



Günümüzün üzerinden on yıl geçmeden, 200000 elektrikli araba Avrupa'nın yollarında dolaşmakta olacak. Bütün büyük yapımcılar, bu pazarda birinci yeri kapmak için ince stratejiler geliştiriyorlar. Seçimleri, şehir arabası olmuş. Bu tip bir "ikinci araba", işe gitmek ve alışveriş yapmak için kullanılacak. Daha sonra büyük uzun yol arabalarına sıra gelecek.

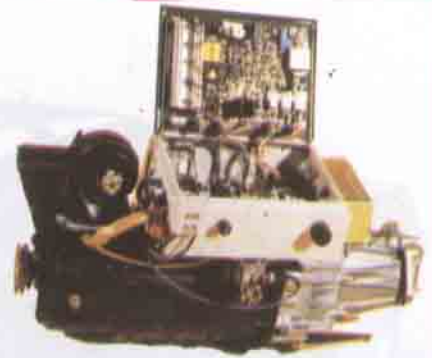
ELEKTRİKLİ ARAÇLAR ARTIK TRAFİĞE ÇIKIYOR

Laurent SCHAWARTZ

İş artık ciddileşti; seri halinde yapılmış elektrikli arabalar, 2000 yılından önce piyasaya çıkacak. Bunun insanı yanıltmayan bir belirtisi; hemen bütün büyük Avrupalı yapımcıların son yıllarda mevcut modellerinin elektrikli tiplerini sergilemiş olmalarıdır: Meselâ, PSA'nın 106 ve AX'i, Renault'nun Elektra Clio'su, Fiat'ın Cinquecenta Elettra'sı, Opel'in Astra Impuls'ü ve Mercedes'in 190-4'ü gibi... Ne var ki; bu yaz İtalya'da 13000 Franga (yaklaşık 192 milyon Türk lirası) satışa çıkarılmış bulunan Fiat aracının dışında, diğer arabaların çoğunu 1995'e kadar satıcılardan almak imkânı olmayacaktır. Gene de 2000 yılına geldiğimiz zaman Avrupa yollarında 200000 kadar elektrikli arabanın dolaşacağı tahmin ediliyor. Araba yapımcıları birinci aşamada şehir içi arabalarının yapımını tasarlıyorlar. Özellikle alışveriş ve çocukları okula götürmek gibi amaçlar için, bu araçla-



Geçen 1991 Ekim ayında piyasaya çıkmış olan PSA'nın elektrikli Citela prototipinden anlaşılacağı gibi, yarının arabası isteklere uyulan bir biçimde olacaktır. Citela'nın şasi ve karoseri tamamen plastiktendir ve araba kış için üstü kapalı, yaz için üstü açık biçime getirilebilmektedir.



Peugeot ve Citroen'in J5 ile C15 furgonelleri, iki yıldan beri elektrikli olarak da yapılmaktadır. Motor, fiyatını ucuz tutmak için aynen klâsik bir termik motorun yerine takılabilecek biçimde tasarlanmıştır (soldaki çizime bakınız).

rin bir sarjla 100 kilometre kadar gidebilme, ortalama saatte 50 kilometre hız yapabilme ve saatte 100 kilometrelilik hızı aşamama gibi özellikleri tam uygun düşmekte ve onları ideal bir "ikinci araba" yapmaktadır.

Elektrikli arabaların şehirlerde olağan bir görüntü haline gelmesinden önce, üç aşamadan geçmemiz gerekecektir. Bunlardan birincisi olan deneme aş-

ması, zaten başlamış olup 1995'e kadar sürecektir. Bu aşamada maksimum enerji depolayabilecek akülerin geliştirilmesi ele alınacaktır. Gene bu arada oto şarj yerlerinin sıklaştırılmasına çalışılacaktır. 1995 ile 2000 yılı arasındaki ikinci aşamada, özellikle elektrikle çalışmaya uyarlanmış modellerin seri halinde üretimine geçilecektir. Nihayet 2000 yılından sonraki üçüncü aşamada otomatik şarjlı ya da kombine ter-

SATIŞA ÇIKACAK 18 ELEKTRİKLİ ARAÇ TİPİNİN ÖZELLİKLERİ

ŞİMDİKİ MODELLERİN ELEKTRİKLİ TİPLERİ	YAPIMCISI	MODELİ	MOTORU	DOLU YAKITLA ALABİLDİĞİ YOL	MAKSİMUM HIZI	AKÜLERİ	FİYATI
ŞİMDİKİ MODELLERİN ELEKTRİKLİ TİPLERİ	RENAULT	Electro Clio	Elektrikli	100 km (1)	110 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
	FIAT	500 Elettra	Elektrikli	100 km	80 km/s	Kurşun	135.000 Frank (200.000.000 TL.)
	MERCEDES	190 E	Elektrikli	150 km (2)	115 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	VW	Golf Citystroomer Jetta	Elektrikli Elektrikli	56 km 120 km	100 km/s 105 km/s	Kurşun Na/S	Henüz satışa çıkmadı
ELEKTRİKLİ İŞLEYECİ ARAÇ PROTOTİPLERİ	CITROEN	Citela	Elektrikli	110 km (2)	110 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	OPEL	Impuls 2	Elektrikli	100 km	120 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
	NISSAN	FEV	Elektrikli	100 km 250 km (1)	130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	GENERAL MOTORS	Impact	Elektrikli	190 km	100 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
UZUN YOL ARAÇ PROTOTİPLERİ	BMW	E1	Elektrikli	250 km	120 km/s	Na/S	Henüz satışa çıkmadı
	PSA	405 break	Kombine	72 km (elektrikle) 750 km (benzinle)	120 km/s 130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	AUDI	100 Duo	İki modelli	80 km (elektrikle) 800 km (benzinle)	50 km/s 200 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	VW	Chico	İki modelli	20 km (elektrikle) 460 km (benzinle)	130 km/s 130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
ELEKTRİKLİ KÜÇÜK ARABALAR	OPEL	Twin	İki modelli	100 km ilk (3) 570 km (benzinle)	120 km/s 140 km/s	Li/C	Henüz satışa çıkmadı
	MICROCAR	Lyra	Elektrikle	50 ilâ 80 km	75 km/s	Na/Cad	123.000 Frank (182.000.000 TL.)
	SEER	Volta	Elektrikli	70 ilâ 80 km	73 km/s	Kurşun	145.000 Frank (215.000.000 TL.)
	ERAD	Spacia	Elektrikli	80 km	75 km/s	Kurşun	100.000 Frank (148.000.000 TL.)
ELEKTRİKLİ KÜÇÜK ARABALAR	LIGIER	Optima Sun	Elektrikli	100 km (3)	125 km/s	Kurşun	105.000 Frank (5) (155.000.000 TL.)

(1) 40 km/s da
(2) Şehir içi için

(3) Saatte 90 km/s lik sabit hızda
(4) Saatte 85 km/s lik sabit hızda

(5) Eylül 1992'den itibaren piyasaya çıkmıştır.



Peugeot'nun bu Break 405'i, bir yıl önce PSA tarafından sergilenmiş olan ilk elektrikli uzun yol arabası prototipidir. Arka bölümündeki 200 kiloluk akülerle hiç durmaksızın 750 kilometre yol gidebilir. Bu, aküleri otomatik olarak şarj eden bir dizel motoru sayesinde sağlanmaktadır.

mik/elektrik motorlu araçların şehir dışı uzun yollar da da klasik araçlarla rekabet etmesi beklenmektedir.

Kullanılacak olan elektrik motoruna gelince, bu motorun hem en yüksek randımanı vermesi, hem de havaya hiçbir kirlenici madde salmaması istenmektedir. Motorun iki esas bölümü vardır: Hareketsiz olan stator ile bunun içinde yer alan hareketli rotor.

Stator, bir silindirik biçimindedir ve kendisinden akım geçirildiği zaman, dönem bir bobini yani rotoru harekete geçirebilecek elektromanyetik indüklemeyi gerçekleştirir. Motorun transmissiyon düzeni termik motorlara göre çok daha basittir ve bu, birçok avantajlar sağlamaktadır. Bir kere, gürültüsüz olup, sadece tekerleklerin yuvarlanma sesi duyulur. Ayrıca birbirine sürtünen parçaları az olduğu için, bozulup

7,5 ton ağırlığında olan ve 30 "akım pompası" ile donatılmış bulunan ilk taşınır elektrik servis istasyonu, ABD'nin Arizona eyaletinde bulunmaktadır. Diversified Technical Services adlı Amerikan firmasının hazırladığı bu istasyon, kamyonla taşınabilmekte ve on dakika içinde indirilerek yerine monte edilebilmektedir.



aşınmadan bir milyon kilometre gidebilir. Üstelik enerji kaybı sadece dişli çark sistemiyle sınırlı kalmaktadır. Bunun sonucu olarak motorun enerji verimliliği bir patlamalı motorunkinden % 80 üstündür. Bir patlamalı motorda ise, hareket enerjisinin sadece %30'u tekerleklerle aktarılabilmekte; geri kalanı mekanik sürtünmeler, ısı ve egzoz dumanı biçiminde kayba uğramaktadır.

Motor konusundaki tereddüt şimdilik sadece doğru akım mı, yoksa alternatif akım mı kullanılacağı konusundadır. Her iki akımın da yararlı ve mahzurlu tarafları vardır. Doğru akım motoru daha basittir, fakat rotoru elektrikle besleyen temas parçaları sürtünmeyle çabuk aşınmakta ve her bir 30000 kilometrede değiştirilmeleri gerekmektedir. Alternatif akım motorunda ise, böyle sürtünme bölümleri yoktur ve motor özel bir bakım yapılmaksızın 150000 kilometre gidebilir. Buna karşılık elektronik sistemi daha karmaşıktır. PSA'da çalışan yapımcı Leroy-Somer'in belirttiğine göre, alternatif bir motorun elektronik yönetim düzeni motorun kendisinin üç katına mal olmakta, düz akım motorunun değiştirilmesinin fiyatı ise, motorun fiyatına denk gelmektedir.

Önümüzdeki üç yıl, özellikle daha hafif ve daha az yer tutan akülerin yapımı üzerinde çalışılacaktır. Enerjinin elektrokimyasal biçimde depolanması, her zaman elektrikli otoların zayıf tarafını teşkil etmiştir. Günümüzde piyasada olan kurşun aküler, gereken enerjiyi sağlamaktan uzaktır. Bir elektrikli arabayı saatte 100 kilometrelik bir hızla 100 kilometre götürmeyi sağlayacak bir kurşun akü batarya düzeninin en aşağı 730 kilo ağırlığında olması gerekir. Bir alternatif olarak daha hafif lityum/fluor akülerinin kullanılması düşünülmektedir. 8 kiloluk böyle bir akü ile bir elektrikli arabayı 100 kilometre yürütmek mümkündür. Şu var ki, çok kuvvetli bir oksitleyici olan flor, elektrot desteklerini paslandırmakta ve lityum ise elektrot üzerinde iğnecikler oluşturmaktadır. Başka bir alternatif, nikel/kadmiyum pilleridir. Bunlar şimdi gereken batarya ağırlığını yarıya indirmekte ve 150000 kilometre yol alınabilmesini sağlamaktadır. Umud verici üçüncü bir alternatif, sodyum/kükürt pilleridir. Bunlar daha fazla enerji yükleyebilir ve nikel/kadmiyum pillerinden yarı yarıya daha ucuzdur. Mahzurlu tarafları, ancak 300 derece santigratda işleyebilmeleri ve enerjilerinin % 10'unu daha fazla çalışmadan ısı enerjisi biçiminde kaybetmeleridir.

Bugün Fransa'da trafiğe çıkmış olan ve çoğunlukla büyük şirketler ve bazı belediyeler tarafından işletilen 400 kadar elektrikli araba, hâlâ kurşun aküler kullanmaktadır. Ancak Tours'da nikel/kadmiyum akülerle donatılmış birkaç otobüs, deneme seferleri yapmaktadır. PSA şirketi de, J 5 ve C 25 furgonları için nikel/kadmiyum ve sodyum/kükürt akülerini geliştirmektedir. Bu arada, gereken yerlerde elektrikli arabaların yeniden şarj yapabilmesini sağlayacak elektrik istasyonlarının yapımına hız verilmektedir. Fransız Elektrik Kurumu EDF'nin elektrikli oto projesinde çalışan François Fantin, "Elektrik istasyonları, park etme yerlerine konacak ve arabanın altı ilâ sekiz saatte yeniden şarj edilmesini sağlayacaktır. Sürücü iş yerine varınca, arabasını prize ta-



Ruhsatsız küçük araba yapımcıları, elektrikli modellere geçmekte büyük yapımcıları geride bıraktılar. Aix-les-Bains'deki Aixam firması, bu yıl termik 325 modelinin elektrikli tipinden 20 kadarını üretmiştir. Bu arabalar, yollarda denenmek üzere belediyelere ve çeşitli kuruluşlara kiralanmış bulunmaktadır.

kacak ve işten çıkışta tamamen şarj edilmiş olarak teslim alacaktır. Daha hızlı şarj etme imkânları üzerinde de duruyoruz. Dakikada iki kilometrelik bir şarj ile, meselâ arabasını istasyona bıraktıktan onbeş dakika sonra bir iş için hemen geri dönmesi gereken bir sürücü, aracını korkusuzca 30 kilometre uzağa kadar götürebilecektir" diyor. Gene Tours'da, Via GTI nakliyat şirketi PSI ile birlikte Tours halkına yeni bir hizmet sunmaya hazırlanmaktadır. "Özel kamu ulaşımı" olarak adlandırılan bu projeye, elektrikli AX ya da 106 modelini kullanan bir kimsenin banka ya da abone kartı ile yoldaki altı park yerinde "elektrik pompaları"ndan yararlanması sağlanacaktır.

Teknik değerlendirme süresinin bitiminden sonra, şirketler ilk elektrikli modellerini piyasaya sürceklerdir. Sergilenen prototiplere bakılırsa, iki ana tip ortaya çıkacaktır. Bunların birincisi olan Avrupa tipinde, aküleri sığdırmak için araba biraz dar, karoserisi hafif tutulmuştur. Meselâ bu yılın başında PSA'nın sergilemiş olduğu Citela öyledir. Uzunluğu üç metreden az, genişliği 1 metre 55 santim olan bu arabanın sadece şasesi metaldendir. Kasa, tamamen plastik bir kaplamadan ibarettir. Böylece kasanın akülerle birlikte ağırlığının 800 kiloyu aşmaması sağlanmaktadır. Aküler şasiyi bir darbeye karşı dayanıklı kilma görevini de yapmaktadır. Citela, hızlı gidecek bir araba değildir. Uygun hızı, yaklaşık saatte 50 kilometre dolaylarındadır. 240 kiloluk nikel/kadmiyum aküleri, bir şarjla 110 kilometre yol gidebilmesini garanti etmektedir. Amerikan ve Japon tasarımcılarının savunduğu ikinci tipe gelince, normal araba boyutlarında olup, çok aerodinamik bir biçime sahiptir. Nissan'ın geliştirmiş olduğu dört metre uzunluğundaki FEV ile General Motors'un Impact

SAVAŞ PİLOTLARI İÇİN İKİNCİ GÖZ

Geleceğin savaş pilotları, İngiltere'de geliştirilmekte olan bir "Başlık" sayesinde, karanlıkta görebilecekler, silâhlarını hedefe çevirebilecekler ve sadece başlığın güneşliğine bakarak, tüm uçuş göstergelerini kontrol edebilecekler. Başlık, Edinburgh'daki GEC Ferranti şirketinin öncülüğünde 3 şirketin oluşturduğu bir konsorsiyum tarafından geliştirilmektedir.

Günümüzün pilotları, infrared ışığı algılayan ve karanlıktaki cisimleri pilotun göreceği şekilde, görünür ışığa çeviren "gece görüş gözlükleri" sayesinde, karanlıkta cisimleri görebilmektedirler. Gece görüş gözlükleri genellikle başlığın önüne tuturulmuşlardır ve pilotun gözlerinin önünde asılıdır. Bu nedenle de, dar bir görüş alanına sahiptirler.

Gözlükler ağır olduklarından, pilotun boynunu yorar ve pilot tehlike anında kabinden dışarı fırladığında da ayrı bir tehlike oluşturur. GEC Ferranti şirketinden Mark Wilbourn, "Savaş pilotlarının başlıklarında şimdiye kadar geliştirilen teknolojiler hep basitçe 'ekleme' üzerinedir ve bu da başlıkları daha da ağırlaştırmakta ve hantallaştırmaktadır." diyor.



Yeni başlık, gece, etraflarındaki pilot tarafından rahatça görülmesini sağlayan ilk başlık olacak. Başlığın üst tarafına monte edilen görüntü alıcıları, görüntüleri başlığın iç yan tarafındaki projektörlere aktaracaklar. Projektörler de görüntüleri güneşliklerin iç yüzüne düşürecekler.

Başlık ayrıca, yatay izdüşüm, hız ve silâh kontrol çubuğu gibi uçuş kontrol detaylarını görüntüleyen ilk başlık olacak. GEC Ferranti şirketi başlığı gelecekteki tüm dizaynlarının ne olabileceğini düşünerek, sonradan yapılacak eklemelerle başlığın ağırlığını artırmamak amacıyla, başlığı en iyi şekilde dizayn etmeyi düşünüyorlar.

GEC Ferranti şirketinin Connecticut'taki ortak şirketi de, başlığın üzerindeki ışık emici diyoitlerden salınan sinyalleri izleyerek, pilotun pozisyonunu ve dolayısıyla uçağın yerini en doğru şekilde belirleyecek bir izleme sistemi üzerinde çalışmaktadır.

**New Scientist, 4 Ocak 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ**

modeli, termik motorlu arabalar kadar çabuk hızlanabilmekte ve hareket ettirilishinden dokuz saniye sonra sıfırdan saatte 100 kilometrelik hıza erişebilmektedir. Birinci vites için azami hız saatte 130 kilometre, ikinci vites içinse saatte 110 kilometredir. Ancak bu hızlarda ortaya çeşitli arızalar çıktığından, tavsiye edilen ortalama hız, FEV için saatte 40, Impact için saatte 88 kilometredir. Bu hızlarla gidildiği takdirde FEV bir şarjla 250, Impact ise 190 kilometre yol alabilmektedir.

Şehir dışı elektrikli uzun yol arabalarının gerçekleştirilmesi için 2000 yılına kadar beklememiz gerekiyor. Yapımcıların böyle arabaların geliştirilebilmesi için düşündüğü çözüm, hem elektrik hem termik kombine motorlu arabalardır. Meselâ Volkswagen'in önerdiği Chico, bu prensibe göre işlemekte ve saatte 60 kilometreyi aşan hızlarda benzin motorunu çalıştırırken, şehir içindeki daha düşük hızlarda elektrik motoruna geçmektedir. Audi'nun 100 Duo'su, Opel'in Twin'in böyle ikili motorlarla donatılmıştır. PSA ise bir adım daha ileri giderek termik ve elektrik motorları birbiriyle kaynaştırmayı teklif etmektedir. PSA'nın geçen yıl sergilediği 405 break hybride motoru bu işe uygun görünmekle birlikte, araştırmacılar henüz motor türbininin 1100 °C a kadar erişebilen sıcaklığına dayanabilecek ucuz bir malzeme bulamamışlardır.

Elektrikli arabaların aküleri nikel/kadmiyum mu, yoksa sodyum/kükürt mü olsun? Doğru akım mı, yok-

sa alternatif akım mı kullanalım? Motor ikili mi yoksa melez mi olsun? gibi teknik sorunlar ne şekilde çözümlenirse çözümlensinler, artık elektrikli aracı kimse yolundan alıkoymaz. Çevre konusundaki kaygılar da herhalde bu arabanın trafiğe çıkışını hızlandıracaktır. Kaliforniya eyaleti, 1990'da Temiz Hava Yasası'nı kabul ederek sıfır zararlı egzozlu arabaların yapımını teşvik etmiş ve bunların oranının 1998'de % 2'ye, 2000 yılında ise % 10'a çıkarılmasını öngörmüştür. Diğer ABD eyaletleri (New York, Massachusetts, Maryland vs.) de, arabalardan ileri gelen çevre kirlenmesini önleyecek sert hükümler getirmişlerdir. Bütün bunlar, elektrikli arabaya uygun bir zemin hazırlamaktadır. Japonya'da hükümet desteği ile JEVA (Japon Elektrikli Araçlar Birliği) kurulmuş ve JEVA saatte 180 kilometre gidebilecek bir model geliştirmiştir. Avrupa'da ise, yakın bir gelecekte Brüksel, Lahey ve Milano gibi büyük şehirlerde termik motorlu araçların giderek yasaklanması eğiliminin güç kazanacağı sanılmaktadır.

Paris'te elektrikli araba konusunda işler yavaş gibi görünüyor ama, gelecek yıl elektrik şarj istasyonlarının açılışına ve şehrin merkezi yerindeki Montorgueil'de elektrikli araçların sefere konmasına şahit olacağız. Sözü bilirsiniz: Yavaş giden, bazen hedefe daha çabuk erişir!

**Sciences et Avenir, Eylül 1992'den
kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR**



Günümüzün üzerinden on yıl geçmeden, 200000 elektrikli araba Avrupa'nın yollarında dolaşmakta olacak. Bütün büyük yapımcılar, bu pazarda birinci yeri kapmak için ince stratejiler geliştiriyorlar. Seçimleri, şehir arabası olmuş. Bu tip bir "ikinci araba", işe gitmek ve alışveriş yapmak için kullanılacak. Daha sonra büyük uzun yol arabalarına sıra gelecek.

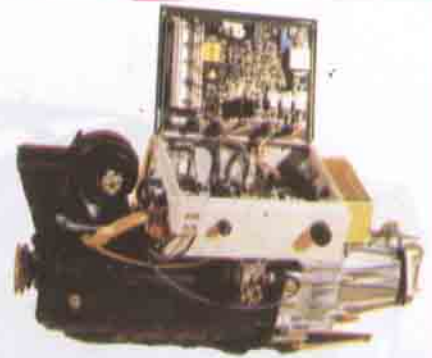
ELEKTRİKLİ ARAÇLAR ARTIK TRAFİĞE ÇIKIYOR

Laurent SCHAWARTZ

İş artık ciddileşti; seri halinde yapılmış elektrikli arabalar, 2000 yılından önce piyasaya çıkacak. Bunun insanı yanıltmayan bir belirtisi; hemen bütün büyük Avrupalı yapımcıların son yıllarda mevcut modellerinin elektrikli tiplerini sergilemiş olmalarıdır: Meselâ, PSA'nın 106 ve AX'i, Renault'nun Elektra Clio'su, Fiat'ın Cinquecenta Elettra'sı, Opel'in Astra Impuls'ü ve Mercedes'in 190-4'ü gibi... Ne var ki; bu yaz İtalya'da 13000 Franga (yaklaşık 192 milyon Türk lirası) satışa çıkarılmış bulunan Fiat aracının dışında, diğer arabaların çoğunu 1995'e kadar satıcılardan almak imkânı olmayacaktır. Gene de 2000 yılına geldiğimiz zaman Avrupa yollarında 200000 kadar elektrikli arabanın dolaşacağı tahmin ediliyor. Araba yapımcıları birinci aşamada şehir içi arabalarının yapımını tasarlıyorlar. Özellikle alışveriş ve çocukları okula götürmek gibi amaçlar için, bu araçla-



Geçen 1991 Ekim ayında piyasaya çıkmış olan PSA'nın elektrikli Citela prototipinden anlaşılacağı gibi, yarının arabası isteklere uyulan bir biçimde olacaktır. Citela'nın şasi ve karoseri tamamen plastiktendir ve araba kış için üstü kapalı, yaz için üstü açık biçime getirilebilmektedir.



Peugeot ve Citroen'in J5 ile C15 furgonelleri, iki yıldan beri elektrikli olarak da yapılmaktadır. Motor, fiyatını ucuz tutmak için aynen klâsik bir termik motorun yerine takılabilecek biçimde tasarlanmıştır (soldaki çizime bakınız).

rin bir sarjla 100 kilometre kadar gidebilme, ortalama saatte 50 kilometre hız yapabilme ve saatte 100 kilometrelık hızı aşamama gibi özellikleri tam uygun düşmekte ve onları ideal bir "ikinci araba" yapmaktadır.

Elektrikli arabaların şehirlerde olağan bir görüntü haline gelmesinden önce, üç aşamadan geçmemiz gerekecektir. Bunlardan birincisi olan deneme aş-

ması, zaten başlamış olup 1995'e kadar sürecektir. Bu aşamada maksimum enerji depolayabilecek akülerin geliştirilmesi ele alınacaktır. Gene bu arada oto şarj yerlerinin sıklaştırılmasına çalışılacaktır. 1995 ile 2000 yılı arasındaki ikinci aşamada, özellikle elektrikle çalışmaya uyarlanmış modellerin seri halinde üretimine geçilecektir. Nihayet 2000 yılından sonraki üçüncü aşamada otomatik şarjlı ya da kombine ter-

SATIŞA ÇIKACAK 18 ELEKTRİKLİ ARAÇ TİPİNİN ÖZELLİKLERİ

ŞİMDİKİ MODELLERİN ELEKTRİKLİ TİPLERİ	YAPIMCISI	MODELİ	MOTORU	DOLU YAKITLA ALABİLDİĞİ YOL	MAKSİMUM HIZI	AKÜLERİ	FİYATI
ŞİMDİKİ MODELLERİN ELEKTRİKLİ TİPLERİ	RENAULT	Electro Clio	Elektrikli	100 km (1)	110 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
	FIAT	500 Elettra	Elektrikli	100 km	80 km/s	Kurşun	135.000 Frank (200.000.000 TL.)
	MERCEDES	190 E	Elektrikli	150 km (2)	115 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	VW	Golf Citystrommer Jetta	Elektrikli Elektrikli	56 km 120 km	100 km/s 105 km/s	Kurşun Na/S	Henüz satışa çıkmadı
ELEKTRİKLİ İŞLEYECİ ARAÇ PROTOTİPLERİ	CITROEN	Citela	Elektrikli	110 km (2)	110 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	OPEL	Impuls 2	Elektrikli	100 km	120 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
	NISSAN	FEV	Elektrikli	100 km 250 km (1)	130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	GENERAL MOTORS	Impact	Elektrikli	190 km	100 km/s	Kurşun	Henüz satışa çıkmadı
UZUN YOL ARAÇ PROTOTİPLERİ	BMW	E1	Elektrikli	250 km	120 km/s	Na/S	Henüz satışa çıkmadı
	PSA	405 break	Kombine	72 km (elektrikle) 750 km (benzinle)	120 km/s 130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	AUDI	100 Duo	İki modelli	80 km (elektrikle) 800 km (benzinle)	50 km/s 200 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
	VW	Chico	İki modelli	20 km (elektrikle) 460 km (benzinle)	130 km/s 130 km/s	Ni/Cad	Henüz satışa çıkmadı
ELEKTRİKLİ KÜÇÜK ARABALAR	OPEL	Twin	İki modelli	100 km ilk (3) 570 km (benzinle)	120 km/s 140 km/s	Li/C	Henüz satışa çıkmadı
	MICROCAR	Lyra	Elektrikle	50 ilâ 80 km	75 km/s	Na/Cad	123.000 Frank (182.000.000 TL.)
	SEER	Volta	Elektrikli	70 ilâ 80 km	73 km/s	Kurşun	145.000 Frank (215.000.000 TL.)
	ERAD	Spacia	Elektrikli	80 km	75 km/s	Kurşun	100.000 Frank (148.000.000 TL.)
ELEKTRİKLİ KÜÇÜK ARABALAR	LIGIER	Optima Sun	Elektrikli	100 km (3)	125 km/s	Kurşun	105.000 Frank (5) (155.000.000 TL.)

(1) 40 km/s da
(2) Şehir içi için

(3) Saatte 90 km/s lik sabit hızda
(4) Saatte 85 km/s lik sabit hızda

(5) Eylül 1992'den itibaren piyasaya çıkmıştır.



Peugeot'nun bu Break 405'i, bir yıl önce PSA tarafından sergilenmiş olan ilk elektrikli uzun yol arabası prototipidir. Arka bölümündeki 200 kiloluk akülerle hiç durmaksızın 750 kilometre yol gidebilir. Bu, aküleri otomatik olarak şarj eden bir dizel motoru sayesinde sağlanmaktadır.

mik/elektrik motorlu araçların şehir dışı uzun yollar da da klasik araçlarla rekabet etmesi beklenmektedir.

Kullanılacak olan elektrik motoruna gelince, bu motorun hem en yüksek randımanı vermesi, hem de havaya hiçbir kirlenici madde salmaması istenmektedir. Motorun iki esas bölümü vardır: Hareketsiz olan stator ile bunun içinde yer alan hareketli rotor.

Stator, bir silindirik biçimindedir ve kendisinden akım geçirildiği zaman, dönem bir bobini yani rotoru harekete geçirebilecek elektromanyetik indüklemeyi gerçekleştirir. Motorun transmissiyon düzeni termik motorlara göre çok daha basittir ve bu, birçok avantajlar sağlamaktadır. Bir kere, gürültüsüz olup, sadece tekerleklerin yuvarlanma sesi duyulur. Ayrıca birbirine sürtünen parçaları az olduğu için, bozulup

7,5 ton ağırlığında olan ve 30 "akım pompası" ile donatılmış bulunan ilk taşınır elektrik servis istasyonu, ABD'nin Arizona eyaletinde bulunmaktadır. Diversified Technical Services adlı Amerikan firmasının hazırladığı bu istasyon, kamyonla taşınabilmekte ve on dakika içinde indirilerek yerine monte edilebilmektedir.



aşınmadan bir milyon kilometre gidebilir. Üstelik enerji kaybı sadece dişli çark sistemiyle sınırlı kalmaktadır. Bunun sonucu olarak motorun enerji verimliliği bir patlamalı motorunkinden % 80 üstündür. Bir patlamalı motorda ise, hareket enerjisinin sadece %30'u tekerleklerle aktarılabilmekte; geri kalanı mekanik sürtünmeler, ısı ve egzoz dumanı biçiminde kayba uğramaktadır.

Motor konusundaki tereddüt şimdilik sadece doğru akım mı, yoksa alternatif akım mı kullanılacağı konusundadır. Her iki akımın da yararlı ve mahzurlu tarafları vardır. Doğru akım motoru daha basittir, fakat rotoru elektrikle besleyen temas parçaları sürtünmeyle çabuk aşınmakta ve her bir 30000 kilometrede değiştirilmeleri gerekmektedir. Alternatif akım motorunda ise, böyle sürtünme bölümleri yoktur ve motor özel bir bakım yapılmaksızın 150000 kilometre gidebilir. Buna karşılık elektronik sistemi daha karmaşıktır. PSA'da çalışan yapımcı Leroy-Somer'in belirttiğine göre, alternatif bir motorun elektronik yönetim düzeni motorun kendisinin üç katına mal olmakta, düz akım motorunun değiştirilmesinin fiyatı ise, motorun fiyatına denk gelmektedir.

Önümüzdeki üç yıl, özellikle daha hafif ve daha az yer tutan akülerin yapımı üzerinde çalışılacaktır. Enerjinin elektrokimyasal biçimde depolanması, her zaman elektrikli otoların zayıf tarafını teşkil etmiştir. Günümüzde piyasada olan kurşun aküler, gereken enerjiyi sağlamaktan uzaktır. Bir elektrikli arabayı saatte 100 kilometrelik bir hızla 100 kilometre götürmeyi sağlayacak bir kurşun akü batarya düzeninin en aşağı 730 kilo ağırlığında olması gerekir. Bir alternatif olarak daha hafif lityum/fluor akülerinin kullanılması düşünülmektedir. 8 kiloluk böyle bir akü ile bir elektrikli arabayı 100 kilometre yürütmek mümkündür. Şu var ki, çok kuvvetli bir oksitleyici olan flor, elektrot desteklerini paslandırmakta ve lityum ise elektrot üzerinde iğnecikler oluşturmaktadır. Başka bir alternatif, nikel/kadmiyum pilleridir. Bunlar şimdi gereken batarya ağırlığını yarıya indirmekte ve 150000 kilometre yol alınabilmesini sağlamaktadır. Umud verici üçüncü bir alternatif, sodyum/kükürt pilleridir. Bunlar daha fazla enerji yükleyebilir ve nikel/kadmiyum pillerinden yarı yarıya daha ucuzdur. Mahzurlu tarafları, ancak 300 derece santigratda işleyebilmeleri ve enerjilerinin % 10'unu daha araba çalışmadan ısı enerjisi biçiminde kaybetmeleridir.

Bugün Fransa'da trafiğe çıkmış olan ve çoğunlukla büyük şirketler ve bazı belediyeler tarafından işletilen 400 kadar elektrikli araba, hâlâ kurşun aküler kullanmaktadır. Ancak Tours'da nikel/kadmiyum akülerle donatılmış birkaç otobüs, deneme seferleri yapmaktadır. PSA şirketi de, J 5 ve C 25 furgonları için nikel/kadmiyum ve sodyum/kükürt akülerini geliştirmektedir. Bu arada, gereken yerlerde elektrikli arabaların yeniden şarj yapabilmesini sağlayacak elektrik istasyonlarının yapımına hız verilmektedir. Fransız Elektrik Kurumu EDF'nin elektrikli oto projesinde çalışan François Fantin, "Elektrik istasyonları, park etme yerlerine konacak ve arabanın altı ilâ sekiz saatte yeniden şarj edilmesini sağlayacaktır. Sürücü iş yerine varınca, arabasını prize ta-



Ruhsatsız küçük araba yapımcıları, elektrikli modellere geçmekte büyük yapımcıları geride bıraktılar. Aix-les-Bains'deki Aixam firması, bu yıl termik 325 modelinin elektrikli tipinden 20 kadarını üretmiştir. Bu arabalar, yollarda denenmek üzere belediyelere ve çeşitli kuruluşlara kiralanmış bulunmaktadır.

kacak ve işten çıkışta tamamen şarj edilmiş olarak teslim alacaktır. Daha hızlı şarj etme imkânları üzerinde de duruyoruz. Dakikada iki kilometrelik bir şarj ile, meselâ arabasını istasyona bıraktıktan onbeş dakika sonra bir iş için hemen geri dönmesi gereken bir sürücü, aracını korkusuzca 30 kilometre uzağa kadar götürebilecektir" diyor. Gene Tours'da, Via GTI nakliyat şirketi PSI ile birlikte Tours halkına yeni bir hizmet sunmaya hazırlanmaktadır. "Özel kamu ulaşımı" olarak adlandırılan bu projeye, elektrikli AX ya da 106 modelini kullanan bir kimsenin banka ya da abone kartı ile yoldaki altı park yerinde "elektrik pompaları"ndan yararlanması sağlanacaktır.

Teknik değerlendirme süresinin bitiminden sonra, şirketler ilk elektrikli modellerini piyasaya sürceklerdir. Sergilenen prototiplere bakılırsa, iki ana tip ortaya çıkacaktır. Bunların birincisi olan Avrupa tipinde, aküleri sığdırmak için araba biraz dar, karoserisi hafif tutulmuştur. Meselâ bu yılın başında PSA'nın sergilemiş olduğu Citela öyledir. Uzunluğu üç metreden az, genişliği 1 metre 55 santim olan bu arabanın sadece şasesi metaldendir. Kasa, tamamen plastik bir kaplamadan ibarettir. Böylece kasanın akülerle birlikte ağırlığının 800 kiloyu aşması sağlanmaktadır. Aküler şasiyi bir darbeye karşı dayanıklı kilma görevini de yapmaktadır. Citela, hızlı gidecek bir araba değildir. Uygun hızı, yaklaşık saatte 50 kilometre dolaylarındadır. 240 kiloluk nikel/kadmiyum aküleri, bir şarjla 110 kilometre yol gidebilmesini garanti etmektedir. Amerikan ve Japon tasarımcılarının savunduğu ikinci tipe gelince, normal araba boyutlarında olup, çok aerodinamik bir biçime sahiptir. Nissan'ın geliştirmiş olduğu dört metre uzunluğundaki FEV ile General Motors'un Impact

SAVAŞ PİLOTLARI İÇİN İKİNCİ GÖZ

Geleceğin savaş pilotları, İngiltere'de geliştirilmek-
te olan bir "Başlık" sayesinde, karanlıkta görebilecek-
ler, silâhlarını hedefe çevirebilecekler ve sadece baş-
lığın güneşliğine bakarak, tüm
uçuş göstergelerini kontrol ede-
bilecekler. Başlık, Edinburgh'da-
daki GEC Ferranti şirketinin ön-
cülüğünde 3 şirketin oluşturdu-
ğu bir konsorsiyum tarafından
geliştirilmektedir.

Günümüzün pilotları, infra-
red ışığı algılayan ve karanlıktaki
cisimleri pilotun göreceği şekilde,
görünür ışığa çeviren "gece gö-
rüş gözlükleri" sayesinde, ka-
ranlıkta cisimleri görebilmekte-
dirler. Gece görüş gözlükleri ge-
nellikle başlığın önüne tutturul-
muşlardır ve pilotun gözlerinin
önünde asılıdır. Bu nedenle de,
dar bir görüş alanına sahiptirler

Gözlükler ağır olduklarından, pilotun boynunu yo-
rar ve pilot tehlike anında kabinden dışarı fırladığın-
da da ayrı bir tehlike oluşturur. GEC Ferranti şirketin-
den Mark Wilbourn, "Savaş pilotlarının başlıklarında
şimdiye kadar geliştirilen teknolojiler hep basitçe
'ekleme' üzerinedir ve bu da başlıkları daha da ağır-
laştırmakta ve hantallaştırmaktadır." diyor.



Yeni başlık, gece, etraflarındaki pilot tarafından ra-
hatça görülmelerini sağlayan ilk başlık olacak. Başlı-
ğın üst tarafına monte edilen görüntü alıcıları, görün-
tülerini başlığın iç yan tarafındaki
projektörlere aktaracaklar. Pro-
jektörler de görüntüleri güneşlik-
lerin iç yüzüne düşürecekler.

Başlık ayrıca, yatay izdü-
şüm, hız ve silâh kontrol çubu-
ğu gibi uçuş kontrol detaylarını
görüntüleyen ilk başlık olacak.
GEC Ferranti şirketi başlığı ge-
lecekteki tüm dizaynlarının ne
olabileceğini düşünerek, sonra-
dan yapılacak eklemelerle baş-
lığın ağırlığını artırmamak ama-
cıyla, başlığı en iyi şekilde di-
zayn etmeyi düşünüyorlar.

GEC Ferranti şirketinin Con-
necticut'taki ortak şirketi de,
başlığın üzerindeki ışık emici diyo-
tlardan salınan sin-
yalleri izleyerek, pilotun pozisyonunu ve dolayısıyla
uçanın yerini en doğru şekilde belirleyecek bir izle-
me sistemi üzerinde çalışmaktadır.

New Scientist, 4 Ocak 1992'den çev.:
Nurullah OKUMUŞ

modeli, termik motorlu arabalar kadar çabuk hızla-
nabilmekte ve hareket ettirilishinden dokuz saniye
sonra sıfırdan saatte 100 kilometrelik hıza erişebil-
mektedir. Birinci vites için azami hız saatte 130 ki-
lometre, ikinci vites içinse saatte 110 kilometredir.
Ancak bu hızlarda ortaya çeşitli arızalar çıktığından,
tavsiye edilen ortalama hız, FEV için saatte 40,
Impact için saatte 88 kilometredir. Bu hızlarla gidil-
diği takdirde FEV bir şarjla 250, Impact ise 190 kilo-
metre yol alabilmektedir.

Şehir dışı elektrikli uzun yol arabalarının gerçek-
leşmesi için 2000 yılına kadar beklememiz gereki-
yor. Yapımcıların böyle arabaların geliştirilebilmesi
için düşündüğü çözüm, hem elektrik hem termik
kombine motorlu arabalardır. Meselâ Volkswagen'in
önerdiği Chico, bu prensibe göre işlemekte ve sa-
atte 60 kilometreyi aşan hızlarda benzin motorunu
çalıştırırken, şehir içindeki daha düşük hızlarda elek-
trik motoruna geçmektedir. Audi'nun 100 Duo'su,
Opel'in Twin'in böyle ikili motorlarla donatılmıştır. PSA
ise bir adım daha ileri giderek termik ve elektrik mo-
torları birbiriyle kaynaştırmayı teklif etmektedir. PSA'nın
geçen yıl sergilediği 405 break hybride motoru bu
işe uygun görünmekle birlikte, araştırmacılar he-
nüz motor türbininin 1100 °C a kadar erişebilen sı-
caklığına dayanabilecek ucuz bir malzeme bulama-
mışlardır.

Elektrikli arabaların aküleri nikel/kadmiyum mu,
yoksa sodyum/kükürt mü olsun? Doğru akım mı, yok-

sa alternatif akım mı kullanalım? Motor ikili mi yok-
sa melez mi olsun? gibi teknik sorunlar ne şekilde
çözülürse çözümlensinler, artık elektrikli aracı
kimse yolundan alıkoymaz. Çevre konusundaki
kaygılar da herhalde bu arabanın trafiğe çıkışını hız-
landıracaktır. Kaliforniya eyaleti, 1990'da Temiz Ha-
va Yasası'nı kabul ederek sıfır zararlı egzozlu ara-
baların yapımını teşvik etmiş ve bunların oranının
1998'de % 2'ye, 2000 yılında ise % 10'a çıkarılma-
sını öngörmüştür. Diğer ABD eyaletleri (New York,
Massachusetts, Maryland vs.) de, arabalardan ileri
gelen çevre kirlenmesini önleyecek sert hükümler
getirmişlerdir. Bütün bunlar, elektrikli arabaya uygun
bir zemin hazırlamaktadır. Japonya'da hükümet des-
teği ile JEVA (Japon Elektrikli Araçlar Birliği) kurul-
muş ve JEVA saatte 180 kilometre gidebilecek bir
model geliştirmiştir. Avrupa'da ise, yakın bir gele-
cekte Brüksel, Lahey ve Milano gibi büyük şehirler-
de termik motorlu araçların giderek yasaklanması
eğiliminin güç kazanacağı sanılmaktadır.

Paris'te elektrikli araba konusunda işler yavaş
gibi görünüyor ama, gelecek yıl elektrik şarj istas-
yonlarının açılışına ve şehrin merkezi yerindeki Mon-
torgueil'de elektrikli araçların sefere konmasına şah-
it olacağız. Sözü bilirsiniz: Yavaş giden, bazen he-
defe daha çabuk erişir!

Sciences et Avenir, Eylül 1992'den
kısaltarak çev.: Dr. Ergin KORUR

GRİP SALGINLARI

İ.Safa KAYA*

Grip kelimesi, nezle, kırıklık, soğuk algınlığı gibi birçok hafif rahatsızlıklar için genel anlamda kullanılmaktadır. Oysa gerçek grip çok daha ağır seyreden bir hastalıktır.

Ateş, nezle, öksürük, baş ağrısı, halsizlik, terleme gibi belirtilerle karakterize bulaşıcı spesifik akut bir viral solunum enfeksiyonu olan grip, çoğunlukla kış aylarında bir salgın olarak ortaya çıkar. Mİ-lattan önceki çağlarda tanınmış ve salgınları, büyük insan topluluklarının ölümüne sebep olmuş bir hastalıktır. Her yüzyılda iki-üç influenza (grip) salgını, bütün dünyayı kaplayarak milyonlarca insanı öldürmüştür. Bunların çoğu Asya'dan başlamış, Avrupa ve Amerika'ya yayılarak bir-iki yıl sürmüştür. İnfluenza'nın 1918 salgını, hastalık İspanya'da başladığından, "İspanyol nezlesi" adını almıştır. Kısa sürede Avrupa'yı kaplamış, 1919'da Amerika'ya geçerek, dünyada 20 milyondan fazla insanın hayatına kıydıktan sonra şiddetini kaybetmiştir. Bundan sonra dünya çapındaki salgın 1957'dedir. "Asya gribi" adıyla tanınmıştır. Halen endemik şekilde her ülkede bulunmaktadır. İki-üç yılda bir çıkan küçük salgınlara rastlanmaktadır. 1968'deki büyük salgın "Hong Kong gribi" adıyla anılmıştır.

İnfluenza virüsü, üzerinde en çok çalışılan virüslerdendir. Orthomyxovirus grubundan ve bir RNA virüsü olan influenza virüsünün, A, B, C olmak üzere üç tipi vardır. Virüs, fiziki etkilere dayanıksızdır. Güneş ışığı, özellikle ultraviyolede hızla, 56°C ta birkaç dakikada ölür. Eter, formaldehit, fenol ile inaktive edilir. Doku içinde liyofilize edilirse, soğukta uzun süre muhafaza olunabilir.

İnfluenza salgınlarında, sürekli olarak aynı tip sorumlu değildir. Değişik tip ve alt tiplerle tekrar tekrar geçirilmesi söz konusudur. Küçük çapta sınırlı veya dünya çapında salgınlarda önemli olan, A ve B tipleridir. Bunların da alt grupları vardır. A ve B tipleri birbirine karşı bağışıklık sağlamamaktadır. Bu nedenle çeşitli tiplerle olan enfeksiyonlarda, kişi her defasında yeniden hastalığa yakalanabilmektedir.

İnfluenza salgınları mevsimle ilgilidir. Genellikle sonbaharın soğuk aylarında başlar, kış aylarında artar. Günlük hava ısısının fazla iniş ve çıkış yaptığı zamanlarda sık görülür. Fakat yaz sonlarında, sıcak aylarda başlayan salgınlar da tespit edilmiştir. Ha-



len görülen salgınlar, meteorolojik şartlarla ilgilidir. Enfeksiyon, sisli, kapalı ve yağışlı geçen günlerden sonra artar.

İnfluenzaya bütün ırk ve cinsler duyarlıdır. Enfeksiyonu kadın erkek aynı oranda alırlar. Küçük çocuklar ve gençler daha çok yakalanırlar. Erişkinlerde hastalanma daha azdır; çünkü bunlar, birçok kere grip geçirmiş olduklarından, kanlarında bir bağışıklık bulunabilir. Fakat yaşlılar geniş çaplı salgınlarda tehlike altındadırlar. Salgınlar kentlerden başlar. Okul, kışla, fabrika, hapishane gibi toplu yaşanan yerlerde, temas kolay olduğundan hızla yayılır. Köylerde daha seyrekler. Kış mevsiminde kapalı ulaşım araçlarının, sinema, tiyatro gibi yerlerin uygun ortamları enfeksiyonun kolayca bulaşmasını sağlar. İnsandan insana bulaşma, yakın temas ve öksürük-aksırıkla ortama yayılan, içinde virüs partikül taşıyan "damlacık" adı verilen solunum yolu salgılarıyla olmaktadır.

Virüs, solunum yollarından vücuda girer. İnkübasyon (kuluçka) dönemi kısadır; bir-üç gün içinde hastalık başlar. Aniden başlayan ateş, şiddetli baş ağrısı, eklem ve kaslarda özellikle sırt ve belde ağrıları vardır. Hasta çok halsiz ve bitkin bir durumdadır. Bazen mide bulantısı ve kusma görülür. Grip, değişik sistemlerde yerleşmiş semptom kompleksleri ile tanınır. Başlıca, (1) genel, (2) solunum sistemi, (3) sindirim sistemi, (4) sinir sistemi belirtileri ile açığa çıkar. En sabit belirtiler ateştir; çoğunlukla dört gün kadar sürer. Solunum sistemi belirtileri, influenza-

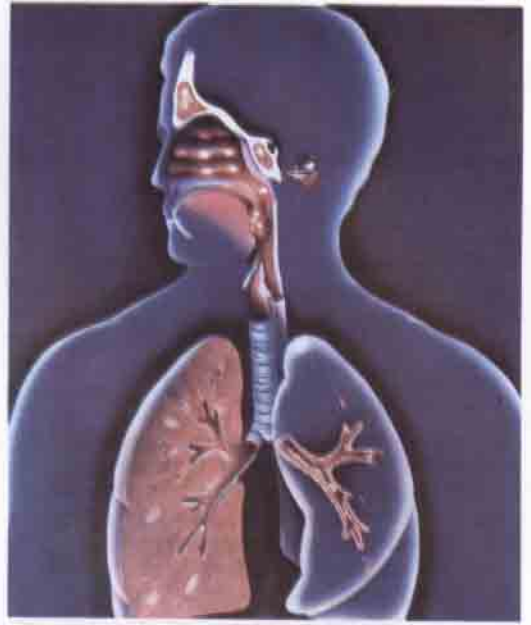
* Doç.Dr., Türkiye Sağlık ve Tedavi Vakfı Tıp Merkezi Hastanesi, Emek-Ankara.

nin en çok rastlanan belirtileridir. Üst solunum yollarının hafif nezlesinden, öldürücü bronkopnömoniye (zatürree) kadar değişen klinik belirtiler vardır. İnflüenzanın genel enfeksiyon şekillerinde, virüsün toksinine bağlı olmak üzere bazı sinir sistemi belirtileri bulunur. Huzursuzluk, uykusuzluk, çocuklarda havale nöbetleri, şuur bozuklukları yanında enfeksiyon seyrinde ensefalit (beyin iltihabı) olayları da bildirilmiştir.

Salgının şiddetine, hastanın yaşına, kişinin daha önceki sağlık durumuna göre, hastalığın seyri ve sonuçlanması değişiklik gösterir. Küçük çocuklar, yaşlılar, daha önceden kronik akciğer ve kalp hastalığı olanlar, hamileler ve yataklak hastalar "yüksek risk" altındadır. Ölüm oranı, tek tek görülen veya hafif geçen salgın durumlarında % 0,1-0,2'yi geçmez. Ancak dünya çapındaki salgınlarda % 10-15'i bulur. Ölümler çoğunlukla komplikasyonlara bağlı olarak ortaya çıkar. Vücut direncindeki düşme sonucu gelişebilecek ikincil çeşitli bakteriyel enfeksiyonlar tehlikeli sonuçlardan sorumludurlar.

Hastalık tek tek vakalar halinde her zaman bulunur. Fakat salgınlar ve özellikle dünya çapında salgınlar arasında aralıklar vardır. Salgınlar çoğunlukla 4-5 yılda bir olur. Dünya çapında salgınlar ise, 30-35 yıl gibi daha geniş aralıklarla meydana çıkmaktadır. 1918'den sonra dünya çapında influenza salgını 1957'de başlamıştır. Bu geniş salgından sonra da, her yıl çeşitli ülkelerde influenza salgınları süregelmiştir. Bunlarda genellikle A tipi izole edilmiştir. 1969-70 kış aylarında İngiltere'deki salgında A₂/Hong Kong/68 varyantı sorumlu bulunmuştur.

1992 Ocak ayında İstanbul ve Ankara'da ilk ve orta dereceli okullarda başgösteren ve basında "Çin



Grip, çeşitli organ ve sistemlerde (özellikle solunum yollarında) bakteriyel enfeksiyonlara zemin hazırlar.

gribi" adıyla lanse edilen grip salgınının, etken yönünden adının virüs kültürleri ve serolojik tiplendirme yöntemleriyle influenza tip A olduğu saptanmıştır.

Komplike olmayan vakalarda genellikle bir haftada iyileşme kuraldır. En hafif gripte bile istirahat özellikle yatak istirahati esastır ve gereklidir. Bu, sadece komplikasyonlardan kaçınmak için değil, aynı zamanda mikrobu başkalarına bulaştırmamak için de gereklidir. Gripte genel destekleyici yaklaşımların önemi büyüktür. Havası temiz ortamda istirahat, yeterli kalori ve sıvı alımının temini, gerektiğinde ateş düşürücü ve ağrı kesici ilaçların alınması tavsiye edilir. Vitamin desteğinin faydası tartışılmalıdır. Komplike olmayan vakalarda antibiyotiklerin yeri yoktur. Bu ilaçların erken verilmesi ne hastalığın seyrini etkiler ne de komplikasyonların önlenmesini sağlar. Bu sebeplerle antibiyotikler ikincil bakteriyel enfeksiyon durumları için rezerve edilmelidir. Son yıllarda bazı antiviral ajanların tedavi amacıyla denendikleri çeşitli deneysel ve klinik çalışmalarda sınırlı etkiler elde edilmiştir.

Hastalıktan korunma amacıyla influenza aşısı kullanılmaktadır. Ancak, çok sayıda influenza virüsü hastalığa yol açtığından, aşının polivalan olması gerekmektedir. İnflüenza virüsünün salgın yapan tip ve varyantlarında değişme olmaktadır. Bu nedenle aşı üretilecek tipleri uygun seçmek gerekir. Bu amaçla WHO (Dünya Sağlık Teşkilatı) her yıl salgın görülen yerlerin ve tiplerin haritasını çıkartarak bu konuda yardımcı olmaktadır. Şüphesiz bir yıl önce görülen tiplerin ertesi yıl değişip değişmeyeceğinin bilinmesi mümkün değildir. Bundan dolayı sadece yüksek risk altında olan insan gruplarının aşlanması bazı ülkelerde tavsiye edilmekte ve uygulanmaktadır. Aşının eylül ve aralık aylarında iki kez yapılması ile bir yıl bağışıklık sağlanabilmektedir. □



Çağımızın Teknolojisini Yaşayın...

ACADEMY MINICRAFT MODEL KİTLERİ



Aslına uygun 1/32 - 1/48 - 1/72 - 1/144 v.s. ölçeklerde tüm iç ve dış detaylara sahip;

- ★ Uçaklar, Tanklar, Gemiler, Otomobiller, Motosikletler ve Uzay Araçları
- ★ Motorlu ve Motorsuz Kitler
- ★ Özel yapıştırıcısı, yapım şeması ve çıkartmaları ile beraber.

- ★ **PACTRA** Hobby boyaları ve fırçaları
- ★ **PLASTI-KOTE** Spray boyaları
- ★ **EXCEL** Hobby bıçakları
- ★ **MICROFLAME** Kaynak aparatları
- ★ **PLASTRUCT** Hobby ve Mimari model üniteleri

TEK SİNAİ MAMÜLLER PAZ. SAN. VE TİC. A.Ş.

Tahtakale, Tomruk sok. Gök iş hanı No: 10/B İSTANBUL

Tel: 511 19 91 / 511 31 15 / 511 37 75 / 511 37 76 / Fax: 526 84 31

DÜŞÜNCE ve HAYATA AÇILAN PENCERE

Evrenin dokusunu sayılarla dokumuş olan Püthagoras'a yazılmış bir mektubu okuyacaksınız aşağıda. Günümüzün modern bilim adamları da kuramlarında hep sayıların diliyle konuşuyorlar. Ama Püthagoras sayıların sihrini görmüş biri. Okuyacağınız bu mektup, onun azıcık "kapalı", "mistik" ve "büyüsel" evrenine ışık tutmak üzere yazılmış bir mektup.

SAYILARIN MÜZİĞİNİ DUYAN ADAM PÜTHAGORAS'A MEKTUP

Ahmet İNAM

Dün gece uykum kaçtı. Size yazmaya karar verdim. Nicedir düşünüyordum sizi. Soracaklarım vardı. Tartışacaklarım. Dertleşeceklerim. Biliorum, siz ölümden sonra ruhun yeniden dünyaya döneceğine inanırsınız. Yaşadığınız dönemden çok önceleri Ruh Göçü Öğretisi, Hind ve Mısır'da bilinirdi. Ruh, kozmik bir çember üzerinde, insandan çıkıp, deniz, toprak ve havadaki varlıklarda dolunur, yeniden insana dönerdi. Kimilerine göre, bu dönüş üç bin yıl sürerdi. Siz de buna inanır mıydınız bilmem. Öyleyse, sizin hayatınız hakkında bilgilerimiz doğruysa, M.Ö. 580-500 yılları arasında yaşadığınıza göre (yaşadığınız tarihleri kesin olarak bilemiyoruz), demek ki ölümünüzden bu yana yaklaşık iki bin beş yüz yıl geçmiş (Yazık ki, aranızda yalnızca efsaneler bırakarak gittiniz. Yazılı bir şey kalmadı sizden. Belki de hiç yazmadınız. Başkaları aracılığıyla tanımak zorunda kaldık sizi. Bilgilerinizi hep öğrencilerinize, peşinizden giden, size inanmış kişilerin kulaklarına fısıldadınız). Ruhunuz, inancınıza göre, daha beş yüz yıl daha dolaşacak. Sonra yeniden bedeninize dönecek. Tekrar dünyaya ineceksiniz. Doğrusu, nasıl bir dünyaya ineceksiniz bilemiyorum. Belki, bir beş yüz yıl daha yaşamayacak dünya. Çevre kirliliği (Siz bilmiyordunuz bu tehlikeleri, ne denli farkı, durağan bir evren inancınız vardı: Bir müzikti evren sizin için. Uyumlu bir müzik. Bu müziği bir tek siz duyardınız. Evrenin müziğini tam sayılar çalardı.), nükleer artıklar, inanılmaz savaşlar, şimdiden kestiremeyeceğimiz, dünyanın içinden ve dışından gelebilecek tehlikeler, ruhunuzun dönüşünü engelleyebilir. Umarım, döner ruhunuz dünyaya bir daha Püthagoras amca (Size amca diyorum. Zaman içinde dönüp durduğunuzna göre, siz de bana amca diyebilirsiniz. Belki, ben de son olarak 1947'de sizin doğum yerinize yakın bir yerde doğduğuma göre, son ölümüm M.Ö. 1053'de olmalı. Yani, bir bakıma sizden yaşlıyım!).

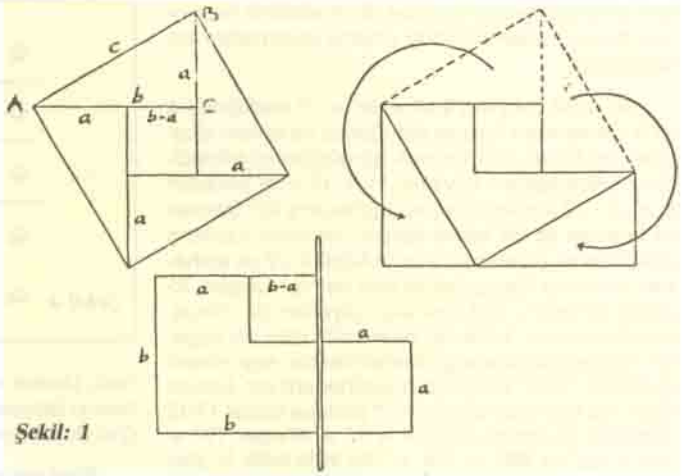
Adınıza ilk kez ilk okulda rastladım. Türkçede "Pisagor" ya da daha eskilerde "Fisagor" deniyordu size. Dik üçgenlerle ilgili bir teoreme Öklid Geometrisinde (Sizden yaklaşık iki yüz yıl sonra yaşa-

mış, geometriyi sistemleştirmiş bir yurttaşınız, Öklid) sizin adınız verilmiş. Bir dik üçgende, dik kenarlara sırasıyla a, b dersek, hipotenüse de (En büyük kenar, dik açının karşısındaki) c, bağıntı $a^2 + b^2 = c^2$ olarak yazılıyor. Gerçekten bu ilişkiyi ilk kez siz mi buldunuz? Kanıtını biliyor muydunuz? Kanıt nedir diye mi soruyorsunuz? Aristoteles'i okuyunuz (Şu anda ruhunuz acaba hangi varlıkta? Dönünce okursunuz. Benim mektubumu da. Umarım, siz dönünceye kadar yok olmaz.). Söylediklerinizin dayanaklarını, temellerini, düşünme biçimlerinizi, akıl yürütme yollarınızı ortaya dökmek demek. Yine de Platon'dan başlayarak (Platon galiba sizi pek sevmiyor, pek anmamış sizi açık açık diyaloglarında. Devlet diyalogu 600 A-B'de geçiyor adınız. Sizden etkilendiğini tarihçiler söylüyorlar. Hak veriyorum. Nasıl etkilenebilir? Evrenin dokusunu sayılarla dokumuşsunuz. Modern bilim adamları da kuramlarında (teorilerinde) hep sayıların diliyle konuşmuyorlar mı? Siz sayıların sihrini görmüşsünüz. Birazdan tartışacağım. Şimdiki bilim adamlarının gözlem ve deneylere dayalı kaygıları açısından, evreniniz azıcık "kapalı", "mistik", "büyüsel", Aristoteles (Metafizik 986a30'da, Retorik 1398b14'de sizden söz ediyor) ve sonraki felsefeciler, özellikle ondokuzuncu yüzyıl matematik felsefecileri, yirminci yüzyılda B. Russell, A.N. Whitehead gibi düşünürler matematik felsefesi üstünde durmuşlar. Yirminci yüzyılın önemli düşünürleri matematikle uğraşmış, matematik eğitimi almış (Fenomenolojinin düşünce babası E. Husserl gibi). Dünyaya insan olarak yeniden döndüğünüzde bunları okuyun. Şöyle dediğiniz rivayet olunuyor: "Bir gün gelecek ben elimdeki değnekle yine karşınızda ders vereceğim". Vereceksiniz hocam. Tekrar dünyaya dönmeseniz bile, yüzlerce yıl önce beden olarak ölmüş olsanız bile (2500 yıl ne çabuk geçivermiş!). Zaten hep yaşadınız. Hiç ölmediniz. Her gün binlerce ders kitabında, makalede, tarih ve felsefe yazılarında adınız geçiyor. Hele benim gibi uykusu hafif, gece kuşları, hâlâ size mektup yazdığına göre, sizin ruhunuz hep dünyada kaldı. Beynimizde. İçimizde. Sizi elinizde değnekle ders verirken hep görüyorum. Sınıfta, derse girdiğimde, öğ-

renciler arasında oturuyor görüyorum sizi. Sayılardan, matematikten, evrenden, müzikten, hayattan, söz ettiğimde elinizdeki sopayı sallayıp duruyorsunuz. Muttuluğunuzdan mı yoksa bana kızdığınız için mi sopanızı salladığınızı bilemiyorsam da, sizinle bir iletişim içinde olmak gönendiriyor beni. Aziz hocam Püthagoras, minnetle anıyorum sizi!

Evet, nedense sizin adınızla anılan teorem, sizden bin sene kadar önce Mezopotamya topraklarında bilinirmiş. Örneğin $c^2 = a^2 + b^2$ bağıntısının tam sayılarla en basit ifadesi, $5^2 = 3^2 + 4^2$ iken, o dönemin kurutulmuş çamur tabletlerindeki sayılar, örneğin, $119^2 + 120^2 = 169^2$ ve $3367^2 + 3456^2 = 4825^2$ biçiminde imiş. Bu sayıları nereden bulmuşlar bilemiyoruz. Çünkü kanıt verilmemiş. Çin'de sizin yaşadığınız dönemlerde, adınızla anılan teoremin bilindiği söyleniyor. Yine de kanıt olmaksızın (Galiba, gözlemlerle, deneysel yollarla, sinaya yanla buldular bu ilişkiyi. Matematiği bir ölçüde somut deneylerimiz besliyor, günlük yaşamımızdan ve gereksinimlerimizden kaynaklanan.). Kanıt düşüncesi, doğduğunuz Samsam adasını da içine alan o zamanki Yunan kültüründen önem kazanmış. En basit kanıtlardan biri şekil 1'de veriliyor.

Evrendeki uyuma (harmoni, ahenk) inanırdınız. Şimdilerde, aslında yine uyumun koşullarını arama peşinde olan, matematiksel "kaos" kuramı bir ölçüde etkinlik kazanmışsa da, konuştuğunuz dilde "kozmos" olarak adlandırdığımız, günlük yaşamda "ziynet", "süs", "bezek" anlamlarına gelen düzenliliğin böyle bir yorumu sizi ürkütmesin. "Kaosu", "kargaşa"yı arayamaz bilim adamı, hatta sanatçı bile: Onlar hep, kendilerine anlaşılmaz bir kargaşa gibi görünen düzensizlikteki düzenin arındırıcıları. Sanat, bilim, din hep bu düzenin anlaşılması çabası içinde olmuşlardır. İşte siz, bizim bilebildiğimiz tarihimize içinde, bu düzeni, görünenin arkasındaki görkemli matematiksel yapıyı bulmaya çalıştınız. Sayılar arasındaki uyumu aradınız. Sayıların müziğini keşfettiniz! Size, mistik ve karanlık



Şekil: 1

lere dayalı yapı, sizi karanlık biri gibi gösterdi. Aydınlık yanınızı görmek isteyen görebilecektir. İnanıyorum.

Bakın, kanıtlama konusuna yeniden dönelim isterseniz. Derslerinizde kanıt kullanıp kullanmadığınızı bilmiyoruz. Ama araştıran biri olduğunuz kesin. Görüşlerinizin temellerini aradığınızdan da kuşkulanamamak gerek.

Belki bilmiyorsunuzdur, matematik tarihinde iki örnek var ki, kanıt sorununu oldukça düşündürücü kılıyor. Biri Fermat'ın "Son Teoremi". $x^n + y^n = z^n$, $n > 2$ için bu eşitliği sağlayacak doğal sayıların olmadığına ilişkin teorem. Tek tek durumlar için, örneğin, 3,4 için kanıtlama yapılabiliyorsa da, genel bir kanıt henüz verilemiyor. Bu sav, ne kanıtlanabiliyor ne de çürütülebiliyor. Bu durumdaki ikinci sav, "Goldbach Tahmini" diye Türkçeleştirebileceğimiz her çift sayının iki asal sayının toplamı olduğu savı (Örneğin, $8 = 5 + 3$; $10 = 7 + 3$ gibi.).

Siz evrendeki ahengi arayan biri olarak, bu tip baş ağrıtırıcı örnekler karşısında nasıl bir tavır takınıyorsunuz merak ediyorum. Belki günü gelince bu iki savın

da, kanıtlanıp ya da çürütüleceğine inanıyorsunuzdur. Biliyor musunuz, şu anda yüzlerce insan bu teoremlerin kanıtı için ter dökmektedir. Benim rahmetli bir hocam (sizin inancınıza göre, ruhu evrende, örneğin 3000 yıllık geziye çıkan) gençliğinde bu Fermat'ın Son Teoremi'ni kanıtladığını sanarak öylesine sevinmiş ki, kanıtının yanlış olduğunu anlayınca büyük bir ruh çöküntüsüyle uzun süre kendine gelememiş. Siz ne önerirsiniz sayıların peşinde koşanlara? Sayıların müziğini duymak isteyenlere? Kulaklarını açsınlar mı iyice? Duyamayınca yıkılmasınlar. Duyan-

Sanat, bilim, din hep bu düzenin anlaşılması çabası içinde olmuşlardır. İşte siz, bizim bilebildiğimiz tarihimize içinde, bu düzeni, görünenin arkasındaki görkemli matematiksel yapıyı bulmaya çalıştınız. Sayılar arasındaki uyumu aradınız. Sayıların müziğini keşfettiniz!

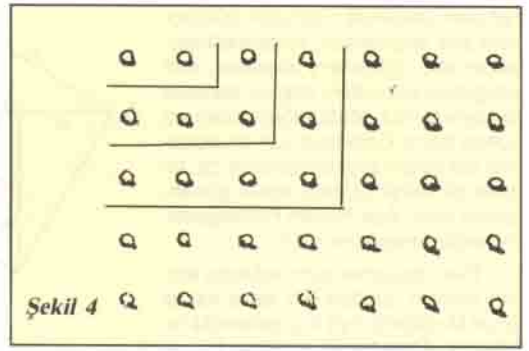
diyenler, sayıların büyüğü ile uğraşılıyor diyenler çıktı. Onlara kızmayınız. Siz bütün yaşamınızı bu matematiğin müziğini dinlemeye adanmışsınız. Hele, sizin kadar "karanlık" bulunan Herakleitos (Heraklit) adlı düşünür arkadaşınız, sizin için "Çok şeyi bilme akıllı olmayı öğretmez, öyle olsaydı, Püthagoras'a öğretilirdi. Püthagoras yılanların başıdır" dese de, hiçbir yazılı yapıt bırakmadığınız için yanlış anlaşıldığınız kanısındayım. Bilgilerinizi hep kapalı bir topluluk içinde gizli tutunuz. Çok yakınlarınıza bilgilerinizi aktardınız. Bu kapalılık, anlatımınızdaki sembol-

ların çıkardığı sesi dinlesinler. Bir melodinin harmonisi, bozuk sesler üzerinde yıllarca çalışmadan anlaşılmıyor.

Siz nasıl çalıştınız? $a^2 + b^2 = c^2$ eşitliğinde a ve b yerine sizin hayran olduğunuz ve evreni oluşturan en küçük birim olarak gördüğünüzü söylediniz 1 tam sayısını koyalım; $1^2 + 1^2 = c^2$ buradan $c = \sqrt{2}$. $\sqrt{2}$ kimlerin başını ağrıtmamış ki? Sayıları ya tamsayı ya da kesirli sayılar, rasyonel sayılarla sınırlı olarak gören eski Yunan kültürü $\sqrt{2}$ 'ye **arrheton**, üzerinde konuşulamaz sayı demiş. **Alogon**, logos'u olmayan, akıl dışı sayı diyenler de olmuş. Uzunluk olarak, kenarları birer birim olan dik üçgenin hipotenüsü olarak gösterilebilse de, sayı ekseninde "belli" bir nokta ile belirlenemiyor. Eskiler (Sahi, siz eski misiniz, yeni mi?) yaklaşık olarak 17/12 demişler. O zaman $(17/12)^2 = 1^2 + 1^2$ 'nden $17^2 = 12^2 + 12^2$ ve 289 = 144 + 144 elde edilir ki, pek doyurucu bir yanıt olmasa gerek. 577/408 daha iyi sonuç veriyor; 1393/985 ondan da iyi.

$\sqrt{2}$ 'nin müziği neye benzer sevgili Püthagoras? Atonal müziğe mi, yoksa şimdiki gençlerin dinlediği "heavy metal" türü bir müziğe mi?

$\sqrt{2}$, uyumsuz bir sayı mı? Yoksa, onda da müzik var mı? $\sqrt{2}$, rasyonel mi, a/b biçiminde yazılabilir mi (a ve b pozitif tam sayılar)? Diyelim ki öyle. O zaman $\sqrt{2} = a/b$ olur. Buradan $a^2 = 2b^2$ elde ederiz. a ve b sayıları ikisi birden çift sayı olamaz. Öyle olsaydı, aralarında sadeleştirme olurdu. a çift olmalı; çünkü, b^2 gibi bir sayının 2 ile çarpımına eşit. a çift ise b tek. Çift sayı a, $a = 2c$ olarak gösterilebilir (c, pozitif tam sayı). a yerine 2c yazarsak, $(2c)^2 = 2b^2$ ve $2c^2 = b^2$ çıkar. b^2 çift olmalı; çünkü, c^2 'nin 2 ile çarpımına eşit. b^2 çift ise kare kökü de çifttir, yani, b çifttir. Oysa biraz önce tek olduğunu söylemiştik. Çelişktik. Aynı sayı hem tek hem çift ola-



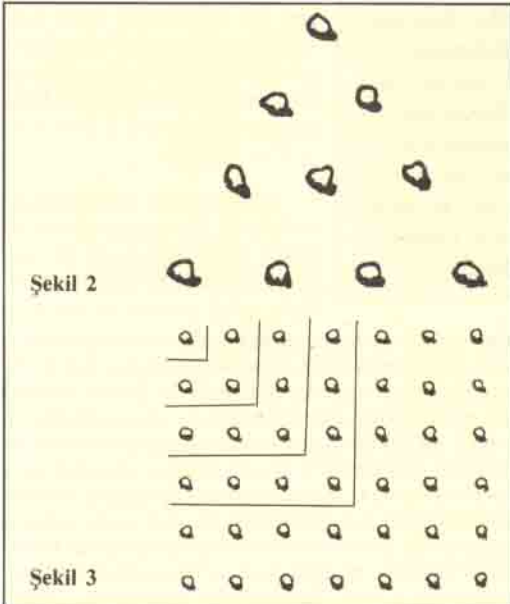
maz. Demek ki, $\sqrt{2}$, a/b biçiminde yazılamıyor. Demek ki rasyonel değil. Arrheton ya da alogon. Müziğini duyabiliyor musunuz?

Sizin tetraktis dediğiniz bir üçgen var ki, siz ona hayransınız (Şekil 2). Çakıl taşlarından oluşturabiliriz böyle bir üçgeni. $1 + 2 + 3 + 4 = 10$ ilk dört sayının toplamı. Bu onlu üçgen sizin için kutsal. Çünkü siz sayılarda bir kutsallık görüyorsunuz. Size kızanlar gibi anlamıyorum sizi. Kutsallık, hakikatin kendini bu sayılarla göstermesinde yatıyor. Başka bir anlam vermemek gerek. Siz 10 sayısında, bu üçgen simgesiyle, parmaklarımızın sayısını, 7 gezegeni (sizin zamanınız da Ay ve Güneş de dahil olmak üzere, gezegen sayısı o kadarmış!), dünyayı, sabit yıldızları bir de "karşı-yer"i görüyorsunuz. Toplam 10 oluyor. Ama bu karşı-yeri (antikhton) nereden çıkarınız? Düşmanlarınıza saldırı olanağı vermek için mi? Yoksa, "anti-madde" kavramını mı öncelediniz?! Aristoteles üstadımız **Metafizik** 986a ve **Gök Hakkında** 293a18'de bu kuramınızdan söz ediyor. Dalgamı geçiyor bilemem! Vebâli boynunuza. Merak etmeyin müziğinizi duyuyorum. Hüzünlü bir fasıl gibi.

Bir başka müzik parçası şekil 3'te. $1 + 3 = 2^2$, $1 + 3 + 5 = 3^2$, $1 + 3 + 5 + 7 = 4^2$, bu ilişkiyi ne güzel, ne basit gösteriyorsunuz, kum üstüne dizdiğiniz çakıl taşlarıyla!

Yine şekil 4'te $2 + 4 = 2 \times 3$, $2 + 4 + 6 = 3 \times 4$, $2 + 4 + 6 + 8 = 4 \times 5$ genel olarak, N çift sayı için, $2 + 4 + 6 + \dots = N(N + 1)$, bu sayıları ikiye böldüğünüzde $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + \dots = N(N + 1)/2$ çıkar ki, ilk okullarda öğretilen ilk N tam sayının toplamını veren formül elimizdedir! Müziğinizi duydum. Genç arkadaşlar da duymuştur. Onlar da kum üstüne dizilmiş çakıllardan nice ilginç ilişkiler çıkaracaklardır. Haydi çocuklar, matematiğin müziğini dinlemeye, sahile! Dalgaların sesiyle birlikte, gök yüzünün altında.

1 sayısından tüm tam sayıların elde edileceğine inanıyordunuz. 1 sayısı sizin için yetkin, bölünemez, üretici, çoğaltıcı bir sayı idi. Kesirli sayıların rahatsız ediciliği, müziğinizi bozmamalıydı. " $x = 3/7$ nedir öyleyse?" dendiğinde, $7x = 3$ diyebilirdiniz. Platon üstadımız bu "kaçışınızı" beğenmese de. Belki Alman matematikçisi Kronocker gibi, "Sevgili Tanrı tam sayıları yarattı, diğerleri insan ürünüdür" de-



miş olabilirsiniz. Belki de Kronocker sizsiniz. Ruhunuz bilmediğiniz bir periyotla ya da periyodunu şaşırmış olarak, Kronocker'in bedenine girmiştir.

Evren sayılardan oluşmuştu size göre. Sayıların uzayda yerleri vardı. Cisimleşmişlerdi. Tek, çift sayılar, birbirlerine karşıt olarak, soğuk ve sıcak, erkek ve dişi oluştuşturmıştı. Sınırlı-sınırsız, tek-çift, birçok, sağ-sol, dişi-erkek, duran-kımıldanan, doğru-eğri, ışık-karanlık, iyi-kötü, kare-dikdörtgen zıtlıklarının uyumu evreni oluşturuyordu.

Sayılar arasındaki ilişkiler, varlığı, canlılığı, cinsiyeti, ahlâk hayatını belirliyordu. Sonraları sayılar, yalnızca fiziksel varlıklara, niceliksel özellik taşıyan, ölçülebilen, şekli çizilebilen nesnelere uygulandı. Siz evrenin her şeyini sayı olarak gördünüz. Sizden yüzlerce yıl sonra evrenin geometrik özelliklerini vurgulayan Einstein'ın düşüncelerinin tohumunda siz vardırınız. Ahlâk alanına, iyi-kötü gibi değerler alanına da soktunuz sayıları, müziğe soktunuz. Onlarda kutsal, dinsel nitelikler buldunuz. Bugünkü anlamıyla bilim, sanat ve din birleştirmiştiniz. Hatta tekniği, tıbbi da. Siz aynı zamanda bir hekimdiniz. Beden temizliği için hekimlik bilgisini gerekli gördünüz, ruh temizliği içinse müziği.

Titreşim yapan tellerin boyuyla çıkardığı sesler arasındaki bağıntıyı bulmaya çalıştınız. Gerçi, bu bağıntıyı tam sayılar olarak anlamak istiyordunuz. Oysa, ses fiziği bu ilişkinin kesirli olduğunu gösterdi. Örneğin, do sesi veren telin boyu 1 ise, aynı gerginlikte re sesi veren telin uzunluğu 8/9 oluyordu. Mi bemol 5/6, mi 4/5 uzunluklarında çıkıyordu. Ölmeden önce, öğrencilerinize, tellerin uzunluğu ile çıkardığı sesler arasındaki ilişki üzerinde çalışmayı unutmayın demiştiniz. Unutmadılar sevgili Püthagoras. Aynı ilişkiyi üfleme çalgıların uzunluğu ile çıkardıkları seslerin frekansı arasında da aramıştınız. **Musica Mundana**'yı, dünyadaki olayların müziğini (örneğin, gel-git olayları gibi duymak istiyordunuz, **musica humana**'yı da, insanın müziğini, **musica instrumentalis**'i, müzik âletlerinin müziğini. Aslında siz insan düşüncesinin müziğini arıyordunuz, **musica mentalis** diyelim isterseniz buna. Yüce bir müzikti bu: **Musica magnificentia**. Siz yüce gönüllü biriydiniz sevgili Püthagoras, onun için duyduğunuz müzik, **magnanimus musica** idi: Yüce gönüllü müzik.

Duyarlı, ince kalpli biriydiniz. Yolda biri köpeğini dövrerken, müdahale etmişsiniz: "Dur vurma artık, dost bir kişinin ruhu var onda" demiştiniz.

Bakin çağımız bilimi neler neler öğrenebilir sizden: Kökeninde sanatın, tekniğin, ahlâkın, dinin olduğunu görebilir.

Toplumsal olaylara, politikaya karşı da duyarlı idiniz. Kırk yaşında iken yaşadığı yörenin tiranı Polikrates'in baskısından kaçıp, 300 kişiyle, Güney İtalya'da bir Yunan kolonisi olan Kraton'a yerleştiniz. Orada kendi içine kapalı bir topluluk oluşturdunuz. Yalnızca düşünceyle, bilimle yetinmediniz, bunu yaşıyınıza geçirdiniz. Kurduğunuz topluluğa "tarikat"

diyenler olabilir. Bu tarikatın tuhaf davranışları vardı. Et yemezsiniz (Ruh göçüne inandığınız için). Nedenise fasulye de kutsaldı sizin için, onu da yemezsiniz. Yünlü giysiler de yasaktı. Herkesin yürüdüğü yolda yürümeyin, patikadan gidin demiştiniz. Ne kadar anlamlı: Sıradanlığa, alışılmış olana karşı çıkışın bir simgesi idi bu. Ateşi demirle karıştırmak yasaktı topluluğunuzda. "Kimse güneşe karşı çışını yapmasın" demiştiniz. Her halde yüce güçlere olan saygının sembolik anlatımıydı bu. Nessus nehrine vardığınızda nehir taşardı; herkes sizin geldiğinizi bu olayla anlardı. Bir gün soyunmuşsunuz, sözde uyuk kemiklerinizin altınla kaplı olduğu görülmüş. Avcılardan, canlılardan, kasaplardan uzak durmayı önermişsiniz etrafınızdakilere. Ruh göçüne inandığınız için "cümle mahlûkata", tüm yaratılmışlara saygı duyardınız. Şimdiki çevrecilerin dikkatine sunmak gerekir, bu görüşünüzü.

Dokuz on kuşak sürdü etkiniz. Çok tepki aldınız. Çok eleştirildiniz. Belki siz değil de, sizin adınızla anılan topluluğunuzdaki bireylerin davranışları tepki çekmişti. Oysa, kimi tarihçilere göre, çok dikkatli, sessiz dinleyiciler olarak yaşadığınız topluluğunuz. Ruh eğitimine önem verdi, ruhsal arınmaya. Öfkeden kaçınmaya.

Yirmi yıl Kreton'da kaldıktan sonra, yine aşağı İtalya'daki Metapont'a göçüp orada öldünüz. Öldüğünüz evi tapınak yaptılar.

Kendiniz gibi yaşadınız. Dinlemeye çalıştığınız evrenin ahengine yakışan bir yaşamınız oldu. Şimdilerde, yazık ki, bu ahengi oluşturan sayılara çok hoyrat davranılıyor. Bilgisayarlar, hesap makineleri, sayıların güzelliğini, estetiğini çoğu kez unutuyorlar. Onları ruhsuz nesnelermiş gibi kullanıyorlar.

Hele bir matematik eğitimi var ki, sayıların müziğini unutuyor! Öğrenciler bir türlü müzikle uğraştıklarını anlamıyorlar. Öğretmenlerin çoğu da. Eğitim ürkütücü, can sıkıcı, çıkarıcı olmuş.

Neredesiniz sevgili Püthagoras, inin artık yer yüzüne. Periyodunuzu bir an önce tamamlayıp dönün. Bu kez o kadar dar tutmayın topluluğunuz. Nasıl zâlim tiran Polikrates'e karşı çıkmışsanız, matematiğin kullanımına, zâlimce, müziksiz kullanımına da karşı çıkın. Genç yürekli sayıların müziğini duysunlar, matematikteki müziği, müzikteki matematiği. Evreni tanımanın kuru, soyut bilim anlayışıyla sağlanamayacağını, sanatla, yaşamla birleşmesi gerektiğini görsünler.

Sevgili Püthagoras, belki dünyaya yeniden geldiğinizde, bu satırları yazan ben bu dünyadan göçmüş olacağım. Çevrenize bir bakın o zaman. İnsanlar evrendeki sayıların müziğini hâlâ duymıyorlarsa, oturun, bir başınıza dinleyin sayıları; belki birileri sizi görüp müziğinizle ilgilenir. Umuyorum. Belki de daha iyisini ummalı: Koskoca dünyada sayılarla ilgilenen herkes, bir konser salonundaymışçasına bu müziği dinliyor olabilir. Siz de gelir aralarına oturtursunuz. Bakarsınız, periyodunu şaşırmış olarak ben de gelir yanınıza ilişirim. Dinleriz.

NASIL GÖRÜYÖRÜZ?

ANA HATLARIYLA GÖRME FİZYOLOJİSİ

Pınar AYDIN*

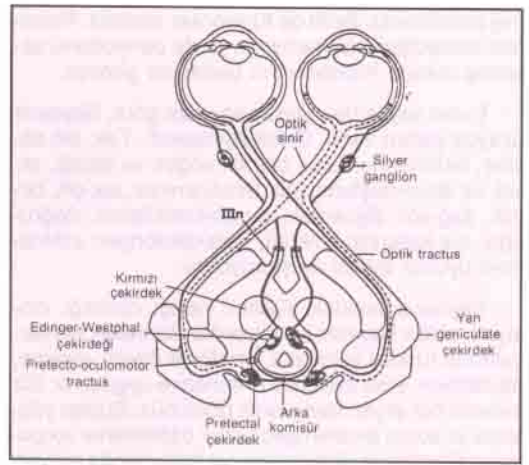
Görme gözle başlar ancak, beyin tek bir noktasında sonlanmaz. Aslında görme sistemi, televizyon sistemi gibidir. Gözün işlevi televizyon stüdyolarındaki kameraların işleviyle aynıdır; yani çevreyi olduğu gibi kaydetmek. Bunun için gözün yapısı da kameralara benzer. Gelen ışıklar dalga boyları ve yaygınlıkları ne olursa olsun eğer gözün algılama sınırları içinde ise, gözün içindeki çeşitli mercekle sistemleriyle görme noktasında odaklanırlar. Buraya kadar optik prensipleriyle işleyen sistem buradan sonra biyo-kimyasal tepkime prensiplerine uygun olarak işlemeye başlar. Gözün gören hücrelerinin oluşturduğu bir katman olan RETİNA'da belli ışık dalga boyu, renk ve ortamın aydınlık derecesine göre farklılaşmış hücreler vardır. Bu hücrelerin görevi, ışık uyarını olarak aldıkları uyarıyı değiştirip taşınabilir, iletililebilir duruma getirmektir. Aynı zamanda bu katman organizmanın anayasalarından biri olan KAN-RETİNA engeli kuralına uyar. Yani hastalanmadıkça işi olmayan moleküller bu engeli aşamazlar (1).

OPTİK SİNİR ve GÖRME YOLLARI

Bunlardan sonra sırayı bayrak yarışı şeklinde eline verilen uyarıyı olduğu gibi bir sonrakine uzatmak olan SİNİR HÜCRELERİ alır. Sinir hücrelerinin fonksiyonu, televizyonun kablo ve anten sistemine benzer. İlk bilgiye hiçbir yorum katmaksızın AKSON ve DENDRİT yapılarıyla bir sonraki sinir hücresine iletir; onlara da SİNAPS adı verilen özgün ve bireysel ilişki kavşağı ile bilgiyi iletirler. İletilen bilgiler aynı elektrik akımıdır; dolayısıyla bunların uygun elektrotlarla kayıtları yapılabilir. Bu sistemde bilgi sinapstan sinapsa iletilir. Aynı zamanda bu hücreler bilgiyi değiştirmeden ve hızla iletebilmeleri için MİYELİN adlı bir zırhla kaplanmışlardır. Her iki gözden gelen bilgiler yan yana ama ayrı ayrı belli bir yolu izleyerek dağ ve nehirleri aşarak en sonunda ana merkeze beyin KORTEKSİ'ne ulaştırılırlar (1).

GÖRME KORTEKSİ

Asıl GÖRME burada, yani evdeki televizyon aygıtında olur. Buraya kadar kişisel, fizyolojik, psikolojik, kültürel hiçbir etken rol oynamaz. Ancak burada, yani kortekste teknik olarak görme işleminin yanı sıra yurkarda sayılan etkenler algılama üzerinde rol oynarlar ve görme kompleksini gerçekleştirirler. Coğrafi olarak görme merkezi, tam beynimizin arka



alt kısmında bulunmaktadır. Aynı zamanda bir bilgisayar işletim programı gibi birkaç değişik fonksiyonu olan programlardakine benzer, gördüğünün ne olduğunu anlama, tanıma, anımsama, gördüğünün bilincine varma ile ilgili program bölümleri, beyin korteksinin değişik bölgelerine yerleşmiş durumdadır. Teknik olarak, görme merkezine kadar her şeyin tam, eksiksiz, engelsiz ve optik anlamda NET olarak işlemesi durumunda görme merkezi her iki gözden gelen bilgilere gayet demokratik bir biçimde eşit değer verir; aynı şekilde değerlendirmeye alır. Ancak eğer doğuştan, yukarıda sayılan sistemde bir engel, bozukluk varsa, beyin görme merkezinin o göze ait bölümleri geri kalır. O zaman eşitlikten söz dahi edilemez ve o taraf ihmal edilip, diğer taraftan gelen bilgiye ağırlık verilir. Buna tıp dilinde AMBLİYOPI (tembellik) denir. Tembellik aslında elinde olmayan engellemelerle ve teknik arızayla karşılaşan kayıt ve iletim bölümlerine değil beynin o bölümüne aittir. Bir gözün gördüğü her noktanın beynin o ya da karşı tarafında görme merkezinde belli bir alanda karşılığı vardır. Tembellik durumunda işte bu alandaki hücrelerde zayıflama olur. Bu olayı anlatan ve açıklayan iki fizyolog (David Hubel ve Torsten Wiesel), buluşlarıyla 1981'de Nobel tıp ödülünü kazandılar(2). Derinlik duygusu için iki göze, yani iki ayrı görüntüye gereksinme vardır. İki göz bize hem etrafta olanları görmeyi, hem de olanların bir şeyden ne kadar uzakta olduğunu anlamamızı sağlamaktadır. Kortekste pozisyon, yön, kontrast, lüminans, renk, şekil, hareket ve hareketin yönü konusunda uzmanlaşmış hücreler vardır. Bunlar kendi konularında oldukça bilgili, ancak birdiğinin işine karışmayan hücrelerdir. Bu hücreler sayesinde çok basit gibi duran, aslında çok ayrıntılı tanımlamalardan oluşan görme olmaktadır.

REFLEKS YOLLAR

Bazen de ivedi durumlar olabileceği hesaplanıp, bu iletim yolları arasında REFLEKS, yani kestirme hızlı çalışan yollar konmuştur. Yüzünüze aniden yaklaşan bir tokattan kurtulmak için görmeyi, algılamayı, tanımayı vb. beklemek yerine aniden farkedip, kaçmak için gözle beyin sapı arasında bu kestirme yollar kullanılmaktadır.

* Doç.Dr., Hacettepe Üniv. Nörolojik Bilimler ve Psikiyatri Enstitüsü, Nöroloji Anabilim Dalı.

Diğer fonksiyonlara ise, sadece insanlarda olan YÜKSEK KORTİKAL FONKSİYONLAR denilmektedir(3). Görme konusunda yetkili değişik korteks bölgeleri arasında ilişkinin bozulması ya da bu merkezlerde bir hasarın olmasıyla son derece değişik hasta tabloları ortaya çıkmaktadır. Yüksek kortikal görme fonksiyonları birbiriyle iç içe girmiş bir şekilde işledikleri için bunların anlaşılması ancak özgül hastalık yakınınması ya da bulgusu olan hastalarda mümkün olabilmektedir. Bunlardan biri İHMAL (neglect) dir. Kişi görme fonksiyonunda bir bozukluk olmamasına karşın görme alanının bir bölümünü ihmal eder; yokmuş gibi davranır. Görmeye rağmen tanımama AGNOZİ ise, bir başka yüksek kortikal fonksiyon bozukluğu şeklindedir. Objeler, imajlar, fizyonomi, renk, sayı, biçim ve cisimlerin uzaysal yerleşimini tanımama şeklinde olabilir. Çocuklarda DİSLEKSİ, erişkinlerde ise ALEKSİ, görmeye karşın yazıları okuyamama durumudur. Görüldüğü gibi görme sisteminin iki ayrı dal olarak çalışıp, "Bu nedir?" ve "Bu uzayın neresindedir?" sorularına yanıt vermesi gerekmektedir. Ancak bu iki sorunun yanıtı birleştirilince "GÖRME" olmakta, yani basit olarak görmüş ve kompleks olarak da anlamaktayız.

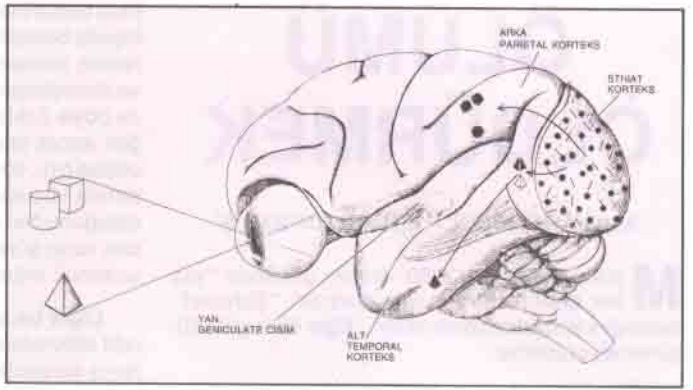
GÖRSEL BELLEK de bu fonksiyonlardan elde edilen bilgilerin daha sonra gerektiğinde kullanılması amacıyla belleğe devredilmesi suretiyle olur. Görsel bellek daha önce görmüş ve kaydetmiş olduğu bir nesneyle yeniden karşılaşıncı GÖRSEL TANIMA ya da bazen benzetme sistemi işe katılır. Bu sistemin bir çeşit bozukluğu HALLÜSİNASYONLAR (olmayan görme) veya PALİNOPSİA (birden çok görme) şeklinde olur. Hastalık halinde ortaya çıkan bu tablolar insan beyin korteks hücrelerinin çalışmasının ne denli karmaşık ve aynı anda düzenli olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Görüldüğü gibi aslında görme, son derece ayrıntılı bir analizden sonra beyin korteksi tarafından organizmanın anlayabildiği biçimde ve onun dilinde yeniden oluşturulan imajlar kompleksidir. Fizyolojik olarak tanımlayacak olursak, görme sadece fotoğraf şeklinde bir kopya işlemi iken, algılama yorum katılmış görmedir denilebilir. Görme fizyolojisi açısından farketme işi, karşıda farklı bir şey olduğunu görme, ancak ne olduğunu ayırt edememe durumudur. Ayırt etme, gene görme ile olan ancak eski ve yeni bilgilerle karşılaştırıp çabucak tanımadır. Bütün bu fonksiyonları beyin, henüz tam olarak bilmediğimiz, bazı işletim sistemleri kullanarak yapabilmektedir.

KAYNAKLAR

- (1) Willmer EN: Anatomy of the visual system. In: The Senses, Barlow HB, Mollon JD (Eds), Cambridge University Press, Cambridge, 1982, pp. 36-45.



- (2) Hubel DH, Wiesel TN: Receptive fields and functional architecture in two non-striate visual areas (18 and 19) of the cat. J Neurophysiol 1964; 28:229-289.
- (3) Braddick OJ, Atkinson J: Higher functions in vision. In: The Senses, Barlow HB, Mollon JD (Eds), Cambridge University Press, Cambridge, 1982, pp. 213-238.

YENİ BİR GAMMA IŞINI PULSARI KEŞFEDİLDİ

Astronomlar, yeni bir gamma ışını pulsarı keşfettiler. NASA'dan Gerald Fishman, "Bu, gamma ışını pulsarlarının bilinen üçüncü örneğidir ve düşük enerjili gamma ışınlarıyla incelenenlerin sadece ikincisidir" diyor.

Yeni pulsar 1991 nisanında Dünya yörüngesine oturtulan Compton Gamma-Işın Gözlemevi tarafından keşfedildi. Pulsar, radyo ve X-ışını pulsarı üretse de enerjisinin çoğu yüksek enerji fotonları olarak salınmaktadır.

Önceki iki gamma ışını pulsarı 1969 ve 1975'te keşfedilmişti. Bu pulsarların her dönüşünde iki puls yayılıyor, ama "Circinus Pulsar" olarak bilinen yeni gamma ışını pulsarı bir dönuşte sadece bir puls yayıyor.

Kuramcılar şimdi pulsarın manyetosferinin nasıl böyle yüksek enerjili fotonlar ürettiğini açıklamak durumundalar. Marshall Space Flight Centre'den Robert Wilson, ileride puls enerjisi daha da yüksek olan kaynakların gözlemleneceğini tahmin etmektedir.

New Scientist 22 Şubat'den çev.:
Özgün DEMİRCAN

Diğer fonksiyonlara ise, sadece insanlarda olan YÜKSEK KORTİKAL FONKSİYONLAR denilmektedir(3). Görme konusunda yetkili değişik korteks bölgeleri arasında ilişkinin bozulması ya da bu merkezlerde bir hasarın olmasıyla son derece değişik hasta tabloları ortaya çıkmaktadır. Yüksek kortikal görme fonksiyonları birbiriyle iç içe girmiş bir şekilde işledikleri için bunların anlaşılması ancak özgül hastalık yakınınması ya da bulgusu olan hastalarda mümkün olabilmektedir. Bunlardan biri İHMAL (neglect) dir. Kişi görme fonksiyonunda bir bozukluk olmamasına karşın görme alanının bir bölümünü ihmal eder; yokmuş gibi davranır. Görmeye rağmen tanımama AGNOZİ ise, bir başka yüksek kortikal fonksiyon bozukluğu şeklindedir. Objeler, imajlar, fizyonomi, renk, sayı, biçim ve cisimlerin uzaysal yerleşimini tanımama şeklinde olabilir. Çocuklarda DİSLEKSİ, erişkinlerde ise ALEKSİ, görmeye karşın yazıları okuyamama durumudur. Görüldüğü gibi görme sisteminin iki ayrı dal olarak çalışıp, "Bu nedir?" ve "Bu uzayın neresindedir?" sorularına yanıt vermesi gerekmektedir. Ancak bu iki sorunun yanıtı birleştirilince "GÖRME" olmakta, yani basit olarak görmüş ve kompleks olarak da anlamaktayız.

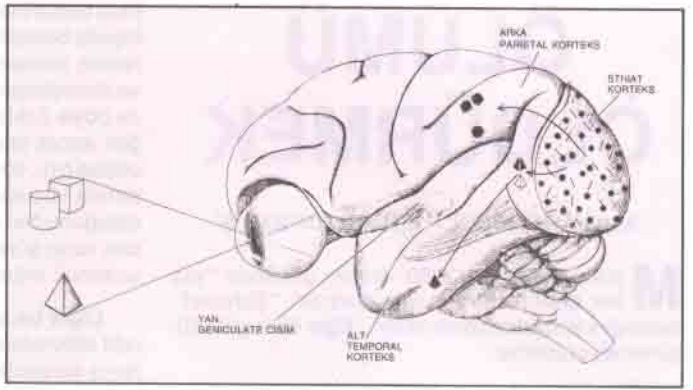
GÖRSEL BELLEK de bu fonksiyonlardan elde edilen bilgilerin daha sonra gerektiğinde kullanılması amacıyla belleğe devredilmesi suretiyle olur. Görsel bellek daha önce görmüş ve kaydetmiş olduğu bir nesneyle yeniden karşılaşıncı GÖRSEL TANIMA ya da bazen benzetme sistemi işe katılır. Bu sistemin bir çeşit bozukluğu HALLÜSİNASYONLAR (olmayan görme) veya PALİNOPSİA (birden çok görme) şeklinde olur. Hastalık halinde ortaya çıkan bu tablolar insan beyin korteks hücrelerinin çalışmasının ne denli karmaşık ve aynı anda düzenli olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Görüldüğü gibi aslında görme, son derece ayrıntılı bir analizden sonra beyin korteksi tarafından organizmanın anlayabildiği biçimde ve onun dilinde yeniden oluşturulan imajlar kompleksidir. Fizyolojik olarak tanımlayacak olursak, görme sadece fotoğraf şeklinde bir kopya işlemi iken, algılama yorum katılmış görmedir denilebilir. Görme fizyolojisi açısından farketme işi, karşıda farklı bir şey olduğunu görme, ancak ne olduğunu ayırt edememe durumudur. Ayırt etme, gene görme ile olan ancak eski ve yeni bilgilerle karşılaştırıp çabucak tanımadır. Bütün bu fonksiyonları beyin, henüz tam olarak bilmediğimiz, bazı işletim sistemleri kullanarak yapabilmektedir.

KAYNAKLAR

- (1) Willmer EN: Anatomy of the visual system. In: The Senses, Barlow HB, Mollon JD (Eds), Cambridge University Press, Cambridge, 1982, pp. 36-45.



- (2) Hubel DH, Wiesel TN: Receptive fields and functional architecture in two non-striate visual areas (18 and 19) of the cat. J Neurophysiol 1964; 28:229-289.
- (3) Braddick OJ, Atkinson J: Higher functions in vision. In: The Senses, Barlow HB, Mollon JD (Eds), Cambridge University Press, Cambridge, 1982, pp. 213-238.

YENİ BİR GAMMA IŞINI PULSARI KEŞFEDİLDİ

Astronomlar, yeni bir gamma ışını pulsarı keşfettiler. NASA'dan Gerald Fishman, "Bu, gamma ışını pulsarlarının bilinen üçüncü örneğidir ve düşük enerjili gamma ışınlarıyla incelenenlerin sadece ikincisidir" diyor.

Yeni pulsar 1991 nisanında Dünya yörüngesine oturtulan Compton Gamma-Işın Gözlemevi tarafından keşfedildi. Pulsar, radyo ve X-ışını pulsarı üretse de enerjisinin çoğu yüksek enerji fotonları olarak salınmaktadır.

Önceki iki gamma ışını pulsarı 1969 ve 1975'te keşfedilmişti. Bu pulsarların her dönüşünde iki puls yayılıyor, ama "Circinus Pulsar" olarak bilinen yeni gamma ışını pulsarı bir dönuşte sadece bir puls yayıyor.

Kuramcılar şimdi pulsarın manyetosferinin nasıl böyle yüksek enerjili fotonlar ürettiğini açıklamak durumundalar. Marshall Space Flight Centre'den Robert Wilson, ilerde puls enerjisi daha da yüksek olan kaynakların gözlemleneceğini tahmin etmektedir.

New Scientist 22 Şubat'den çev.:
Özgün DEMİRCAN

ÖLÜMÜ ÖLDÜRMEK

Ayperî DURMUŞ* - S.Hakan DURMUŞ*

Maurice Chevalier'e 80. doğum gününde "yaş lılık nasıl bir şey?" diye sorarlar. "Şahane!" karşılığını verdikten sonra ekler: "Eğer öbür şıkkı düşününce olursanız."

Öbür şık mı? Ölüm tabii...

Kimse üzerine alınmasa da ölüm var ve olacak. Öyleyse ölüm nasıl bir şeydir ve ölümü öldürmek mümkün müdür? Bu konu nereden aklımıza geldi? Yaşlandığımız için mi? Belki! Peki, ölümden kurtulmak mümkün değil mi? Aslında kısmen de olsa mümkün.

Finlandiyalı Dr. Bjorkaten, proteine benzeyen başıboş molekül parçalarının hücre çekirdeklerine girerek oradaki uzun zincirli moleküllere yapıştığını ve hücreleri çalışmaz hale getirerek hücrenin ölümüne neden olduğunu ileri sürmüştür.

Cornel Üniversitesi araştırmacılarından Dr. Mccay, az yemenin ihtiyarlığı geciktirdiğini, fareler üzerinde yaptığı deneylerle ortaya koymuştur. Aynı yaşta iki grup fareden birinci grubu en iyi gıdalarla bol bol beslemiş, ikinci grup fareleri ise yarı aç yaşatmıştır. Sonuçta, yarı aç yaşamış farelerin % 20 oranında daha fazla yaşadıklarını tespit etmiştir.

Dr. Walford ise, normalde 26 ay ömrü olan farelere uyguladığı özel bir beslenme rejimi ile farelerin yaklaşık 80 ay kadar yaşadıklarını gözlemiştir. 65 yaşındaki doktor uyguladığı rejim sayesinde kendisini 30 yaşında hissettiğini söylüyor ve haftada iki gün aç kalıyor. Bu şekilde insan ömrünün 120 yaşına kadar uzayabileceğini söylüyor.

İngiliz fizyolog Dr. Vicent, metamorfoz geçirerek büyüyen kelebekler üzerinde yaptığı araştırmalar sonucunda, gençliği sağlayan bir hormon bulunduğunu tespit etmiştir. Larva halindeki kelebeğe bulunan "corpus allatum" bezinden salgılanan juvenil (gençlik hormonu), hayvanın larva halinde, yeni genç kalmasını sağlamaktadır. Bu hormonu kelebek haline dönmek üzere olan olgun bir larvaya aşılama, bunun sonucunda larvanın kelebek haline geçmediği ve hep larva halinde kaldığını tespit etmiştir.

Avustralya'da yaşayan bir fare türünde, erkek fareler çiftleşmeden hemen sonra ölürlür. Bu ani ölüm bir hormonun yol açtığı araştırmalar sonunda ortaya çıkmıştır. Bu hormon, hipofizden emri ile böbrek

üstü bezlerinden üretilir. Dr. Deneka, yaşlı farelerin hipofiz bezlerini çıkararak yaptığı deneylerde, bu farelerin kısmen yeniden gençliklerini kazandıklarını ve ölmediklerini bulmuştur. Dr. Deneka, insanlarda da böyle özel bir yaşlılık hormonunun bulunabileceğini, ancak tesirinin yukarıdaki farede olduğu gibi anı olmadığını, 60-80 yaş arasında normal bir ömrün sonunda vücudun yaşlanmasına ve ölmesine neden olduğunu ileri sürmektedir. Ancak hipofiz bezi olmadan uzun süre yaşanamadığı için, bu şekilde ömrü uzatmak mümkün değildir.

Diğer bir araştırma da, ihtiyarlığın tamamen ruhi aktivitelere bağlı olduğu konusundadır. Yaşı ilerlemiş olmasına rağmen, devamlı gençlerin içinde bulunan, gençlerle haşır neşir olanların hem beden hem de zihnen emsallerine göre çok genç ve dinç oldukları anlaşılmıştır. Aksine, her şeyden elini çekmiş, hiçbir aktiviteye katılmayan uyumuş ve ruhen tükenmiş kişilerin çok daha çabuk yaşlanıp ölüme adım adım yaklaştıkları görülmüştür. Ruhi olayların bedenini yaşlanmasına olan etki mekanizması ise yine hipofiz hormonlarını harekete geçiren beynin hipotalamus bölgesindedir. İstatistikî bilgilere göre, emekli olduktan sonra bir kenara çekilip oturanlar birkaç sene içinde ölmelerine rağmen, fikri ve bedeni aktivitelerini devam ettirenler daha fazla yaşamakta, dinçliklerini korumakta ve hastalıklara daha fazla dayanıklı olmaktadır.

İnsanı yaşatmak uğrunda yapılan araştırmalardan bir başkası ise, yaşayanları çok küçük derecelerde dondurarak ileride uyandırma çalışmalarıdır. Şimdilik tedavisi mümkün olmayan kanser ve kalp hastaları Amerikan şirketleri tarafından kan damarlarına kriyotik süspansiyon zerkederek, sıfırın altında 320 °C'ta, likit nitrojen içinde dondurulmuş halde saklanıyorlar.

Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 1500 araştırmacı ihtiyarlık ve ölüm üzerine araştırmalar yapmakta ve bu çalışmalara harcanan paranın toplamı yılda milyonlarca doları aşmaktadır. Hastalıkların birçoğuna çare bulunması, sağlık kurallarına dikkat edilmesi ile ortalama ömür bugün uzamış gibi görünse bile, hâlâ ihtiyarlık ve ölüme kesin çare bulunamamıştır. Ama geciktirmek mümkündür.

Ölümü geciktirmek mi? O zaman yıllar önce Romalı filozof Seneca'nın sözleri aklımıza geliyor: "Bazı kimseler, her ne şartla olursa olsun daha uzun bir hayat yaşamak istiyorlar. Fakat uzun zamanda ölmek yaşamak mıdır? Zamanın belli bir noktasına konmuş bulunuyoruz. Onu uzatabilsek nereye kadar uzatacağız? Mühim olan ne kadar değil, nasıl yaşadığı ve ömrün sarfedildiği yere göre kıymet kazandığını düşünerek yaşamaktır."

KAYNAKLAR

- 1- Scientific American 1990.
- 2- Recherche 1989.
- 3- Seneca'nın Ahlak Anlatısı.

* Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fak. Biyoloji Bölümü.

BOZ-YAP OYUNLARINDA SON AŞAMA

Bir çemberi cetvel ve pergel kullanarak kareye dönüştüremezsiniz. Ama matematiksel bir makas bu işi, çemberi çok fazla sayıda parçalara bölerek yapabilmektedir.

Ian STEWART

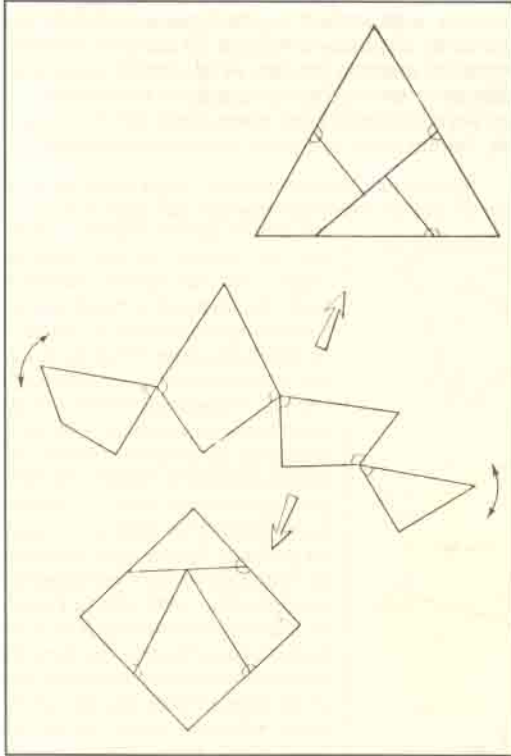
Matematikçilerin yaptığı en sıkıcı işlerden biri, bizi çok iyi anladığımızı sandığımız şeyler üzerinde şüphe uyandırmalarıdır. Örneğin, hepimiz alan ve hacmin ne olduğunu biliriz, öyle değil mi? Ben sizi alan ve hacim hakkında öğreneceğimiz daha çok şey olduğuna inandırmaya çalışacağım. Hikâye, insan neslinin tarih öncesinde bir yerde başlamakta ve 1925'te matematiksel mantıkçı Alfred Tarski tarafından ortaya atılan bir problemin 1988'de dramatik çözümüyle sonuçlanmaktadır. Tarski, dairesel bir diskin, birleştirildiğinde bir kare oluşturabilecek şekilde sonlu sayıda parçaya bölünmesinin mümkün olup olamayacağını sormuştu. Tarski, böyle bir bölmenin mümkün olması halinde oluşturulacak karenin daireyle aynı alana sahip olması gerektiğini zor da olsa ispatlayabilmiş, fakat ilgili bölmenin mümkün olup olamayacağından emin olamamıştır.

Durun bakalım, sonuçta oluşacak karenin aynı alana sahip olması açıkça ortada değil midir? Dai-

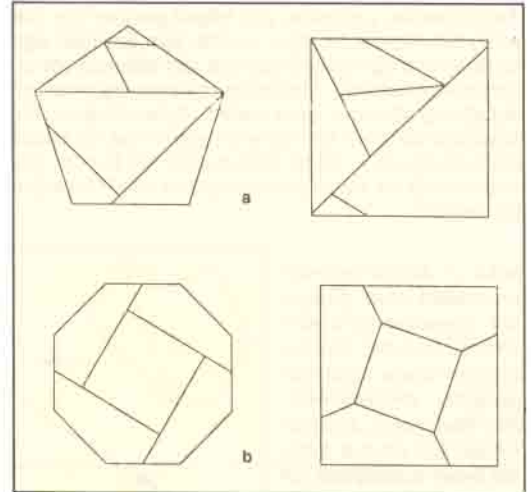
reyi parçalara kesmekle parçaların toplam alanı değişmez ki, öyle değil mi? Ve bir daireyi kare oluşturacak şekilde kesemeyeceğimiz, daire parçalarının eğri kenarları nedeniyle birbiriyle uyumlayacağı da açık değil midir? Hayır, değildir. Aslında bu iki önermeden biri yanlış, diğeri ise doğrudur.

Tarski'nin problemi eski Yunanlıların ünlü "daireyi kareye çevirme" problemiyle karşılaştırılmaktadır. Aslında bu ikisi çok farklıdır. Klâsik problemde alanı daireninkine eşit olan kareyi cetvel ve pergel kullanarak çizmeniz istenmektedir. Bunun imkânsız olduğu Ferdinand Lindemann tarafından 1882'de gösterildi. Ancak Tarski çizmeyi değil, kesip birleştirmeyi istemektedir.

Kartondan yapılabilen ama cilalanmış sert tahta veya pirinçten yapılırsa daha iyi görünen büyüleyici bir matematik oyuncağı vardır. Geometrik şekil-



Şekil 1: Eşkenar üçgenin kesip-birleştirme ile kareye dönüştürülmesi.



Şekil 2: a) Düzgün beşgenin ve b) düzgün sekizgenin kesip-birleştirme ile kareye dönüştürülmesi.

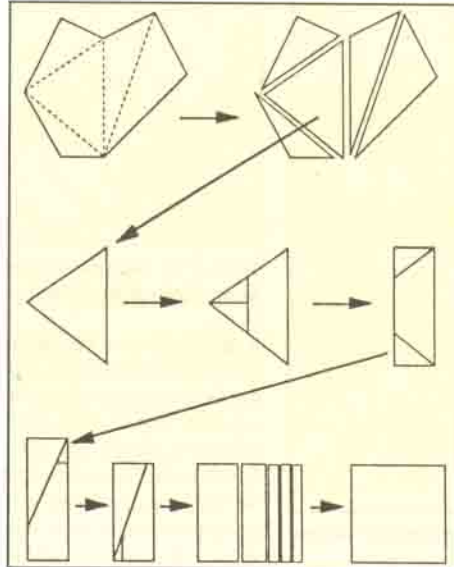
li dört parçanın küçük menteşelerle birbirine tutturulmasıyla yapılmıştır. Eğer menteşeler bir yöne kapatılırsa sonuç bir karedir, diğer yöne kapatılırsa bir eşkenar üçgen elde edersiniz (Şekil 1). 19. yüzyılın sonlarına doğru çok popüler olan bu oyuncak çok ilginç bir bulmaca örneğidir. Böyle bulmacalar verilen şekil veya şekilleri parçalara kesme ve sonra bu parçalarla başka şekil veya şekiller oluşturma yollarını istemektedir. Örneğin, bir kareyi parçalayıp

düzgün beşgene, bir düzgün sekizgene dönüştürülebilir misiniz? Evet, ikisi de mümkündür (Şekil 2). Kareyi daha başka nelere dönüştürülebilirsiniz?

Kareyi düz çizgiler boyunca parçalara ayırırsak, bu parçaları uygun şekilde birleştirme sonunda her zaman bir çokgen - düz kenarlı - bir şekil elde edilir. Bir kareyi kesince alanının değişmeyeceği açık gözükmemektedir. Daha sonra bu inancı tekrar irdeleyeceğiz, ama şimdiden belirtelim ki, bu inanç çokgen- sel kesimler için doğrudur. Yani bir kare parçalanıp bir çokgene dönüştürülebilirse çokgen, kare ile aynı alana sahip olmak zorundadır. Benzer bütün çokgenler mümkün müdür? Evet mümkündür. Bu sonuç eski Yunanlılar tarafından gösterilmiş olabilir; ancak bildiğimiz kadariyla bu doğru değildir. Problem Bolyai-Gerwien teoremi olarak adlandırılmaktadır; çünkü soruyu Wolfgang Bolyai ortaya atmış ve P.Gerwien bunu 1833'te yanıtlamıştı. William Wallace da 1807 yılında teoremin bir ispatını vermişti (Şekil 3).

Aslında alan ve hacim, ilk okul öğretmenlerinin iyi bildiği gibi oldukça temel kavramlardır. İlk okullarda çocuklar genel kavramı kazanana kadar makas ve kağıtlarla, çeşitli şekillerde kaplarla ve zemin sularla kaplayarak çok sayıda deneyin yapılması gerekir. Özellikle konunun düşüncesi insana doğal gelmez; örneğin, bir sıvının miktarı sıvıyı tutan kabın biçimine bağlı değildir. Birçok yetişkin, kurnaz paketleme yöntemleriyle kandırılabilir ve örneğin olumsuzları sağlanabilir. Temel zorluk, alan ve hacim dikdörtgenler, prizmalar gibi köşeli şekiller için çok kolay tanımlanırken diğer şekiller için özellikle eğri kenarlı veya eğri yüzeyli şekiller için oldukça zor tanımlanabilmektedir. Hepimize dairenin alanının π^2 olduğu öğretilmiştir, ama neden böyle olduğunu hiç düşündünüz mü? Bir dairenin içerisinde ne kadar alan olduğuyla π 'nin ne ilgisi olabilir ki? Bunun, karenin içinde ne kadar alan olduğuyla nasıl bir bağıntısı vardır?

Şekil 3: Bolyai-Gerwien teoreminin ispatı. Çokgenin üçgenlere bölünmesiyle işe başlanır. Her üçgen aynı alana sahip dikdörtgene dönüştürülür. Her dikdörtgen, kenarlarından biri istenen karenin kenar uzunluğuna eşit olan başka bir dikdörtgene dönüştürülür (istenilen karenin kenar uzunluğu çokgen alanının kare köküne eşittir). Son olarak elde edilen dikdörtgenler birleştirilerek istenen kare oluşturulur. Aynı yöntemle sonlu çokgenler cümlesi kesilip birleştirilerek aynı toplam alana sahip başka şekiller cümlesine dönüştürülebilir.



SONSUZ TOPLAMA

Alan ve hacim öyle kullanışlı kavramlardır ki, gerçekten sağlam ve mantıklı bir temele oturtmayı hak etmişlerdir. Bolyai-Gerwien teoremi sadece bir eğlence merakı değildir: O, alan kavramını tanımlamak için uygun bir yöntemi desteklediği için önemlidir. Karenin alanını kenar uzunluğunun karesi şeklinde tanımlayarak başlayalım. Örneğin, kenarları 3 cm uzunluğunda olan bir kare 9 cm²'lik bir alana sahiptir. O halde herhangi bir çokgenin alanı, kesip birleştirerek dönüştürülebileceği karenin alanı olarak tanımlanır. Bu yaklaşım, alanın iki anahtar özelliğini ortaya çıkarır. Birincisi değişmezliktir; bir şeklin alanı katı hareket sırasında sabit kalmaktadır. İkincisi toplanabilirliktir; birkaç şekil üst üste gelmeyecek şekilde yan yana birleştirilirse, yeni oluşan şeklin alanı, şekli oluşturan parçaların alanları toplamına eşit olur.

Aslında toplanabilirliğin iki türü vardır. Zayıf olan "sonlu toplanabilirlik", sonlu sayıda parça için söz konusudur; güçlü olanı ise sonsuz sayıda parça için söz konusudur. Analizin temeli olan integrasyon tekniği, şekillerin yan yana toplanabilirlik özelliğini sonsuz sayıda parçaya genişletebilir. Bu durumda toplam alan, parçaların alanlarıyla oluşturulan sonsuz seri toplamı olarak tanımlanabilir. Bu, "sonsuz toplanabilirlik"tir. Sonsuz seriler yanıltıcı oldukları için bu yaklaşım son derece dikkat gerektirir. Ancak daire gibi eğrisel bölgelerin alanlarını bulmak istersek bu kaçınılmazdır. Bir daire sınırlı sayıda üçgene kesilemez, ama sonsuz sayıda üçgene kesilebilir. Bu yönde bir düşünceyle Arşimet, bir dairenin alanının, kenarları dairenin yarıçapı ve çevresinin yarısı olan dörtgenin alanının aynı olduğunu kanıtlamıştı. π (π) sayısı çevrenin çapa oranı olarak tanımlandığında, bunun nasıl olduğunu kolayca görebilirsiniz.

İlgili alanı sayılar kuramından fiziğe kadar uzanan ve en büyük matematikçilerden biri olan Alman bilim adamı David Hilbert, hacim için de alana benzer şekilde "açık" bir yaklaşımın mümkün olup olamayacağını merak etmişti. Matematikçiler tabii ki, hacmin ne olduğunu zaten biliyorlardı. Örneğin bir piramidin hacmini hesaplayabilirlerdi (taban alanı çarpı yüksekliğin üçte biri). Ama yine de sağlam mantıklı temeller arıyorlardı. Hilbert, herhangi bir polihedronun (düz yüzeylerle sınırlanmış bir katı) sınırlı sayıda parçaya kesilip aynı hacimde bir kübe çevrilip çevrilemeyeceğini sormuştu. 1900 yılında Paris'te yapılan matematikçilerin uluslararası kongresinde bu soru 23 çözülmemiş büyük sorunun arasında listelenmişti. Bu son problemin çözümü, diğer 22'sinden farklı olarak fazla uzun sürmedi. Problemin çözümü bir yıl içinde topolojinin kurucularından biri olan

Max Dehn tarafından yapıldı. Şaşırtıcı olarak yanıt "hayır" dı. Dehn'nin kanıtı, hacim gibi kesme-birleştirme sonucunu değişmeyen ve şimdi Dehn sabiti olarak bilinen bir sayıyı tanımlamak için uzay açılarını kullanır. Aynı hacme sahip olan katıların değişik Dehn sabitleri olabilmektedir. Örneğin, bu bir küp ve bir düzgün tetrahedron için böyledir. Yani bir tetrahedronu parçalayıp eşit hacimli bir kübe dönüştüremezsiniz. Dehn sabiti üç boyutlu parçalamalarda tek yeni kriterdir ve Bolyai-Gerwien kuramının bir benzeri olarak çok yüzeyli, üç boyutlu cisimlerin kesilerek birbirine dönüştürülmesi sadece ve sadece aynı hacme ve aynı Dehn sabitine sahip olmaları halinde mümkündür.

Birbirinden ayrı şeyler olmasına karşın, alan ve hacim değişmezlik ve sonsuz toplanabilirlik gibi temel özellikleri paylaşırlar. Henry Lebesgue, bu kavramlar için genel bir kuram geliştirdi. Henry Lebesgue bugün Lebesgue ölçüsü olarak adlandırılan bu tür genel kavramlar geliştirdi. Bu çalışmaları sırasında dağınık ve karmaşık cümlelerin iyi belirlenmiş alan veya hacimlere sahip olamayabilecekleri anlaşılmıştı. Sadece "ölçülebilir" cümleler iyi tanımlanmış alan ve hacimlere sahiptir. Bu cümleler bilinen bütün geometrik şekilleri ve bununla birlikte daha karmaşık cümlelerin geniş bir bölümünü içerir, ama herşeyi değil. Ölçüm kuramı değişik nedenlerle önemlidir; özellikle olasılık kuramının temelini oluşturduğu için.

Tarski sık olarak Lvov'daki İskoç kahvehanesinde giden bir Polonyalı matematikçiler grubunun üyesiydi. Bir başka üye de Stefan Banach'tı. Tüm ilginç düşünceler İskoç kahvehanesindeki sohbetlerle ortaya çıkmıştır. Bunların arasında Banach-Tarski açmazı olarak bilinen bir kuram hiç inanılmayacak kadar saçma görünür, 1924 yılında ortaya atılan bu açmazı göre, bir katı küre 6 parçaya bölünüp sonra da bu parçaların katı hareketlerle birleştirilmesiyle orijinal küreyle aynı büyüklüğe sahip katı iki küre elde edilebilir. Bu durumda hacim sekiz katına çıkmıştır. Bunun imkânsız olduğu açıktır. Parçaların keyfi, ince, detaylı ve çok karışık olmalarından dolayı bir kesimi aslında fiziksel bir madde üzerinde uygulanamaz. Uygulanabilseydi, örneğin altın piyasasını yıkamak için iyi bir iş ortaya çıkardı.

Bir defa çok karmaşık parçalar hakkında düşünmeye başladığımızda dikkatli olmak zorundayız; parçalar uyumlu yapılar olmayabilir. Her bir parça bir çok ayrılışı unsurdan - sonsuz sayıda olabilir - oluşabilir. Böyle bir unsurlar cümlesine katı hareketler uygulamak istersek, sadece her unsurun şeklini korumak zorunda olmamız bir yana, parçaların karşılıklı bağıntılarını da korumak zorundayız. Ve kesin olması gereken sadece değişmez katı hareket kavramı değildir. Örnek olarak bir kareyi eşkenar bir üçgene dönüştürdüğümüzde parçaların kenarları için çıkışıp çıkışmama açısından endişe etmiyorduk. Ama yüksek derecede karışık parçalar cümlesi için daha dikkatli olmamız gerekir. Her bir nokta kesin olarak sadece tek bir parçaya yer almalıdır. Bolyai-Gerwien kuramının bu karmaşık durum için halen doğru olduğu Banach tarafından gösterilmiştir.

Banach-Tarski açmazının temeli (ama detayları değil) bir küre yerine sözlük düşünülerek anlaşılabilir. Bu idealleştirilmiş bir matematikçiler sözlüğüdür. Bu sözlük bir alfabenin tüm harflerinden oluşturulan anlamlı veya anlamsız olabilecek bütün kelimeleri içeren "Hyperwebster"dir. Alfabetik sıraya göre düzenlenmiştir. A, AA, AAA, AAAA, ... kelimeleriyle başlar ve sonsuz sayıda kelimeden sonra AB'ye geçer. Bununla birlikte örneğin AARDVARK, BANACH, TARSKI veya ZYMOLOGY gibi her kelime bu sözlükte yer alır. Şimdi size bir "Hyperwebster"i her biri doğru alfabetik sırayı sürdüren, içinde yedek bir alfabesi bulunan 26 kopyasına nasıl parçalanacağını göstereceğim.

26 kopyadan ilki, "A hacmi" A ile başlayan, A'nın kendisinden başka her kelimeyi içeren elemanlar cümlesi. İkinci "B hacmi" B ile başlayıp, B'nin kendisinden başka her kelimeyi içeren elemanlar cümlesi ve böyle devam eder. Şimdi b hacmini düşünelim, BA, BAA, BAAA olarak başlar ve böyle devam eder. Gerçekten Hyperwebster'daki bir B haric her kelimeyi, tam olarak bir defa içerir. BAARDVARK, BBANACH, BTARSKI ve BZYMOLOGY B hacmindedir. Bundan başka, bu kelimeler AARDVARK, BANACH, TARSKI ve ZYMOLOGY ile aynı sıradadır.

Aynı özelliği A hacmi, C hacmi ve Z hacmi için de söyleyebiliriz. Bu hacimlerden her biri her kelimenin başında fazladan bir harfle tüm Hyperwebster'in mükemmel birer kopyasıdır. Buna ters olarak Hyperwebster'da tek harflerin dışında her kelime kesin olarak 26 hacimden birinde yer alır. Örneğin, AARDVARK A hacmindedir ve Hyperwebster'in kendisinde AARDVARK olarak bulunur. BANACH B hacmindedir ve Hyperwebster da orijinal konumu ANACH'a karşı gelir. Çizgi filmlerinin çok kullandığı sembol ZZZZZ, Z hacmindedir ve Hyperwebster'daki karşılığı birazcık daha kısa bir ZZZZ'dir.

Kısaca bir Hyperwebster parçaları kesilip kelimelerin sırası değiştirilmeksizin aslıyla özdeş 26 Hyperwebster ve bir yedek alfabe oluşturulabilir. Hyperwebster'in sıra korunarak parçalanıp yeniden düzenlenmesinde hacim korunmamıştır. "Hyperwebster" yerine şimdi "küre", "kelimeler" yerine "nokta" ve "sırayı değiştirmeksizin" yerine "aradaki uzaklıkları değiştirmeksizin"i okuyun. O zaman Banach-Tarski açmazını elde etmiş olursunuz. Aslında bu karşılaştırma gördüğümüzden çok daha benzerdir; çünkü Banach-Tarski açmazı benim kelime sıralarını kullanmam gibi aynı yolla bir dizi katı hareketlerin kullanılmasıyla kanıtlanmıştır. Bunu yapmanın mümkün olduğu Felix Hausdorff tarafından keşfedilmiştir. Felix Hausdorff, bağımsız dönmelerin her değişik harf dizisinin farklı bir kelime verdiği gibi bağımsız dönmeler için her değişik kombinasyon dizisinin belli bir sonuca ulaştığını göstermişti. Bu bakımdan Banach-Tarski açmazı tam anlamıyla Hyperwebster açmazının bir benzeridir.

Banach ve Tarski aslında daha zor bir şeyi ispatladılar. Uzayda iki cümle alın, iki koşul geçerli olsun;

Sonsuza kadar genişlemesinler ve her biri istediği-
niz kadar küçük veya büyük olan bir katı küre içe-
rin. O zaman birini parçalayıp ötekine dönüştürebil-
irsiniz. Bir daireyi kareleştirmek zor olabilir, ama Ba-
nach ve Tarski küreyi küpe dönüştürebilmektedir.
Buna göre bir futbol topunu Lady Godiva'nın bir hey-
keline, 3 ışık yılı yüksekliğinde ölçekli bir tavşan mo-
deline, ya da Taç Mahal şeklinde bir toplu iğne baş-
ına dönüştürmek mümkündür.

DÜZLEM GERÇEĞİ

Banach-Tarski açmazı, iki boyutta geçersizdir.
Düzlemde parçalama ile alanları değiştiremezsiniz.
Bunun temel nedeni, düzlemde arka arkaya iki dön-
me uygulamasının sonucu, uygulama sırasından ba-
ğımsızdır. Benzer olarak, "Dyslexicon" da harflerin
diziliş sırası önemli değildir. SPOTTER, POTTERS'la
aynı anlama gelir. Şimdi parçalama oyunu iyice dü-
zenin dışına çıkar; eğer SPOTTER'ı S hacmine ko-
yarsak (ki bu aslında POTTERS'la aynıdır, ama F
hacmi OTTERS'a ilişkin hiçbir şeyi içermez). Böy-
lece önceden kullandığımız sözlük yaklaşımı bura-
da kesinlikle işlemeyecektir. Tarski, bu noktada baş-
ka hiçbir şeyin işlemeyeceğini de göstermiştir. Ba-
nach, bugün Banach ölçümü olarak adlandırılan ve
söz konusu açmazın düzlemde de geçerliliği üzeri-
ne bir kriter buldu. Bu bir alan kavramıdır ve alana
sahip olan veya olmayan fakat katı ve sonlu topla-
ma özelliğine sahip olan her cümle için tanımlanmış-
tır. Buradan hiçbir iki boyutlu Banach-Tarski açma-
zının mümkün olamayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Tarski, daireyi kareleştirme problemini ortaya at-
tığı zaman bu sonuca ulaşmıştır. Eğer dairesel bir
disk birleştirildiğinde kare oluşturulabilecek şekilde
sonlu sayıda parçaya kesilebilirse, karenin "doğru"
alana sahip olması gerekir. Böyle bir işlemin olup
olamayacağı Tarski'ye göre açık değildir.

Problem zorluk gösterince matematikçiler özel
durumlara konsantre oldular: Parçaların yapısının ve-
ya izin verilen katı hareketlerin kısıtlanması gibi.
1963'te Lexter Dubins, Morris Hirsch ve J. Kalrush,
bir daireyi sürekli eğriler boyunca kesip parçaları bir-
leştirerek kare oluşturulamayacağını kanıtladılar. Bu
durumda parçaları bir yönde birleştirilirse bir daire
ve diğer yönde birleştirilirse bir kare elde edebile-
ceğimiz bir boz-yap bulmacasını piyasaya süremez-
siniz. Eğer daire kesme birleştirme ile kareleştirile-
bilirse, parçaların bilinenden çok daha kompleks ol-
maları gerekir.

1988'de, Capri'deki bir konferansta adı Richard
Gardner olan Amerikalı bir matematikçi, bir konu-
şma yaptı. Konuşmasında sadece iki boyutta değil,
hiçbir boyutta sınırlı katı hareketleri sistemiyle Tars-
ki'nin daire-kareleştirme probleminin hiçbir türü için

çözüm olmadığını ispatladı. Daha geniş ölçekli katı
hareketler sistemine izin verilse bile aynı sonucun
doğru olacağını gösterdi. Dinleyicilerin arasında Bu-
dapeşte'deki Lorand Eötvös Üniversitesi'nden ge-
len Macar matematikçi Miklos Laczkovich de vardı.
Laczkovich, tek boyuttaki kesme birleştirme pro-
blemleri hakkında dikkatli bir çalışma yapıyordu. Lacz-
kovich'e göre, en azından tek boyutta Gardner'in var-
dığı sonuçların yanlış olduğu anlaşıyordu.

Bu buluş Tarski'nin daire-kareleştirme problemi
üzerine yeni düşünceleri harekete geçirdi ve iki ay
içerisinde Laczkovich tam bir çözüm elde etti. Bu-
na göre bir daireyi sınırlı sayıda kesim yaparak ka-
reye dönüştürebilirsiniz. Daha da şaşırtıcısı, parça-
ların döndürülmesi de gerekmemektedir. Sınırları ör-
neğin elips, hilâl veya bir amibin şekli gibi olan her-
hangi bir şekil için de aynı sonuç geçerlidir. Lacz-
kovich'in yöntemi aşağı yukarı 10 bölüm içermekte-
dir; ispat yaklaşık 40 sayfa tutmakta ve birçok yeni
düşünce içermektedir. Doğal olarak ispat oldukça
tekniktir.

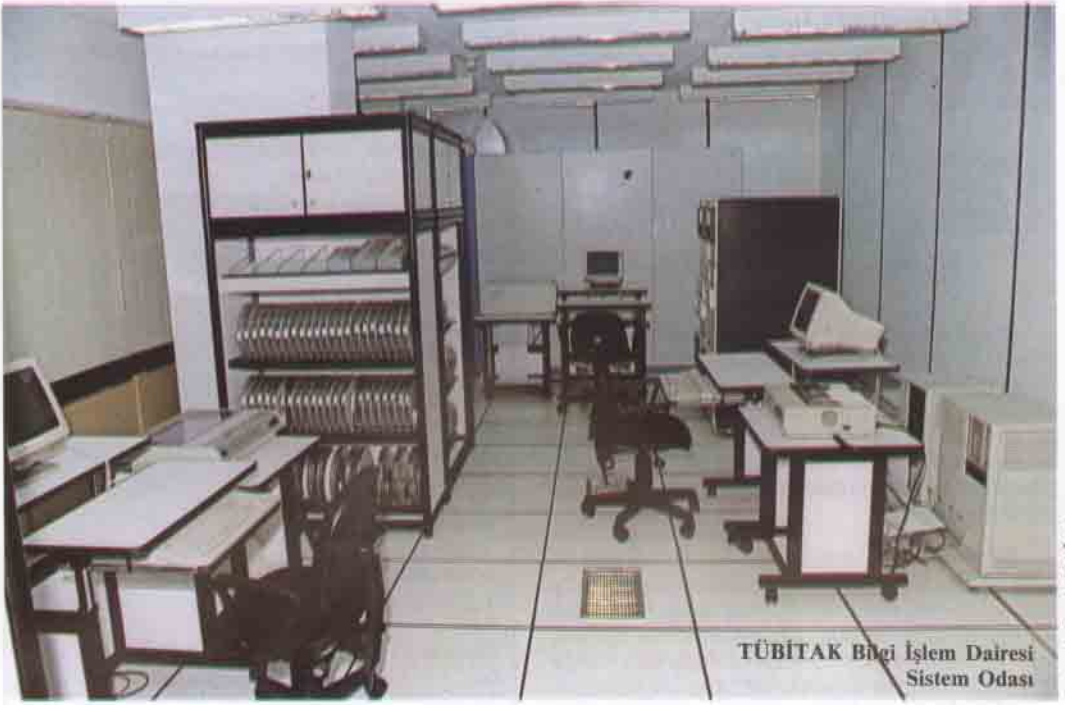
İspatta kullanılan yeni düşüncelerden biri, "ev-
lilik teoremi" türünden bir teoremin kullanılmasıdır.
"Evlilik teoremi" olarak bilinen teorem şöyledir: Bir
yerleşim merkezinde, sadece birbirini iyi tanıyan kar-
şı cinsten müşterileri buluşturan bir evlendirme bü-
rosu vardır. Bu durumda hangi koşullarda yerleşim
merkezinin tüm insanları aynı anda buluşturulabilir?
Önce bu yerleşim merkezindeki kadın ve erkek sayı-
sının eşit olması gerekir, fakat bu yeterli değildir.
Örneğin, bazı erkekler hiçbir kadını iyi tanımamış ola-
bilir. Her erkek en azından bir kadını iyi tanımış ola-
sa bile başka sorunlar olabilir. Örneğin, 200 erkek
tek bir kadını iyi tanıdığı için hepsi onunla buluşmak
isteyebilir. Bu problem üzerinde ne kadar çok dü-
şünürseniz o kadar sorun ortaya çıkmaktadır; fakat
problemin çok somut bir çözümü vardır. Yani veri-
len şartlarda yerleşim merkezinin tüm insanları bel-
li bir koşul altında ikiye ikiye aynı anda buluşturul-
abilir. Evlilik teoremine göre bu koşul yerleşim mer-
kezinde her erkeğin ve her kadının mümkün oldu-
ğunca fazla sayıda karşı cinsten insanı önceden iyi
tanımış olmasıdır. Laczkovich'in ispatında "erkekler"
karenin kesilmiş parçalarına, "kadınlar" dairenin ke-
silmiş parçalarına ve "iyi tanıma" koşulu da "katı
dönme hareketi"ne karşı gelmektedir. Evlilik teore-
mi, Laczkovich'e karenin uygun kesilmiş parça ko-
leksiyonunu dairenin uyumlu parça koleksiyonuyla
ikili ikili buluşturma olanağı sağlamıştır. İspatın ka-
lan kısmı ise uygun parça koleksiyonlarının oluşturu-
lmasıyla ilgilidir.

Böylece boz-yap oyunlarında son aşamaya ula-
şılmıştır.

*New Scientist Nisan 1991'den kısaltarak çev.:
Özgün DEMİRCAN*

Akıllı olmak bir şey değildir; önemli olan o akli yerinde kullanmaktır.

Descartes



Fotoğraf: Cevdet ÇAĞAN

BİLGİSAYAR VE ÇEVRE BİRİMLERİ

Sabahat İNAL*

İlk geliştirilen bilgisayarlar, hesaplamaları daha hızlı ve daha doğru olarak yapmak için tasarlanmıştı. Önce çok pahalı olduğu için yalnızca özel uygulamalarda kullanılıyordu. Bugün kullandığımız bilgisayarlara ulaşıncaya kadar, bilgisayar teknolojisinde büyük gelişmeler oldu.

Bilgisayarları, çalışma prensiplerine göre üç ayrı sınıfa ayırabiliriz. Bir sınıftan diğerine geçiş, mevcut olan teknolojik birikimin artması ile sağlanmıştır.

MEKANİK BİLGİSAYARLAR: Bu bilgisayarlar, kayış ve dişlerin uygun şekilde bir araya getirilmesi ile oluşturulmaktadır. Bu tip bilgisayarları çalıştırmak için gerekli olan enerji, birtakım kolların çevrilmesi ile sağlanmaktaydı. Hız, bilgisayarı çalıştıranın hızına bağlı idi. Örnek olarak ilkokullarda kullanılan sayma tablosu, abacus'u verebiliriz.

ELEKTROMEKANİK BİLGİSAYARLAR (Röleli): Mekanik bilgisayarlar ile bu tip bilgisayarlar arasındaki temel fark elektrik enerjisinin kullanılmasıdır. Temel çalışma elemanları röledir.

ELEKTRONİK BİLGİSAYARLAR: Bu gruptaki bilgisayarlarda mekanik aksam yoktur. Ancak bilgisayara ait çevre birimlerinde mekanik aksama rast-

lanır. Bu bilgisayarlarda diğer bir özellik ise daha önceki bilgisayarlara göre, makine programlanmasının daha kolay olmasıdır. Gelişme sıralarına ve kullandıkları teknolojiye göre bu bilgisayarlar şu üç sınıfa ayrılır:

• **Vakum Tüplü Bilgisayarlar (Birinci kuşak):** Elektromekanik bilgisayarlardaki rölelerin yerini vakum tüpleri almıştır. Mekanik bir kısım olmadığından, röleli bilgisayarlara göre daha hızlıdır.

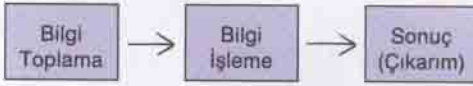
• **Transistörlü Bilgisayarlar (İkinci kuşak):** Bu kuşaktaki bilgisayarlarda vakum tüplerinin yerini transistörler almıştır. Bu bilgisayarın kapladığı hacimde bir azalma, daha az enerji tüketimi ve güvenilirlik sağlanmıştır.

• **Entegre Devreli Bilgisayarlar (Üçüncü kuşak):** Günümüzün bilgisayarı bu teknoloji ile yapılmaktadır. Yüzlerce, binlerce elemanı yongalar "chip'ler" üzerinde oluşturabilmektedir. Kullandığımız hesap makineleri, saatler bu teknolojinin ürünü olan yongaları kullanmaktadır. Kapasite ve hız artırımına karşı fiyatları da ucuzlayan bilgisayarlar matematiksel hesaplamaların yanında bilgileri saklama, saklı bilgilerde değişiklik yapma gibi bilgi yığınlarını işlemeye de kullanılmaya başlandı. Yıllar alabilecek işlemleri, dakikalarla ölçülebilecek sürelerde ve güvenilir olarak yapmaları, bilgisayarın yaygın kullanılması sağladı.

* TÜBİTAK Bilgi İşlem Daire Başkanlığı.

BİLGİ İŞLEM BASAMAKLARI

Bilgi işleme sürecini üç ana basamağa bölebiliriz. Bu basamaklarda kendi aralarında alt birimlere ayrılabilirler.



Bilgi İşlemenin Ana Basamakları

Bilgi Toplanması: Bu adımda üzerinde işlem yapılacak bilgi elde edilir. Bu bilgi, en alt bilgi kaynaklarına inilip oralarından toplanabileceği gibi, daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları da olabilir. Yani, bir bilgi işleme adımının çıktı bilgisi, başka bir bilgi işleme adımına girdi olabilir. Bazı durumlarda, bilgisayar yardımcı ölçü aletleri kullanarak bu adımı gerçekleştirebilir.

Bilgi İşleme: Eldeki bilgileri kullanarak yeni bilgiler üretilir. Yeni üretilen bilgi eski bilgiye eklemeye eklenebileceği gibi, daha başka sonuçlar da olabilir. Bilgi üzerindeki işlem sanıldığı gibi matematiksel işlem olmak zorunda değildir. Örneğin, bilgisayara rastgele Türkçe metinler vererek, herhangi bir kelimenin veya karakterin ne kadar sıklıkta kullanıldığı bulunabilir.

Sonuç (Çıkarım): İşlem sonunda elde edilen bilgi, amaca uygun olarak dış dünyaya aktarılır. Sonuçlar bir rapor halinde yazılabileceği gibi, bilgisayarı ve kendisine bağlı birimleri yöneten sonuçlar da olabilir. Eğer sonuçlar daha sonra da kullanılacaksa saklanmalıdır.

Yukarıda belirtilen üç basamaktan bilgi işleme basamağında, bilgisayarlar yaygın olarak kullanılmaktadır. İşlem yapma hızları ve güvenilirlikleri sonucu, bu basamak insansız olarak başarılabilmektedir. Bilgi toplanması basamağı da bazı özel uygulamalar için bilgisayar tarafından yorumlanıp gerekli işlemler yapılır. Yine bazı uygulamalarda bilgisayar, sonuçları yorumlayıp gerekli fiziksel eylemleri gerçekleştirebilmektedir.



Yan bellek birimlerinden, tape ve disket çeşitleri.

```

10 REM NEWTON YONTEMİ İLE KOK BULUNMASI
15 CLS
20 INPUT "İLK DEĞERİ GIRIN";X0
25 REM FONKSİYON TANIMI
30 DEF FNY(X)=2*X-(SIN(X)/COS(X))
35 REM TUREV TANIMI
40 DEF FNT(X)=2-(1/(COS(X)*COS(X)))
45 REM YINELEMELİ NEWTON FORMULU
50 LET X1=X0-FNY(X0)/FNT(X0)
60 PRINT X1
70 LET X0=X1
80 GOTO 50
90 END
  
```

İLK DEĞERİ GIRIN? 1

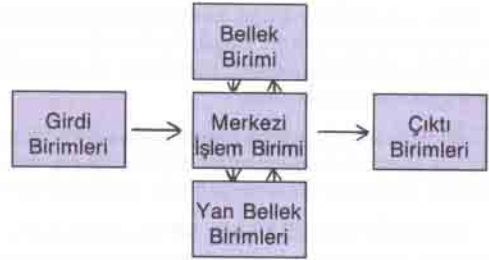
```

1.310478
1.223929
1.176051
1.165927
1.165562
1.165561
1.165561
1.165561
1.165561
^C
  
```

Break in 60
Ok

BİLGİSAYARI OLUŞTURAN BİRİMLER

Bilgisayar, kabaca aşağıda gösterilen birimlerden oluşmaktadır. İşlevsel yapısı bilgi işleme basamaklarına benzer. Girdi ve çıktı birimleri kullanıcılar için önemli birimlerdir.



Bilgisayarı oluşturan birimler

Şekilde görüldüğü gibi oklar bilginin akış yönünü gösteriyor. Birimler arasındaki bilgi alışverişi, gösterildiğinden daha karmaşıktır. Örneğin, bütün bilgiler merkezi işlem biriminden geçmek zorunda değildir. Daha kısa yollardan merkezi işlem birimini meşgul etmeden bilgi aktarımı yapmak mümkündür.

Girdi Birimleri: Bilgisayara bilgiler bu birimler aracılığı ile aktarılır. Bazı özel uygulamalarda bu birimler, Merkezi İşlem Birimi'nin direk kontrolü altında çalışır. Genellikle bu birimler aracılığı ile girilecek bilgi insanlar tarafından hazırlanır. Girdi birimlerine örnek olarak, kart okuyucular verilebilir. Fa-

kat bilgi için kullanılan kart çok pahalıya mal olduğundan, bu birim yaygın olarak kullanılmamaktadır. Optik okuyucularda test sınav sonuçlarının doğru-
dan bilgisayara aktarılması için kullanılmaktadır.

Merkezi İşlem Birimi: Matematiksel ve mantıksal işlemler bu birim tarafından gerçekleştirilir. Toplama, çıkarma, karşılaştırma işlemlerini yapabilir. Bazı bilgisayarların Merkezi İşlem Birimi'nin çarpma ve bölme yapma özellikleri vardır. Bu özelliği olmayanlar ise, bu işlemleri toplama ve çıkarma işlemi kullanarak yaparlar.

Merkezi İşlem Birimi, işlem yapma özelliği yanında bütün birimleri denetimi altında tutar.

Bellek Birimi: Merkezi İşlem Birimi'ni yönlendirecek komutlar ve işlem sırasında kullanılacak olan bilgiler bu birimde saklanır. Bu birimdeki bilgilere, Merkezi İşlem Birimince çok kısa sürede erişilebilir.

Bellek birimini oluşturan parçaları gerek yapımı, gerekse kullanımı bakımından iki gruba ayırabiliriz.

- **Salt Okunabilir Bellek (ROM):** Bu tür belleğe bilgi yazmak mümkün değildir. Bir defa yazılan bilgi daima aynı kalır.

- **Okunabilir Yazılabilir Bellek (RAM):** Bu tür belleğe hem yazmak hem de okumak mümkündür.

Çıktı Birimleri: Bilgisayarın ürettiği bilgiler bu birimler tarafından bilgisayar ortamı dışına iletilir. Örnekle olarak yazıcıları, görüntü uçlarını, mikrofilm kayıt aletlerini ve çizicileri verebiliriz. Genelde bu birimlerin amacı, sonuçları insanların anlayabileceği forma sokmaktır. Fakat bazı uygulamalarda, yukarıda sonuç tanımında belirttiğimiz gibi, bilgisayar ve bilgisayara bağlı birimleri yöneten sonuçlar da olabilmektedir.

Yan Bellek Birimleri: Bu birimler, hem girdi birimi hem de çıktı birimi olarak kullanılabilir. Bir çeşit ara bilgi biriktirme birimidirler. Çok büyük bilgi yığınlarını saklayabilirler. Bellek biriminin aksine, kayıt edilen bilgiler dış etkenler ile bozulmadığı sürece saklı kalırlar. Bu birimlere örnek olarak mıknatıslı şerit (tape), disk ve disket birimlerini verebiliriz. Bu birimlerin bilgilere erişim yöntemleri, kapasiteleri, erişim zamanları ve fiyatları farklıdır. Yan bellek birimleri-
nin fiziksel özelliklerini kısaca inceleyelim.

Tape (Mıknatıslı Şerit): Teyp biriminde kullanılan bildiğimiz kasetlere benzer. Bilgi, şerit üzerindeki malzemenin mıknatıslanması yöntemiyle kaydedilir ve okunur. Tape'lerin kapasiteleri yaklaşık 11,5 MByte'tan (Megabyte) başlamaktadır. Eğer kayıt yoğunluğu veya şerit uzunluğu artacak olursa, kapasite de buna bağlı olarak artmaktadır. Teyp ünitesinde, bilgileri okuyup yazmak için kafa dediğimiz bir donanım vardır. Yani, kayıt istendiğinde bilgiyi şerit üzerine kayıt eder; okuma istendiğinde de bilgiyi okur. Bilgi transferi ise, saniyede kafa üzerinden geçen şerit uzunluğuyla ölçülür. Tape üzerinde kayıtlı herhangi bir kütüğe erişim, ancak **sıradan erişim** yolu ile mümkündür. Yani istenilen kütüğe erişebilmek için, baştaki kütüklerin üzerinden geçmek gerekir.

Disket: Disket plaklara benzer, tek farkı kayıt yapılıp silme özelliği vardır. Tape biriminde kullanılan

şeridi kaplayan malzeme yuvarlak bir plastik üzerine kaplanır. İleriye ve geriye doğru hareket edebilen bir kafa sürekli olarak altından geçen disk üzerinden istediği bilgileri okuyabilmektedir. 5,25 inçlik, 8 inçlik ve 3,5 inçlik olmak üzere üç tip disket büyüklüğü vardır. Bilgi saklama kapasiteleri, 120 KByte ile 1 MByte arasında değişmektedir. Ucuz olmaları, mikro bilgisayar sistemlerinde yaygın olarak kullanılmalarını sağlar. Bir disketi kullanmadan önce formatlanması gerekmektedir. Formatlama işlemi, boş disket üzerinde belirli izlerin konulması işlemidir. Disket biriminin önemi, fazla hızlı değilse de direk istenilen yere ulaşılmasını sağlamasıdır. Disket sektör denilen alt birimlere ayrılmıştır. Her sektör 128 byte tutar. Sektör disket üzerinde ayrılabilir en küçük birimdir.

Disk: Disk birimi disket birimine benzer; fakat daha hızlı ve kapasitesi daha fazladır. Disket biriminde kullanılan disklerden birçoğu bir eksen üzerine tutulmuştur. Bu eksen, kendi etrafında yüksek hızlarda dönmektedir. Diskler disketlerden hem hız hem de kapasite olarak daha üstündürler. Kapasiteleri 5 MByte'tan yüzlerce MByte kadar değişir; disketlerde olduğu gibi rastgele erişim mümkündür. Disk ve disket birimi üzerinde bilgiler izler üzerinde, ikili sayı sisteminde olduğu gibi sıfırlar ve birler şeklinde kaydedilir.

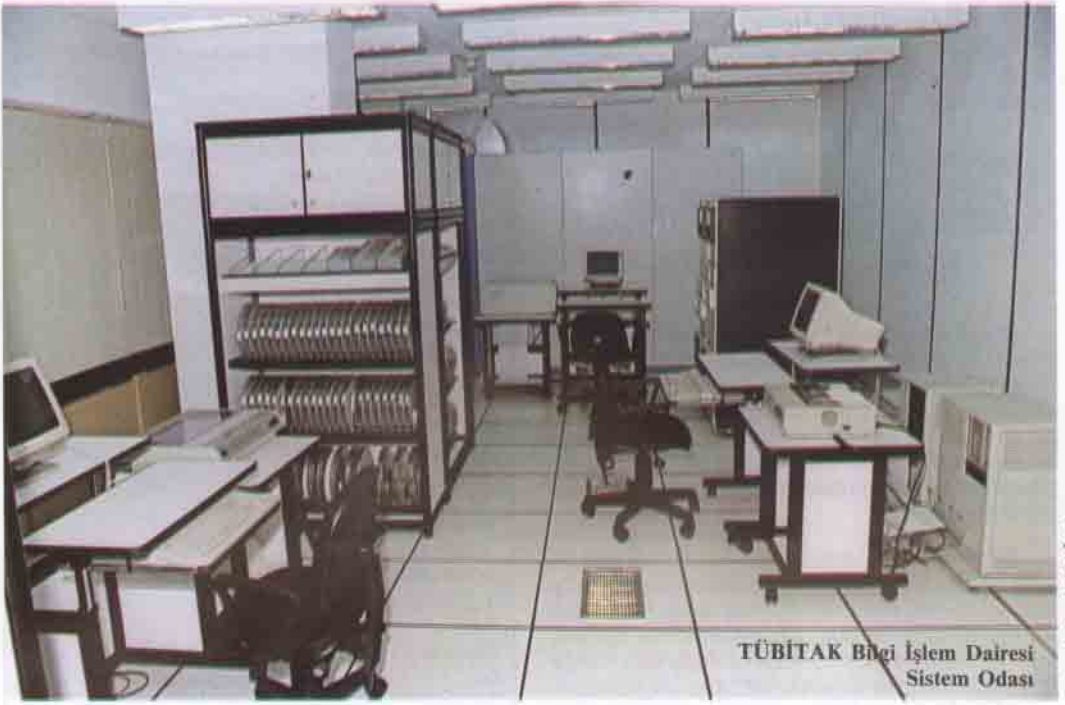
1 GB'YE KADAR BİLGİ SAKLAMAK ARTIK ÇOK KOLAY



Novell Networkware veya Windows 3 altında çalışan TAPEXCHANGE ünitesi 1 gb'ye kadar bilgi saklama hizmetini bizlere sunuyor. Üstelik sisteme hiçbir kart ilavesi gerekmediği gibi sistem konfigürasyonunda da bir değişiklik yapılmıyor.

Bilgisayar cihazının yazıcı çıkışına bağlanan ünitenin beraberinde sunulan kullanma disketi menüsü ile kullanılması da son derece kolay.

PLEXPERT, Haziran 1992'den çev.:
Yavuz ATIL



Fotoğraf: Cevdet ÇAĞAN

BİLGİSAYAR VE ÇEVRE BİRİMLERİ

Sabahat İNAL*

İlk geliştirilen bilgisayarlar, hesaplamaları daha hızlı ve daha doğru olarak yapmak için tasarlanmıştı. Önce çok pahalı olduğu için yalnızca özel uygulamalarda kullanılıyordu. Bugün kullandığımız bilgisayarlara ulaşıncaya kadar, bilgisayar teknolojisinde büyük gelişmeler oldu.

Bilgisayarları, çalışma prensiplerine göre üç ayrı sınıfa ayırabiliriz. Bir sınıftan diğerine geçiş, mevcut olan teknolojik birikimin artması ile sağlanmıştır.

MEKANİK BİLGİSAYARLAR: Bu bilgisayarlar, kayış ve dişlerin uygun şekilde bir araya getirilmesi ile oluşturulmaktadır. Bu tip bilgisayarları çalıştırmak için gerekli olan enerji, birtakım kolların çevrilmesi ile sağlanmaktaydı. Hız, bilgisayarı çalıştıranın hızına bağlı idi. Örnek olarak ilkokullarda kullanılan sayma tablosu, abacus'u verebiliriz.

ELEKTROMEKANİK BİLGİSAYARLAR (Röleli): Mekanik bilgisayarlar ile bu tip bilgisayarlar arasındaki temel fark elektrik enerjisinin kullanılmasıdır. Temel çalışma elemanları röledir.

ELEKTRONİK BİLGİSAYARLAR: Bu gruptaki bilgisayarlarda mekanik aksam yoktur. Ancak bilgisayara ait çevre birimlerinde mekanik aksama rast-

lanır. Bu bilgisayarlarda diğer bir özellik ise daha önceki bilgisayarlara göre, makine programlanmasının daha kolay olmasıdır. Gelişme sıralarına ve kullandıkları teknolojiye göre bu bilgisayarlar şu üç sınıfa ayrılır:

• **Vakum Tüplü Bilgisayarlar (Birinci kuşak):** Elektromekanik bilgisayarlardaki rölelerin yerini vakum tüpleri almıştır. Mekanik bir kısım olmadığından, röleli bilgisayarlara göre daha hızlıdır.

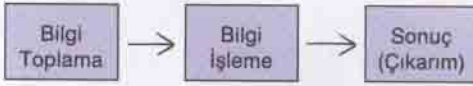
• **Transistörlü Bilgisayarlar (İkinci kuşak):** Bu kuşaktaki bilgisayarlarda vakum tüplerinin yerini transistörler almıştır. Bu bilgisayarın kapladığı hacimde bir azalma, daha az enerji tüketimi ve güvenilirlik sağlanmıştır.

• **Entegre Devreli Bilgisayarlar (Üçüncü kuşak):** Günümüzün bilgisayarı bu teknoloji ile yapılmaktadır. Yüzlerce, binlerce elemanı yongalar "chip'ler" üzerinde oluşturabilmektedir. Kullandığımız hesap makineleri, saatler bu teknolojinin ürünü olan yongaları kullanmaktadır. Kapasite ve hız artırımına karşı fiyatları da ucuzlayan bilgisayarlar matematiksel hesaplamaların yanında bilgileri saklama, saklı bilgilerde değişiklik yapma gibi bilgi yığınlarını işlemeye de kullanılmaya başlandı. Yıllar alabilecek işlemleri, dakikalarla ölçülebilecek sürelerde ve güvenilir olarak yapmaları, bilgisayarın yaygın kullanımasını sağladı.

* TÜBİTAK Bilgi İşlem Daire Başkanlığı.

BİLGİ İŞLEM BASAMAKLARI

Bilgi işleme sürecini üç ana basamağa bölebiliriz. Bu basamaklarda kendi aralarında alt birimlere ayrılabilirler.



Bilgi İşlemenin Ana Basamakları

Bilgi Toplanması: Bu adımda üzerinde işlem yapılacak bilgi elde edilir. Bu bilgi, en alt bilgi kaynaklarına inilip oralardan toplanabileceği gibi, daha önce yapılmış çalışmaların sonuçları da olabilir. Yani, bir bilgi işleme adımının çıktı bilgisi, başka bir bilgi işleme adımına girdi olabilir. Bazı durumlarda, bilgisayar yardımcı ölçü aletleri kullanarak bu adımı gerçekleştirebilir.

Bilgi İşleme: Eldeki bilgileri kullanarak yeni bilgiler üretilir. Yeni üretilen bilgi eski bilgiye eklemeye eklenebileceği gibi, daha başka sonuçlar da olabilir. Bilgi üzerindeki işlem sanıldığı gibi matematiksel işlem olmak zorunda değildir. Örneğin, bilgisayara rastgele Türkçe metinler vererek, herhangi bir kelimenin veya karakterin ne kadar sıklıkta kullanıldığı bulunabilir.

Sonuç (Çıkarım): İşlem sonunda elde edilen bilgi, amaca uygun olarak dış dünyaya aktarılır. Sonuçlar bir rapor halinde yazılabileceği gibi, bilgisayarı ve kendisine bağlı birimleri yöneten sonuçlar da olabilir. Eğer sonuçlar daha sonra da kullanılacaksa saklanmalıdır.

Yukarıda belirtilen üç basamaktan bilgi işleme basamağında, bilgisayarlar yaygın olarak kullanılmaktadır. İşlem yapma hızları ve güvenilirlikleri sonucu, bu basamak insansız olarak başarılabilmektedir. Bilgi toplanması basamağı da bazı özel uygulamalar için bilgisayar tarafından yorumlanıp gerekli işlemler yapılır. Yine bazı uygulamalarda bilgisayar, sonuçları yorumlayıp gerekli fiziksel eylemleri gerçekleştirebilmektedir.



Yan bellek birimlerinden, tape ve disket çeşitleri.

```

10 REM NEWTON YONTEMİ İLE KOK BULUNMASI
15 CLS
20 INPUT "İLK DEĞERİ GIRIN";X0
25 REM FONKSİYON TANIMI
30 DEF FNY(X)=2*X-(SIN(X)/COS(X))
35 REM TUREV TANIMI
40 DEF FNT(X)=2-(1/(COS(X)*COS(X)))
45 REM YINELEMELİ NEWTON FORMULU
50 LET X1=X0-FNY(X0)/FNT(X0)
60 PRINT X1
70 LET X0=X1
80 GOTO 50
90 END
  
```

İLK DEĞERİ GIRIN? 1

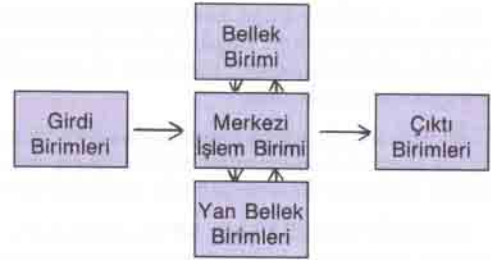
```

1.310478
1.223929
1.176051
1.165927
1.165562
1.165561
1.165561
1.165561
1.165561
^C
  
```

Break in 60
Ok

BİLGİSAYARI OLUŞTURAN BİRİMLER

Bilgisayar, kabaca aşağıda gösterilen birimlerden oluşmaktadır. İşlevsel yapısı bilgi işleme basamaklarına benzer. Girdi ve çıktı birimleri kullanıcılar için önemli birimlerdir.



Bilgisayarı oluşturan birimler

Şekilde görüldüğü gibi oklar bilginin akış yönünü gösteriyor. Birimler arasındaki bilgi alışverişi, gösterildiğinden daha karmaşıktır. Örneğin, bütün bilgiler merkezi işlem biriminden geçmek zorunda değildir. Daha kısa yollardan merkezi işlem birimini meşgul etmeden bilgi aktarımı yapmak mümkündür.

Girdi Birimleri: Bilgisayara bilgiler bu birimler aracılığı ile aktarılır. Bazı özel uygulamalarda bu birimler, Merkezi İşlem Birimi'nin direk kontrolü altında çalışır. Genellikle bu birimler aracılığı ile girilecek bilgi insanlar tarafından hazırlanır. Girdi birimlerine örnek olarak, kart okuyucular verilebilir. Fa-

kat bilgi için kullanılan kart çok pahalıya mal olduğundan, bu birim yaygın olarak kullanılmamaktadır. Optik okuyucularda test sınav sonuçlarının doğru-
dan bilgisayara aktarılması için kullanılmaktadır.

Merkezi İşlem Birimi: Matematiksel ve mantıksal işlemler bu birim tarafından gerçekleştirilir. Toplama, çıkarma, karşılaştırma işlemlerini yapabilir. Bazı bilgisayarların Merkezi İşlem Birimi'nin çarpma ve bölme yapma özellikleri vardır. Bu özelliği olmayanlar ise, bu işlemleri toplama ve çıkarma işlemi kullanarak yaparlar.

Merkezi İşlem Birimi, işlem yapma özelliği yanında bütün birimleri denetimi altında tutar.

Bellek Birimi: Merkezi İşlem Birimi'ni yönlendirecek komutlar ve işlem sırasında kullanılacak olan bilgiler bu birimde saklanır. Bu birimdeki bilgilere, Merkezi İşlem Birimince çok kısa sürede erişilebilir.

Bellek birimini oluşturan parçaları gerek yapımı, gerekse kullanımı bakımından iki gruba ayırabiliriz.

- **Salt Okunabilir Bellek (ROM):** Bu tür belleğe bilgi yazmak mümkün değildir. Bir defa yazılan bilgi daima aynı kalır.

- **Okunabilir Yazılabilir Bellek (RAM):** Bu tür belleğe hem yazmak hem de okumak mümkündür.

Çıktı Birimleri: Bilgisayarın ürettiği bilgiler bu birimler tarafından bilgisayar ortamı dışına iletilir. Örnekle olarak yazıcıları, görüntü uçlarını, mikrofilm kayıt aletlerini ve çizicileri verebiliriz. Genelde bu birimlerin amacı, sonuçları insanların anlayabileceği forma sokmaktır. Fakat bazı uygulamalarda, yukarıda sonuç tanımında belirttiğimiz gibi, bilgisayar ve bilgisayara bağlı birimleri yöneten sonuçlar da olabilmektedir.

Yan Bellek Birimleri: Bu birimler, hem girdi birimi hem de çıktı birimi olarak kullanılabilir. Bir çeşit ara bilgi biriktirme birimidirler. Çok büyük bilgi yığınlarını saklayabilirler. Bellek biriminin aksine, kayıt edilen bilgiler dış etkenler ile bozulmadığı sürece saklı kalırlar. Bu birimlere örnek olarak mıknatıslı şerit (tape), disk ve disket birimlerini verebiliriz. Bu birimlerin bilgilere erişim yöntemleri, kapasiteleri, erişim zamanları ve fiyatları farklıdır. Yan bellek birimleri-
nin fiziksel özelliklerini kısaca inceleyelim.

Tape (Mıknatıslı Şerit): Teyp biriminde kullanılan bildiğimiz kasetlere benzer. Bilgi, şerit üzerindeki malzemenin mıknatıslanması yöntemiyle kaydedilir ve okunur. Tape'lerin kapasiteleri yaklaşık 11,5 MByte'tan (Megabyte) başlamaktadır. Eğer kayıt yoğunluğu veya şerit uzunluğu artacak olursa, kapasite de buna bağlı olarak artmaktadır. Teyp ünitesinde, bilgileri okuyup yazmak için kafa dediğimiz bir donanım vardır. Yani, kayıt istendiğinde bilgiyi şerit üzerine kayıt eder; okuma istendiğinde de bilgiyi okur. Bilgi transferi ise, saniyede kafa üzerinden geçen şerit uzunluğuyla ölçülür. Tape üzerinde kayıtlı herhangi bir kütüğe erişim, ancak **sıradan erişim** yolu ile mümkündür. Yani istenilen kütüğe erişebilmek için, baştaki kütüklerin üzerinden geçmek gerekir.

Disket: Disket plaklara benzer, tek farkı kayıt yapılıp silme özelliği vardır. Tape biriminde kullanılan

şeridi kaplayan malzeme yuvarlak bir plastik üzerine kaplanır. İleriye ve geriye doğru hareket edebilen bir kafa sürekli olarak altından geçen disk üzerinden istediği bilgileri okuyabilmektedir. 5,25 inçlik, 8 inçlik ve 3,5 inçlik olmak üzere üç tip disket büyüklüğü vardır. Bilgi saklama kapasiteleri, 120 KByte ile 1 MByte arasında değişmektedir. Ucuz olmaları, mikro bilgisayar sistemlerinde yaygın olarak kullanılmalarını sağlar. Bir disketi kullanmadan önce formatlanması gerekmektedir. Formatlama işlemi, boş disket üzerinde belirli izlerin konulması işlemidir. Disket biriminin önemi, fazla hızlı değilse de direk istenilen yere ulaşılmasını sağlamasıdır. Disket sektör denilen alt birimlere ayrılmıştır. Her sektör 128 byte tutar. Sektör disket üzerinde ayrılabilir en küçük birimdir.

Disk: Disk birimi disket birimine benzer; fakat daha hızlı ve kapasitesi daha fazladır. Disket biriminde kullanılan disklerden birçoğu bir eksen üzerine tutulmuştur. Bu eksen, kendi etrafında yüksek hızlarda dönmektedir. Diskler disketlerden hem hız hem de kapasite olarak daha üstündürler. Kapasiteleri 5 MByte'tan yüzlerce MByte kadar değişir; disketlerde olduğu gibi rastgele erişim mümkündür. Disk ve disket birimi üzerinde bilgiler izler üzerinde, ikili sayı sisteminde olduğu gibi sıfırlar ve birler şeklinde kaydedilir.

1 GB'YE KADAR BİLGİ SAKLAMAK ARTIK ÇOK KOLAY



Novell Networkware veya Windows 3 altında çalışan TAPEXCHANGE ünitesi 1 gb'ye kadar bilgi saklama hizmetini bizlere sunuyor. Üstelik sisteme hiçbir kart ilavesi gerekmediği gibi sistem konfigürasyonunda da bir değişiklik yapılmıyor.

Bilgisayar cihazının yazıcı çıkışına bağlanan ünitenin beraberinde sunulan kullanma disketi menüsü ile kullanılması da son derece kolay.

PLEXPERT, Haziran 1992'den çev.:
Yavuz ATIL

Sevgili okuyucular,

Bilgisayar Klübüne gösterdiğiniz ilgi bizleri sevindiriyor. Bu sayımızda yine üyelerimizin isimlerini yayınlamaya ve bazı üyelerimizi tanıtmaya devam ediyoruz.

Yeni üye olmak isteyenlerin

Bilgisayar Klübü, Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı, No: 221 Kavaklıdere-Ankara yazışma adresimize üyelik formu istemek üzere başvurularını bekliyoruz.

Geçen sayımızda sizlere bir fonksiyonun limitini bulmak üzere kullanılacak bir BASIC programı vermiştik. Bu sayımızda ise bir fonksiyonun köklerinden birini bulmak üzere kullanılacak bir program veriyoruz. Program kök bulmada Newton Yöntemini kullanıyor.

Sonbaharın gelmesiyle birlikte, düzenlenen bilişim etkinliklerinde önemli bir artış oldu. Eylül ayı içerisinde Interpro tarafından İstanbul'da düzenlenen ulusal nitelikteki 9. Bilişim

Kurultayı büyük ilgi gördü, yurdumuzdaki üniversite ve diğer kuruluşlarda bilişim konusunda uğraşan, konuya ilgi gösteren birçok kişi bir araya gelme fırsatı yakaladı. Bunu takip eden günlerde İzmir'de yapılan uluslararası nitelikteki Hi-tech 92 fuarı ise yurt içi ve yurt dışındaki bilişimcilerin bir araya gelmelerini, konuya ilgi duyanların yeni teknolojilerle tanışmalarını sağladı. Kasım ayı başında EHEİ ve ODTÜ tarafından IE-EE CS TC İşbirliği ile Antalya'da düzenlenen Uluslararası IS-CIS VII Sempozyumu ise yurt içi ve yurt dışında bilişim konusunda çalışan çok sayıda araştırmacının bir araya gelerek bilgi alışverişinde bulunmalarına olanak sağlayacak. Bunların yanı sıra birçok yerde yoğun olarak bilişimin çeşitli konularında seminerler, tanıtımlar düzenleniyor.

Bu sayımızda ayrıca bilgisayar donanımında oldukça güncel bir konu olan WSI: Pul Çapında Tümlleşim konusunu işledik, ilginizi çekeceğini umuyoruz.

sarım, fiziksel tasarım, test üretimi ve fabrikasyon adımlarından oluşuyor.

Fonksiyonel tasarım, devrenin niyet edilen davranışlarının belirlimi ve bunların şematik olarak gösterimi ile başlıyor. Tasarım doğrulanma aşamasında devrenin çeşitli seviyelerde benzetimi kurularak (bu benzetim bir yazılım kullanılarak da sağlanabilir) tasarlanan devrenin niyet edilen

davranışları gösterip göstermediği kontrol ediliyor.

Bundan sonra gelen fiziksel tasarım aşamasında, devrenin silikon pul üzerinde fiziksel gerçekleştirimi sağlanmaya çalışılıyor. Her bir parça için aygıt geometrisinin nasıl olması gerektiği bulunuyor ve daha sonra parçalar mümkün olabilecek en küçük silikon alana yerleştirilmeye çalışılıyor. Bu arada, bağlantı dağıtımının nasıl yapılacağına da göz önünde bulundurulması gerekiyor. Yerleştirme ve dağıtım birbirleriyle çok alakalı tümlleşik devre problemleri; parça yerleştirmenin ne şekilde yapıldığı dağıtımın nasıl yapılması gerektiğini doğrudan etkiliyor; dağıtımın sağlayan bağlantı hatlarında kullanılan alan ise parçaların son yerlerini etkiliyor. Yerleştirme ve dağıtım arasındaki bu bağımlılık, devre planı hazırlama işini yalnız insan için değil bilgisayarlar için bile oldukça zor bir hale getiriyor.

Fiziksel tasarımın, kurallarına bağımlılık ve fonksiyonel tasarıma uygunluk açısından doğrulanması gerekiyor. Fonksiyonel ve fiziksel tasarım aşamalarında toplanan veriler maske yapımı ve devre testi için kontrol bilgileri üretmek üzere kullanılıyor.

Bu aşamalardan geçerek tasarımı tamamlanan devreler, fabrikalarda üretilerek paketleniyor. Fabrikasyon teknolojilerindeki ilerlemeler, çok sayıdaki elektronik parçanın tek bir yonga üzerinde gerçekleştirilebilmesine olanak sağlıyor. Bu parçalar yonga üzerinde çok değişik düzenlerde yan yana getirilerek çok çeşitli devreler üretiliyor.

WSI: TÜMLEŞİK DEVRELERDE YENİ BİR BOYUT

Tümlleşik devreler, belirli bir elektronik devre fonksiyonunu oluşturan tüm diyot, transistör gibi elektronik parçaların tek bir yarıletken yonga (chip) üzerinde gerçekleştirilmesiyle oluşturuluyorlar. Bu elektronik parçaların gerçekleştirimi sırasında kimyasal ve fiziksel teknikler ve maskeler kullanılarak yonga üzerinde belirli alanlarda çeşitli tipte silikon katmanları yaratılıyor. Yine benzer yöntemlerle yongadaki elektronik parçalar arasındaki bağlantılar yapılıyor. Yongalar pul (Wafer) adı verilen ince bir silikon kristal tabakası üzerinde yanyana diziler halinde üretiliyorlar. Daha sonra her bir pul üzerinden kesilip bacak bağlantıları yapılarak piyasada satıldıkları biçimine getiriliyor.

Bir tümlleşik devre geliştiriminde temel aşamalar fonksiyonel ta-



Pul çapında tümlleşik bir transducer dizini devresinin çok yakından görünüşü.

Teknolojideki ilerlemeler binlerce transistörün tek bir yongaya sığmasına olanak sağladı.



Bir tümleşik devrenin karışıklığı genellikle devrenin içerdiği transistör, diyet sayısı ile ifade ediliyor:

SSI: Küçük Çapta Tümleşim (Small Scale Integration): 1-10 transistör

MSI: Orta Çapta Tümleşim (Middle Scale Integration): 10-100 transistör

LSI: Büyük Çapta Tümleşim (Large Scale Integration): 100-1000'den fazla transistör

VLSI: Çok Büyük Çapta Tümleşim (Veri Large Scale Integration): 1000'den fazla transistör

İçin kullanılan tanımlamalar. Bu tümleşik devre sözlüğüne eklenebilecek diğer bir terim ise WSI yani Pul Çapında Tümleşim (Wafer Scale Integration).

WSI, tümleşik devrelerin fiziksel boyutlarını doğal sınırlarına, yani pul büyüklüğüne zorluyor. Geleneksel VLSI devre üretimindeki pul üretimi, puldaki her bir yonganın test edilmesi, pulun yongalara ayrılması ve hatasız yongaların paketlenmesini içerirken, WSI tekniğinde, çeşitli tipteki devreler tek bir pul üzerinde yer alacak şekilde üretiliyor, devreler test ediliyor ve hatasız devreler pul üzerinde sistemi oluşturmak üzere birleştiriliyor.

Tümleşik devrelerin ilk çıktığı zamandan beri geçen yaklaşık otuz yıl içerisinde araştırma ve geliştirmeler, tek bir tümleşik devredeki transistör sayısını artırmak üzerine yoğunlaşmıştır. Transistör sayısındaki artış beraberinde devre hızının artması gibi bir çok fayda getirmiştir. Bunları sayacak olursak: 1) Yongalar arası bağlantı sayısındaki azalma ve bölümler arasındaki mesafenin kısılması dolayısı ile daha yüksek saat hızına erişilebilmiştir; 2) Devre çıkış sayısı azaldığından daha az güç harcanmaktadır; 3) Daha az sayıda yonga ve yongalar arası bağlantı kullanılması dolayısı ile sistem güvenilirliği artmış; 4) Hacim ve ağırlıkta azalma sağlanmıştır.

WSI teknolojisi yoğun bellek, işlemci dizinleri, yapay sinir ağları gi-

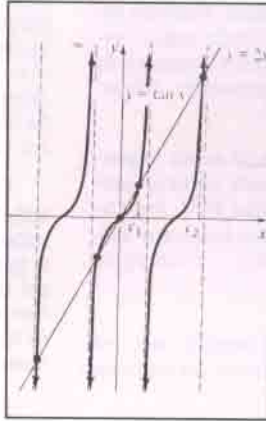
bi devrelerin üretiminde kullanılmaktadır. Ancak bu teknoloji henüz istenilen olgunluğa erişmemiştir, VLSI teknolojisi pazardaki yerini korumaktadır.

NEWTON YÖNTEMİ İLE KÖK BULMA

Newton yöntemi, doğrusal olmayan bir fonksiyonun kökünü, yani fonksiyon değerinin 0 olduğu noktaları bulmakta kullanılan yinelemeli bir yöntemdir.

$$f(x) = 0$$

biçimindeki bir eşitliğin çözümü için yineleme formülü şöyledir:



$$x_{n+1} = x_n - f(x_n) / f'(x_n), \quad n=0,1,2,\dots$$

Burada f' , fonksiyonun türevini göstermektedir ve formülü uygulayabilmek için bir x_0 değeri ile başlamak gerekmektedir.

Örnek olarak $2x = \tan x$

eşitliğini sağlayan x değerlerini bulmaya çalışalım. Şekilde gözüktüğü gibi bu eşitliğin sonsuz sayıda çözümü bulunmaktadır. Newton metodunu kullanmak için

$$f(x) = 2x - \tan x$$

yazacak olursak, fonksiyonun türevi

$$f'(x) = 2 - \sec^2 x$$

biçimini alacak, ve yineleyen kök formülümüz

$$x_{n+1} = x_n - (2x_n - \tan x_n) / (2 - \sec^2 x_n)$$

olacaktır. Bu formülü $\sin x$ ve $\cos x$ cinsinden yazacak olursak

$$x_{n+1} = x_n - (2x_n - \cos^2 x_n \sin x_n \cos x_n) / (2 - \cos^2 x_n)$$

olur. Bu fonksiyonun $x = 1$ noktası yakınındaki bir kökünü bulmak istersek yineleyen formülü $x_0 = 1$ değeri ile başlayarak uygulamaya koyarız. Yukarıdaki formülü uygulayacak olursak daha sonraki x değerleri için yaklaşık

10 REM NEWTON YÖNTEMİ İLE KÖK BULUNMASI

15 CLS

20 INPUT "İLK DEĞERİ GİRİN":X0

25 REM FONKSİYON TANIMI

30 DEF FNY (X) = 2 * X - (SIN(X)/COS(X))

35 REM TÜREV TANIMI

40 DEF FNT(X) = 2 - (1/(COS(X) * COS(X)))

45 REM YİNELEMELİ NEWTON FORMÜLÜ

50 LET X1 = X0 - FNY(X0)/FNT(X0)

60 PRINT X1

70 LET X0 = X1

80 GOTO 50

90 END

İLK DEĞERİ GİRİN? 1

1.310478

1.223929

1.176051

1.165927

1.165562

1.165661

1.165561

1.165561

> C

Break in 60

ok

$$x_1 = x_0 - (2x_0 \cos^2 x_0 - \sin x_0 \cos x_0) / (2 \cos^2 x_0 - 1) = 1.310478$$

$$(2 \cos^2 x_0 - 1) = 1.310478$$

$$x_2 = x_1 - (2x_1 \cos^2 x_1 - \sin x_1 \cos x_1) / (2 \cos^2 x_1 - 1) = 1.223929$$

$$(2 \cos^2 x_1 - 1) = 1.223929$$

ve devam edersek

$$x_3 = 1.176051$$

$$x_4 = 1.165927$$

$$x_5 = 1.165562$$

$$x_6 = 1.165561$$

$$x_7 = 1.165561$$

buluruz. Buna göre $x = 1$ yakınındaki kökün $x = 1.165561$ olduğu sonucuna varırız.

Yukarıda, bir fonksiyonun kökünü newton yöntemi kullanılarak bulmak üzere yazılmış bir BASIC programı verilmiştir. Programda 30 satırındaki FNY(X) fonksiyonun ken-

disini, 40 satırındaki FNT(X) ise fonksiyonun türevini tanımlamak üzere kullanılmıştır. Buradaki program yukarıda verilen $\tan x = 2x$ eşitliğini çözmek üzere yazılmıştır. Siz istediğiniz herhangi bir eşitlik için bu satırlardaki fonksiyon ve türev kısımlarını kendi fonksiyonunuza göre değiştirerek kullanabilirsiniz. 20 satırında X0 başlangıç değeri sorulmaktadır. Eğer 1 noktası yakınında bir çözüm bulmak istiyorsak burada 1 değerini girmemiz gerekmektedir.

Programı değişik başlangıç değerleri için deneyin. BASIC programına alışıktırlar 50-80 satırları arasında sonsuz döngü olduğunu ve programın hiç durmayacağını hemen farkedeceklerdir. Programın çalışması sırasında Ctrl ve Break tuşlarına aynı anda basarak programı durdur-

rabilirsiniz. Bu sonsuz döngüden tümüyle kurtulmak için,

- a) Döngüyü en fazla 50 kere yapmak üzere,
- b) $x_{n+1} - x_n$ arasındaki mutlak değer farkı örneğin 0.01' den küçük olduğunda döngüden çıkmak üzere,

gerekli değişiklikleri yaparak programınızı geliştirin.

Programda sadece x_n değeri bastırılmaktadır. Bunun yanı sıra $f(x)$ ve $f'(x)$ değerlerini de bastırmak üzere gerekli değişiklikleri yapın.

Daha sonra programınızı daha başka fonksiyonlar için kullanmak üzere değiştirin. Eğer fonksiyonun türevi sıfıra yaklaşıyorsa nasıl bir problemle karşılaştığınıza dikkat edin.

lisan ve yüzde 25,03'ünün lisans altı bir eğitime sahip oldukları gözleniyor.

TÜBİTAK İSTANBUL YAZILIM ÜNİTESİ

TÜBİTAK Yönetim Kurulu'nun Ağustos ayında aldığı bir kararla İstanbul'da yeni bir yazılım ünitesi kuruldu. İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Üniteleri Araştırma ve Geliştirme Vakfı bünyesinde kurulan ünite Bilgisayar Ağları Araştırma ve Geliştirme Ünitesi adını taşıyor. Çalışma alanı daha çok bilgisayar ağlarını kapsayan ünitenin başkanlığına Doç.Dr. Yurdakul Ceyhan atandı.

Daha önce, TÜBİTAK Yazılım Araştırma ve Geliştirme Ünitesi geçtiğimiz Mart ayında Orta Doğu Teknik Üniversitesi bünyesinde kurulmuş ve Başkanlığına Prof.Dr. Asuman Doğan atanmıştı.

Bu üniteler ilgili alandaki yetiştirilmiş insan gücünü değerlendirme ve potansiyel yaratma amacıyla kuruluyor.

ÜYELERDEN

054-66-42 Recep Candan
Dumlupınar Cad. No 48, 42500, Çumra, Konya

Çumra'da serbest avukatlık yapmakta olan üyemiz, dosya takibi ve dilekçe yazımında bilgisayarı kullandığını bildiriyor. Kullandığı programlar arasında Micro-soft Works, Moonstar, News bulunuyor. IBM/PS1 bilgisayarı olan üyemiz avukatlık konusunda kullanılabileceği programlar hakkında yazışmak istiyor.

0058-00-33 Faruk Demirkan
Gazi Mah. 1563. Sok. Güney Yeri. Sitesi K. 1, No. 13, 33110, Mersin

Tekstil Mühendisi olan üyemiz, Basic ve Cobol biliyor, PCTools kullanıyor. Teknik donanım ve yazılım konularıyla ilgilenenlerle yazışmak istiyor.

0060-71-42 Erol Demirel
Melikşah Mah. Aşkan Cad. İlkı Sit. A Blok, Daire 2, Konya

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan üyemiz, QBASIC ve COBOL dillerini biliyor, üye arkadaşlarıyla bilgi alışverişinde bulunmak istiyor.

BİLGİSAYAR DÜNYASINDAN HABERLER

BİLİM AR-GE GÖSTERGELERİ

DİE-TÜBİTAK işbirliği ile gerçekleştirilen 1990 AR-GE göstergeleri çalışmasının sonuçları açıklandı. DİE Başkanı Prof. Orhan Güvenen ve TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Namık Kemal Pak tarafından yapılan açıklamada Araştırma ve Geliştirme için Türkiye'de yapılan 1990 yılı araştırma harcamalarının 1,316 milyar lira olduğu ve bunun Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) içindeki payının binde 3,3 olduğu belirtildi.

Türkiye, bu miktarlarla mutlak değer olarak Yunanistan, İtalya, İrlanda gibi ülkelerin önünde yer alırken, GSMH içindeki payına bakıldığında en son sırada yer alıyor. Dünya'da ilk sıraları alan Japonya, Almanya, ABD, Fransa gibi OECD ülkelerinde bu oran yüzde 2'nin üzerinde seyrediyor.

Araştırma sonuçlarında belirtildiği üzere Türkiye'de 16 246 araştırma personeli bulunuyor. İktisaden faal bin kişi başına düşen toplam AR-GE personeli 0,72 olan Türkiye, 2,4-14,2 arasında değişen diğer OECD ülkeleriyle karşılaştırıldığında oldukça geride kalıyor.

Toplam AR-GE personelinin yüzde 56,7'si üniversitelerde, yüzde 27'si kamu sektöründe, yüzde 16,3'ü ticari kesimde görev yapıyor. Bu personelin 26,3'ünün doktora ve üzeri, yüzde 28,43'ünün yüksek lisans, yüzde 20,24'ünün

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-İl biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar(r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizden, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıktan resimlerini bekliyoruz.

- 0041-69-45 Mustafa Kaptan (r)
- 0042-76-06 Mesut Ünal
- 0043-69-31 F. Mehmet Karaca
- 0044-53-21 Turgut Işık
- 0045-82-21 Ekin Işık
- 0046-00-72 Ercan Çelik(r)
- 0047-72-06 Öznur Öztürk
- 0048-71-22 Özkan Melekler
- 0049-68-34 Aykut Altındağ
- 0050-72-06 Ercan Ersan
- 0051-68-59 Murat Serdar Erman
- 0052-63-06 Adnan Keser (r)
- 0053-74-61 Ali Öztürk
- 0054-66-42 Recep Candan
- 0055-77-34 Aslı Şahin
- 0056-74-28 Telat Yılmaz
- 0057-74-23 Serkan Günel
- 0058-00-33 Faruk Demirkan (r)
- 0059-77-71 Furkan Baran
- 0060-71-42 Erol Demirel (r)

Sevgili okuyucular,

Bilgisayar Klübüne gösterdiğiniz ilgi bizleri sevindiriyor. Bu sayımızda yine üyelerimizin isimlerini yayınlamaya ve bazı üyelerimizi tanıtmaya devam ediyoruz.

Yeni üye olmak isteyenlerin

Bilgisayar Klübü, Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı, No: 221 Kavaklıdere-Ankara yazışma adresimize üyelik formu istemek üzere başvurularını bekliyoruz.

Geçen sayımızda sizlere bir fonksiyonun limitini bulmak üzere kullanılacak bir BASIC programı vermiştik. Bu sayımızda ise bir fonksiyonun köklerinden birini bulmak üzere kullanılacak bir program veriyoruz. Program kök bulmada Newton Yöntemini kullanıyor.

Sonbaharın gelmesiyle birlikte, düzenlenen bilişim etkinliklerinde önemli bir artış oldu. Eylül ayı içerisinde Interpro tarafından İstanbul'da düzenlenen ulusal nitelikteki 9. Bilişim

Kurultayı büyük ilgi gördü, yurdumuzdaki üniversite ve diğer kuruluşlarda bilişim konusunda uğraşan, konuya ilgi gösteren birçok kişi bir araya gelme fırsatı yakaladı. Bunu takip eden günlerde İzmir'de yapılan uluslararası nitelikteki Hi-tech 92 fuarı ise yurt içi ve yurt dışındaki bilişimcilerin bir araya gelmelerini, konuya ilgi duyanların yeni teknolojilerle tanışmalarını sağladı. Kasım ayı başında EHEİ ve ODTÜ tarafından IE-EE CS TC İşbirliği ile Antalya'da düzenlenen Uluslararası IS-CIS VII Sempozyumu ise yurt içi ve yurt dışında bilişim konusunda çalışan çok sayıda araştırmacının bir araya gelerek bilgi alışverişinde bulunmalarına olanak sağlayacak. Bunların yanı sıra birçok yerde yoğun olarak bilişimin çeşitli konularında seminerler, tanıtımlar düzenleniyor.

Bu sayımızda ayrıca bilgisayar donanımında oldukça güncel bir konu olan WSI: Pul Çapında Tümlleşim konusunu işledik, ilginizi çekeceğini umuyoruz.

sarım, fiziksel tasarım, test üretimi ve fabrikasyon adımlarından oluşuyor.

Fonksiyonel tasarım, devrenin niyet edilen davranışlarının belirlimi ve bunların şematik olarak gösterimi ile başlıyor. Tasarım doğrulanma aşamasında devrenin çeşitli seviyelerde benzetimi kurularak (bu benzetim bir yazılım kullanılarak da sağlanabilir) tasarlanan devrenin niyet edilen

davranışları gösterip göstermediği kontrol ediliyor.

Bundan sonra gelen fiziksel tasarım aşamasında, devrenin silikon pul üzerinde fiziksel gerçekleştirimi sağlanmaya çalışılıyor. Her bir parça için aygıt geometrisinin nasıl olması gerektiği bulunuyor ve daha sonra parçalar mümkün olabilecek en küçük silikon alana yerleştirilmeye çalışılıyor. Bu arada, bağlantı dağıtımının nasıl yapılacağına da göz önünde bulundurulması gerekiyor. Yerleştirme ve dağıtım birbirleriyle çok alakalı tümlleşik devre problemleri; parça yerleştirmenin ne şekilde yapıldığı dağıtımın nasıl yapılması gerektiğini doğrudan etkiliyor; dağıtımı sağlayan bağlantı hatlarında kullanılan alan ise parçaların son yerlerini etkiliyor. Yerleştirme ve dağıtım arasındaki bu bağımlılık, devre planı hazırlama işini yalnız insan için değil bilgisayarlar için bile oldukça zor bir hale getiriyor.

Fiziksel tasarımın, kurallarına bağımlılık ve fonksiyonel tasarıma uygunluk açısından doğrulanması gerekiyor. Fonksiyonel ve fiziksel tasarım aşamalarında toplanan veriler maske yapımı ve devre testi için kontrol bilgileri üretmek üzere kullanılıyor.

Bu aşamalardan geçerek tasarımı tamamlanan devreler, fabrikalarda üretilerek paketleniyor. Fabrikasyon teknolojilerindeki ilerlemeler, çok sayıdaki elektronik parçanın tek bir yonga üzerinde gerçekleştirilebilmesine olanak sağlıyor. Bu parçalar yonga üzerinde çok değişik düzenlerde yan yana getirilerek çok çeşitli devreler üretiliyor.

WSI: TÜMLEŞİK DEVRELERDE YENİ BİR BOYUT

Tümlleşik devreler, belirli bir elektronik devre fonksiyonunu oluşturan tüm diyot, transistör gibi elektronik parçaların tek bir yarıletken yonga (chip) üzerinde gerçekleştirilmesiyle oluşturuluyorlar. Bu elektronik parçaların gerçekleştirimi sırasında kimyasal ve fiziksel teknikler ve maskeler kullanılarak yonga üzerinde belirli alanlarda çeşitli tipte silikon katmanları yaratılıyor. Yine benzer yöntemlerle yongadaki elektronik parçalar arasındaki bağlantılar yapılıyor. Yongalar pul (Wafer) adı verilen ince bir silikon kristal tabakası üzerinde yanyana diziler halinde üretiliyorlar. Daha sonra her bir pul üzerinden kesilip bacak bağlantıları yapılarak piyasada satıldıkları biçimine getiriliyor.

Bir tümlleşik devre geliştiriminde temel aşamalar fonksiyonel ta-



Pul çapında tümlleşik bir transducer dizini devresinin çok yakından görünüşü.



Teknolojideki ilerlemeler binlerce transistörün tek bir yongaya sığmasına olanak sağladı.

Bir tümleşik devrenin karışıklığı genellikle devrenin içerdiği transistör, diyet sayısı ile ifade ediliyor:

SSI: Küçük Çapta Tümleşim (Small Scale Integration): 1-10 transistör

MSI: Orta Çapta Tümleşim (Middle Scale Integration): 10-100 transistör

LSI: Büyük Çapta Tümleşim (Large Scale Integration): 100-1000'den fazla transistör

VLSI: Çok Büyük Çapta Tümleşim (Veri Large Scale Integration): 1000'den fazla transistör

için kullanılan tanımlamalar. Bu tümleşik devre sözlüğüne eklenebilecek diğer bir terim ise WSI yani Pul Çapında Tümleşim (Wafer Scale Integration).

WSI, tümleşik devrelerin fiziksel boyutlarını doğal sınırlarına, yani pul büyüklüğüne zorluyor. Geleneksel VLSI devre üretimindeki pul üretimi, puldaki her bir yonganın test edilmesi, pulun yongalara ayrılması ve hatasız yongaların paketlenmesini içerirken, WSI tekniğinde, çeşitli tipteki devreler tek bir pul üzerinde yer alacak şekilde üretiliyor, devreler test ediliyor ve hatasız devreler pul üzerinde sistemi oluşturmak üzere birleştiriliyor.

Tümleşik devrelerin ilk çıktığı zamandan beri geçen yaklaşık otuz yıl içerisinde araştırma ve geliştirmeler, tek bir tümleşik devredeki transistör sayısını artırmak üzerine yoğunlaşmıştır. Transistör sayısındaki artış beraberinde devre hızının artması gibi bir çok fayda getirmiştir. Bunları sayacak olursak: 1) Yongalar arası bağlantı sayısındaki azalma ve bölümler arasındaki mesafenin kısılması dolayısı ile daha yüksek saat hızına erişilebilmiştir; 2) Devre çıkış sayısı azaldığından daha az güç harcanmaktadır; 3) Daha az sayıda yonga ve yongalar arası bağlantı kullanılması dolayısı ile sistem güvenilirliği artmış; 4) Hacim ve ağırlıkta azalma sağlanmıştır.

WSI teknolojisi yoğun bellek, işlemci dizinleri, yapay sinir ağları gi-

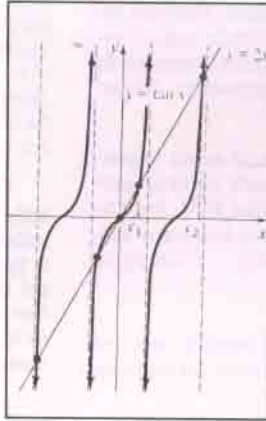
bi devrelerin üretiminde kullanılmaktadır. Ancak bu teknoloji henüz istenilen olgunluğa erişmemiştir, VLSI teknolojisi pazardaki yerini korumaktadır.

NEWTON YÖNTEMİ İLE KÖK BULMA

Newton yöntemi, doğrusal olmayan bir fonksiyonun kökünü, yani fonksiyon değerinin 0 olduğu noktaları bulmakta kullanılan yinelemeli bir yöntemdir.

$$f(x) = 0$$

biçimindeki bir eşitliğin çözümü için yineleme formülü şöyledir:



$$x_{n+1} = x_n - f(x_n) / f'(x_n), \quad n=0,1,2,\dots$$

Burada f' , fonksiyonun türevini göstermektedir ve formülü uygulayabilmek için bir x_0 değeri ile başlamak gerekmektedir.

Örnek olarak $2x = \tan x$

eşitliğini sağlayan x değerlerini bulmaya çalışalım. Şekilde gözüktüğü gibi bu eşitliğin sonsuz sayıda çözümü bulunmaktadır. Newton metodunu kullanmak için

$$f(x) = 2x - \tan x$$

yazacak olursak, fonksiyonun türevi

$$f'(x) = 2 - \sec^2 x$$

biçimini alacak, ve yineleyen kök formülümüz

$$x_{n+1} = x_n - (2x_n - \tan x_n) / (2 - \sec^2 x_n)$$

olacaktır. Bu formülü $\sin x$ ve $\cos x$ cinsinden yazacak olursak

$$x_{n+1} = x_n - (2x_n - \cos^2 x_n \sin x_n \cos x_n) / (2 - \cos^2 x_n)$$

olur. Bu fonksiyonun $x = 1$ noktası yakınındaki bir kökünü bulmak istersek yineleyen formülü $x_0 = 1$ değeri ile başlayarak uygulamaya koyarız. Yukarıdaki formülü uygulayacak olursak daha sonraki x değerleri için yaklaşık

10 REM NEWTON YÖNTEMİ İLE KÖK BULUNMASI

15 CLS

20 INPUT "İLK DEĞERİ GİRİN":X0

25 REM FONKSİYON TANIMI

30 DEF FNY (X) = 2 * X - (SIN(X)/COS(X))

35 REM TÜREV TANIMI

40 DEF FNT(X) = 2 - (1/(COS(X) * COS(X)))

45 REM YİNELEMELİ NEWTON FORMÜLÜ

50 LET X1 = X0 - FNY(X0)/FNT(X0)

60 PRINT X1

70 LET X0 = X1

80 GOTO 50

90 END

İLK DEĞERİ GİRİN? 1

1.310478

1.223929

1.176051

1.165927

1.165562

1.165661

1.165561

1.165561

> C

Break in 60

ok

$$x_1 = x_0 - (2x_0 \cos^2 x_0 - \sin x_0 \cos x_0) / (2 \cos^2 x_0 - 1) = 1.310478$$

$$(2 \cos^2 x_0 - 1) = 1.310478$$

$$x_2 = x_1 - (2x_1 \cos^2 x_1 - \sin x_1 \cos x_1) / (2 \cos^2 x_1 - 1) = 1.223929$$

$$(2 \cos^2 x_1 - 1) = 1.223929$$

ve devam edersek

$$x_3 = 1.176051$$

$$x_4 = 1.165927$$

$$x_5 = 1.165562$$

$$x_6 = 1.165561$$

$$x_7 = 1.165561$$

buluruz. Buna göre $x = 1$ yakınındaki kökün $x = 1.165561$ olduğu sonucuna varırız.

Yukarıda, bir fonksiyonun kökünü newton yöntemi kullanılarak bulmak üzere yazılmış bir BASIC programı verilmiştir. Programda 30 satırındaki FNY(X) fonksiyonun ken-

disini, 40 satırındaki FNT(X) ise fonksiyonun türevini tanımlamak üzere kullanılmıştır. Buradaki program yukarıda verilen $\tan x = 2x$ eşitliğini çözmek üzere yazılmıştır. Siz istediğiniz herhangi bir eşitlik için bu satırlardaki fonksiyon ve türev kısımlarını kendi fonksiyonunuza göre değiştirerek kullanabilirsiniz. 20 satırında X0 başlangıç değeri sorulmaktadır. Eğer 1 noktası yakınında bir çözüm bulmak istiyorsak burada 1 değerini girmemiz gerekmektedir.

Programı değişik başlangıç değerleri için deneyin. BASIC programına alışıktırlar 50-80 satırları arasında sonsuz döngü olduğunu ve programın hiç durmayacağını hemen farkedeceklerdir. Programın çalışması sırasında Ctrl ve Break tuşlarına aynı anda basarak programı durdur-

rabilirsiniz. Bu sonsuz döngüden tümüyle kurtulmak için,

- a) Döngüyü en fazla 50 kere yapmak üzere,
- b) $x_{n+1} - x_n$ arasındaki mutlak değer farkı örneğin 0.01' den küçük olduğunda döngüden çıkmak üzere,

gerekli değişiklikleri yaparak programınızı geliştirin.

Programda sadece x_n değeri bastırılmaktadır. Bunun yanı sıra $f(x)$ ve $f'(x)$ değerlerini de bastırmak üzere gerekli değişiklikleri yapın.

Daha sonra programınızı daha başka fonksiyonlar için kullanmak üzere değiştirin. Eğer fonksiyonun türevi sıfıra yaklaşıyorsa nasıl bir problemle karşılaştığınıza dikkat edin.

lisan ve yüzde 25,03'ünün lisans altı bir eğitime sahip oldukları gözleniyor.

TÜBİTAK İSTANBUL YAZILIM ÜNİTESİ

TÜBİTAK Yönetim Kurulu'nun Ağustos ayında aldığı bir kararla İstanbul'da yeni bir yazılım ünitesi kuruldu. İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Üniteleri Araştırma ve Geliştirme Vakfı bünyesinde kurulan ünite Bilgisayar Ağları Araştırma ve Geliştirme Ünitesi adını taşıyor. Çalışma alanı daha çok bilgisayar ağlarını kapsayan ünitenin başkanlığına Doç.Dr. Yurdakul Ceyhan atandı.

Daha önce, TÜBİTAK Yazılım Araştırma ve Geliştirme Ünitesi geçtiğimiz Mart ayında Orta Doğu Teknik Üniversitesi bünyesinde kurulmuş ve Başkanlığına Prof.Dr. Asuman Doğan atanmıştı.

Bu üniteler ilgili alandaki yetiştirilmiş insan gücünü değerlendirme ve potansiyel yaratma amacıyla kuruluyor.

ÜYELERDEN

054-66-42 Recep Candan
Dumlupınar Cad. No 48, 42500, Çumra, Konya

Çumra'da serbest avukatlık yapmakta olan üyemiz, dosya takibi ve dilekçe yazımında bilgisayarı kullandığını bildiriyor. Kullandığı programlar arasında Micro-soft Works, Moonstar, News bulunuyor. IBM/PS1 bilgisayarı olan üyemiz avukatlık konusunda kullanabileceği programlar hakkında yazışmak istiyor.

0058-00-33 Faruk Demirkan
Gazi Mah. 1563. Sok. Güney Yeri. Sitesi K. 1, No. 13, 33110, Mersin

Tekstil Mühendisi olan üyemiz, Basic ve Cobol biliyor, PCTools kullanıyor. Teknik donanım ve yazılım konularıyla ilgilenenlerle yazışmak istiyor.

0060-71-42 Erol Demirel
Melikşah Mah. Aşkan Cad. İlkı Sit. A Blok, Daire 2, Konya

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan üyemiz, QBASIC ve COBOL dillerini biliyor, üye arkadaşlarıyla bilgi alışverişinde bulunmak istiyor.

BİLGİSAYAR DÜNYASINDAN HABERLER

BİLİM AR-GE GÖSTERGELERİ

DİE-TÜBİTAK işbirliği ile gerçekleştirilen 1990 AR-GE göstergeleri çalışmasının sonuçları açıklandı. DİE Başkanı Prof. Orhan Güvenen ve TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Namık Kemal Pak tarafından yapılan açıklamada Araştırma ve Geliştirme için Türkiye'de yapılan 1990 yılı araştırma harcamalarının 1,316 milyar lira olduğu ve bunun Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) içindeki payının binde 3,3 olduğu belirtildi.

Türkiye, bu miktarlarla mutlak değer olarak Yunanistan, İtalya, İrlanda gibi ülkelerin önünde yer alırken, GSMH içindeki payına bakıldığında en son sırada yer alıyor. Dünya'da ilk sıraları alan Japonya, Almanya, ABD, Fransa gibi OECD ülkelerinde bu oran yüzde 2'nin üzerinde seyrediyor.

Araştırma sonuçlarında belirtildiği üzere Türkiye'de 16 246 araştırma personeli bulunuyor. İktisaden faal bin kişi başına düşen toplam AR-GE personeli 0,72 olan Türkiye, 2,4-14,2 arasında değişen diğer OECD ülkeleriyle karşılaştırıldığında oldukça geride kalıyor.

Toplam AR-GE personelinin yüzde 56,7'si üniversitelerde, yüzde 27'si kamu sektöründe, yüzde 16,3'ü ticari kesimde görev yapıyor. Bu personelin 26,3'ünün doktora ve üzeri, yüzde 28,43'ünün yüksek lisans, yüzde 20,24'ünün

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-İl biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar(r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizden, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıktan resimlerini bekliyoruz.

- 0041-69-45 Mustafa Kaptan (r)
- 0042-76-06 Mesut Ünal
- 0043-69-31 F. Mehmet Karaca
- 0044-53-21 Turgut Işık
- 0045-82-21 Ekin Işık
- 0046-00-72 Ercan Çelik(r)
- 0047-72-06 Öznur Öztürk
- 0048-71-22 Özkan Melekler
- 0049-68-34 Aykut Altındağ
- 0050-72-06 Ercan Ersan
- 0051-68-59 Murat Serdar Erman
- 0052-63-06 Adnan Keser (r)
- 0053-74-61 Ali Öztürk
- 0054-66-42 Recep Candan
- 0055-77-34 Aslı Şahin
- 0056-74-28 Telat Yılmaz
- 0057-74-23 Serkan Günel
- 0058-00-33 Faruk Demirkan (r)
- 0059-77-71 Furkan Baran
- 0060-71-42 Erol Demirel (r)

Sevgili okuyucular,

Bilgisayar Klübüne gösterdiğiniz ilgi bizleri sevindiriyor. Bu sayımızda yine üyelerimizin isimlerini yayınlamaya ve bazı üyelerimizi tanıtmaya devam ediyoruz.

Yeni üye olmak isteyenlerin

Bilgisayar Klübü, Bilim ve Teknik Dergisi, Atatürk Bulvarı, No: 221 Kavaklıdere-Ankara yazışma adresimize üyelik formu istemek üzere başvurularını bekliyoruz.

Geçen sayımızda sizlere bir fonksiyonun limitini bulmak üzere kullanılacak bir BASIC programı vermiştik. Bu sayımızda ise bir fonksiyonun köklerinden birini bulmak üzere kullanılacak bir program veriyoruz. Program kök bulmada Newton Yöntemini kullanıyor.

Sonbaharın gelmesiyle birlikte, düzenlenen bilişim etkinliklerinde önemli bir artış oldu. Eylül ayı içerisinde Interpro tarafından İstanbul'da düzenlenen ulusal nitelikteki 9. Bilişim

Kurultayı büyük ilgi gördü, yurdumuzdaki üniversite ve diğer kuruluşlarda bilişim konusunda uğraşan, konuya ilgi gösteren birçok kişi bir araya gelme fırsatı yakaladı. Bunu takip eden günlerde İzmir'de yapılan uluslararası nitelikteki Hi-tech 92 fuarı ise yurt içi ve yurt dışındaki bilişimcilerin bir araya gelmelerini, konuya ilgi duyanların yeni teknolojilerle tanışmalarını sağladı. Kasım ayı başında EHEİ ve ODTÜ tarafından IE-EE CS TC İşbirliği ile Antalya'da düzenlenen Uluslararası IS-CIS VII Sempozyumu ise yurt içi ve yurt dışında bilişim konusunda çalışan çok sayıda araştırmacının bir araya gelerek bilgi alışverişinde bulunmalarına olanak sağlayacak. Bunların yanı sıra birçok yerde yoğun olarak bilişimin çeşitli konularında seminerler, tanıtımlar düzenleniyor.

Bu sayımızda ayrıca bilgisayar donanımında oldukça güncel bir konu olan WSI: Pul Çapında Tümlleşim konusunu işledik, ilginizi çekeceğini umuyoruz.

sarım, fiziksel tasarım, test üretimi ve fabrikasyon adımlarından oluşuyor.

Fonksiyonel tasarım, devrenin niyet edilen davranışlarının belirlimi ve bunların şematik olarak gösterimi ile başlıyor. Tasarım doğrulanma aşamasında devrenin çeşitli seviyelerde benzetimi kurularak (bu benzetim bir yazılım kullanılarak da sağlanabilir) tasarlanan devrenin niyet edilen

davranışları gösterip göstermediği kontrol ediliyor.

Bundan sonra gelen fiziksel tasarım aşamasında, devrenin silikon pul üzerinde fiziksel gerçekleştirimi sağlanmaya çalışılıyor. Her bir parça için aygıt geometrisinin nasıl olması gerektiği bulunuyor ve daha sonra parçalar mümkün olabilecek en küçük silikon alana yerleştirilmeye çalışılıyor. Bu arada, bağlantı dağıtımının nasıl yapılacağına da göz önünde bulundurulması gerekiyor. Yerleştirme ve dağıtım birbirleriyle çok alakalı tümlleşik devre problemleri; parça yerleştirmenin ne şekilde yapıldığı dağıtımın nasıl yapılması gerektiğini doğrudan etkiliyor; dağıtımın sağlayan bağlantı hatlarında kullanılan alan ise parçaların son yerlerini etkiliyor. Yerleştirme ve dağıtım arasındaki bu bağımlılık, devre planı hazırlama işini yalnız insan için değil bilgisayarlar için bile oldukça zor bir hale getiriyor.

Fiziksel tasarımın, kurallarına bağımlılık ve fonksiyonel tasarıma uygunluk açısından doğrulanması gerekiyor. Fonksiyonel ve fiziksel tasarım aşamalarında toplanan veriler maske yapımı ve devre testi için kontrol bilgileri üretmek üzere kullanılıyor.

Bu aşamalardan geçerek tasarımı tamamlanan devreler, fabrikalarda üretilerek paketleniyor. Fabrikasyon teknolojilerindeki ilerlemeler, çok sayıdaki elektronik parçanın tek bir yonga üzerinde gerçekleştirilebilmesine olanak sağlıyor. Bu parçalar yonga üzerinde çok değişik düzenlerde yan yana getirilerek çok çeşitli devreler üretiliyor.

WSI: TÜMLEŞİK DEVRELERDE YENİ BİR BOYUT

Tümlleşik devreler, belirli bir elektronik devre fonksiyonunu oluşturan tüm diyot, transistör gibi elektronik parçaların tek bir yarıletken yonga (chip) üzerinde gerçekleştirilmesiyle oluşturuluyorlar. Bu elektronik parçaların gerçekleştirimi sırasında kimyasal ve fiziksel teknikler ve maskeler kullanılarak yonga üzerinde belirli alanlarda çeşitli tipte silikon katmanları yaratılıyor. Yine benzer yöntemlerle yongadaki elektronik parçalar arasındaki bağlantılar yapılıyor. Yongalar pul (Wafer) adı verilen ince bir silikon kristal tabakası üzerinde yanyana diziler halinde üretiliyorlar. Daha sonra her bir pul üzerinden kesilip bacak bağlantıları yapılarak piyasada satıldıkları biçimine getiriliyor.

Bir tümlleşik devre geliştiriminde temel aşamalar fonksiyonel ta-



Pul çapında tümlleşik bir transducer dizini devresinin çok yakından görünüşü.



Teknolojideki ilerlemeler binlerce transistörün tek bir yongaya sığmasına olanak sağladı.

Bir tümleşik devrenin karışıklığı genellikle devrenin içerdiği transistör, diyet sayısı ile ifade ediliyor:

SSI: Küçük Çapta Tümleşim (Small Scale Integration): 1-10 transistör

MSI: Orta Çapta Tümleşim (Middle Scale Integration): 10-100 transistör

LSI: Büyük Çapta Tümleşim (Large Scale Integration): 100-1000'den fazla transistör

VLSI: Çok Büyük Çapta Tümleşim (Veri Large Scale Integration): 1000'den fazla transistör

İçin kullanılan tanımlamalar. Bu tümleşik devre sözlüğüne eklenebilecek diğer bir terim ise WSI yani Pul Çapında Tümleşim (Wafer Scale Integration).

WSI, tümleşik devrelerin fiziksel boyutlarını doğal sınırlarına, yani pul büyüklüğüne zorluyor. Geleneksel VLSI devre üretimindeki pul üretimi, puldaki her bir yonganın test edilmesi, pulun yongalara ayrılması ve hatasız yongaların paketlenmesini içerirken, WSI tekniğinde, çeşitli tipteki devreler tek bir pul üzerinde yer alacak şekilde üretiliyor, devreler test ediliyor ve hatasız devreler pul üzerinde sistemi oluşturmak üzere birleştiriliyor.

Tümleşik devrelerin ilk çıktığı zamandan beri geçen yaklaşık otuz yıl içerisinde araştırma ve geliştirmeler, tek bir tümleşik devredeki transistör sayısını artırmak üzerine yoğunlaşmıştır. Transistör sayısındaki artış beraberinde devre hızının artması gibi bir çok fayda getirmiştir. Bunları sayacak olursak: 1) Yongalar arası bağlantı sayısındaki azalma ve bölümler arasındaki mesafenin kısılması dolayısı ile daha yüksek saat hızına erişilebilmiştir; 2) Devre çıkış sayısı azaldığından daha az güç harcanmaktadır; 3) Daha az sayıda yonga ve yongalar arası bağlantı kullanılması dolayısı ile sistem güvenilirliği artmış; 4) Hacim ve ağırlıkta azalma sağlanmıştır.

WSI teknolojisi yoğun bellek, işlemci dizinleri, yapay sinir ağları gi-

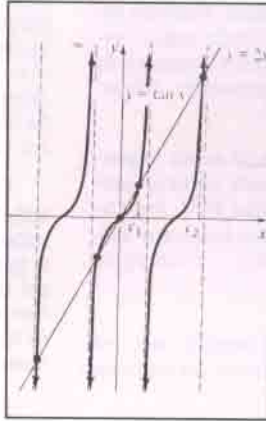
bi devrelerin üretiminde kullanılmaktadır. Ancak bu teknoloji henüz istenilen olgunluğa erişmemiştir, VLSI teknolojisi pazardaki yerini korumaktadır.

NEWTON YÖNTEMİ İLE KÖK BULMA

Newton yöntemi, doğrusal olmayan bir fonksiyonun kökünü, yani fonksiyon değerinin 0 olduğu noktaları bulmakta kullanılan yinelemeli bir yöntemdir.

$$f(x) = 0$$

biçimindeki bir eşitliğin çözümü için yineleme formülü şöyledir:



$$x_{n+1} = x_n - f(x_n) / f'(x_n), \quad n=0,1,2,\dots$$

Burada f' , fonksiyonun türevini göstermektedir ve formülü uygulayabilmek için bir x_0 değeri ile başlamak gerekmektedir.

Örnek olarak $2x = \tan x$

eşitliğini sağlayan x değerlerini bulmaya çalışalım. Şekilde gözüktüğü gibi bu eşitliğin sonsuz sayıda çözümü bulunmaktadır. Newton metodunu kullanmak için

$$f(x) = 2x - \tan x$$

yazacak olursak, fonksiyonun türevi

$$f'(x) = 2 - \sec^2 x$$

biçimini alacak, ve yineleyen kök formülümüz

$$x_{n+1} = x_n - (2x_n - \tan x_n) / (2 - \sec^2 x_n)$$

olacaktır. Bu formülü $\sin x$ ve $\cos x$ cinsinden yazacak olursak

$$x_{n+1} = x_n - (2x_n \cos^2 x_n - \sin x_n \cos x_n) / (2 - \cos^2 x_{n+1})$$

olur. Bu fonksiyonun $x = 1$ noktası yakınındaki bir kökünü bulmak istersek yineleyen formülü $x_0 = 1$ değeri ile başlayarak uygulamaya koyarız. Yukarıdaki formülü uygulayacak olursak daha sonraki x değerleri için yaklaşık

10 REM NEWTON YÖNTEMİ İLE KÖK BULUNMASI

15 CLS

20 INPUT "İLK DEĞERİ GİRİN":X0

25 REM FONKSİYON TANIMI

30 DEF FNY (X) = 2 * X - (SIN(X)/COS(X))

35 REM TÜREV TANIMI

40 DEF FNT(X) = 2 - (1/(COS(X) * COS(X)))

45 REM YİNELEMELİ NEWTON FORMÜLÜ

50 LET X1 = X0 - FNY(X0)/FNT(X0)

60 PRINT X1

70 LET X0 = X1

80 GOTO 50

90 END

İLK DEĞERİ GİRİN? 1

1.310478

1.223929

1.176051

1.165927

1.165562

1.165661

1.165561

1.165561

> C

Break in 60

ok

$$x_1 = x_0 - (2x_0 \cos^2 x_0 - \sin x_0 \cos x_0) / (2 \cos^2 x_0 - 1) = 1.310478$$

$$(2 \cos^2 x_0 - 1) = 1.310478$$

$$x_2 = x_1 - (2x_1 \cos^2 x_1 - \sin x_1 \cos x_1) / (2 \cos^2 x_1 - 1) = 1.223929$$

$$(2 \cos^2 x_1 - 1) = 1.223929$$

ve devam edersek

$$x_3 = 1.176051$$

$$x_4 = 1.165927$$

$$x_5 = 1.165562$$

$$x_6 = 1.165561$$

$$x_7 = 1.165561$$

buluruz. Buna göre $x = 1$ yakınındaki kökün $x = 1.165561$ olduğu sonucuna varırız.

Yukarıda, bir fonksiyonun kökünü newton yöntemi kullanılarak bulmak üzere yazılmış bir BASIC programı verilmiştir. Programda 30 satırındaki FNY(X) fonksiyonun ken-

disini, 40 satırındaki FNT(X) ise fonksiyonun türevini tanımlamak üzere kullanılmıştır. Buradaki program yukarıda verilen $\tan x = 2x$ eşitliğini çözmek üzere yazılmıştır. Siz istediğiniz herhangi bir eşitlik için bu satırlardaki fonksiyon ve türev kısımlarını kendi fonksiyonunuza göre değiştirerek kullanabilirsiniz. 20 satırında X0 başlangıç değeri sorulmaktadır. Eğer 1 noktası yakınında bir çözüm bulmak istiyorsak burada 1 değerini girmemiz gerekmektedir.

Programı değişik başlangıç değerleri için deneyin. BASIC programına alışıktırlar 50-80 satırları arasında sonsuz döngü olduğunu ve programın hiç durmayacağını hemen farkedeceklerdir. Programın çalışması sırasında Ctrl ve Break tuşlarına aynı anda basarak programı durdur-

rabilirsiniz. Bu sonsuz döngüden tümüyle kurtulmak için,

- a) Döngüyü en fazla 50 kere yapmak üzere,
- b) $x_{n+1} - x_n$ arasındaki mutlak değer farkı örneğin 0.01' den küçük olduğunda döngüden çıkmak üzere,

gerekli değişiklikleri yaparak programınızı geliştirin.

Programda sadece x_n değeri bastırılmaktadır. Bunun yanı sıra $f(x)$ ve $f'(x)$ değerlerini de bastırmak üzere gerekli değişiklikleri yapın.

Daha sonra programınızı daha başka fonksiyonlar için kullanmak üzere değiştirin. Eğer fonksiyonun türevi sıfıra yaklaşıyorsa nasıl bir problemle karşılaştığınıza dikkat edin.

lisan ve yüzde 25,03'ünün lisans altı bir eğitime sahip oldukları gözleniyor.

TÜBİTAK İSTANBUL YAZILIM ÜNİTESİ

TÜBİTAK Yönetim Kurulu'nun Ağustos ayında aldığı bir kararla İstanbul'da yeni bir yazılım ünitesi kuruldu. İstanbul Teknik Üniversitesi Elektronik Üniteleri Araştırma ve Geliştirme Vakfı bünyesinde kurulan ünite Bilgisayar Ağları Araştırma ve Geliştirme Ünitesi adını taşıyor. Çalışma alanı daha çok bilgisayar ağlarını kapsayan ünitenin başkanlığına Doç.Dr. Yurdakul Ceyhan atandı.

Daha önce, TÜBİTAK Yazılım Araştırma ve Geliştirme Ünitesi geçtiğimiz Mart ayında Orta Doğu Teknik Üniversitesi bünyesinde kurulmuş ve Başkanlığına Prof.Dr. Asuman Doğan atamıştı.

Bu üniteler ilgili alandaki yetiştirilmiş insan gücünü değerlendirme ve potansiyel yaratma amacıyla kuruluyor.

ÜYELERDEN

054-66-42 Recep Candan
Dumlupınar Cad. No 48, 42500, Çumra, Konya

Çumra'da serbest avukatlık yapmakta olan üyemiz, dosya takibi ve dilekçe yazımında bilgisayar kullandığını bildiriyor. Kullandığı programlar arasında Micro-soft Works, Moonstar, News bulunuyor. IBM/PS1 bilgisayarı olan üyemiz avukatlık konusunda kullanabileceği programlar hakkında yazışmak istiyor.

0058-00-33 Faruk Demirkan
Gazi Mah. 1563. Sok. Güney Yeri. Sitesi K. 1, No. 13, 33110, Mersin

Tekstil Mühendisi olan üyemiz, Basic ve Cobol biliyor, PCTools kullanıyor. Teknik donanım ve yazılım konularıyla ilgilenenlerle yazışmak istiyor.

0060-71-42 Erol Demirel
Melikşah Mah. Aşkan Cad. İlkı Sit. A Blok, Daire 2, Konya

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde okuyan üyemiz, QBASIC ve COBOL dillerini biliyor, üye arkadaşlarıyla bilgi alışverişinde bulunmak istiyor.

BİLGİSAYAR DÜNYASINDAN HABERLER

BİLİM AR-GE GÖSTERGELERİ

DİE-TÜBİTAK işbirliği ile gerçekleştirilen 1990 AR-GE göstergeleri çalışmasının sonuçları açıklandı. DİE Başkanı Prof. Orhan Güvenen ve TÜBİTAK Başkan Yardımcısı Prof. Namık Kemal Pak tarafından yapılan açıklamada Araştırma ve Geliştirme için Türkiye'de yapılan 1990 yılı araştırma harcamalarının 1,316 milyar lira olduğu ve bunun Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) içindeki payının binde 3,3 olduğu belirtildi.

Türkiye, bu miktarlarla mutlak değer olarak Yunanistan, İtalya, İrlanda gibi ülkelerin önünde yer alırken, GSMH içindeki payına bakıldığında en son sırada yer alıyor. Dünya'da ilk sıraları alan Japonya, Almanya, ABD, Fransa gibi OECD ülkelerinde bu oran yüzde 2'nin üzerinde seyrediyor.

Araştırma sonuçlarında belirtildiği üzere Türkiye'de 16 246 araştırma personeli bulunuyor. İktisaden faal bin kişi başına düşen toplam AR-GE personeli 0,72 olan Türkiye, 2,4-14,2 arasında değişen diğer OECD ülkeleriyle karşılaştırıldığında oldukça geride kalıyor.

Toplam AR-GE personelinin yüzde 56,7'si üniversitelerde, yüzde 27'si kamu sektöründe, yüzde 16,3'ü ticari kesimde görev yapıyor. Bu personelin 26,3'ünün doktora ve üzeri, yüzde 28,43'ünün yüksek lisans, yüzde 20,24'ünün

BİLGİSAYAR KLÜBÜ ÜYELERİ

Üye numaraları sıra no-doğum tarihi-İl biçimindedir. İki adet resimleri eksik olanlar(r) ile gösterilmiştir. Bu üyelerimizden, en kısa zamanda arkasına isimlerini yazdıktan resimlerini bekliyoruz.

- 0041-69-45 Mustafa Kaptan (r)
- 0042-76-06 Mesut Ünal
- 0043-69-31 F. Mehmet Karaca
- 0044-53-21 Turgut Işık
- 0045-82-21 Ekin Işık
- 0046-00-72 Ercan Çelik(r)
- 0047-72-06 Öznur Öztürk
- 0048-71-22 Özkan Melekler
- 0049-68-34 Aykut Altındağ
- 0050-72-06 Ercan Ersan
- 0051-68-59 Murat Serdar Erman
- 0052-63-06 Adnan Keser (r)
- 0053-74-61 Ali Öztürk
- 0054-66-42 Recep Candan
- 0055-77-34 Aslı Şahin
- 0056-74-28 Telat Yılmaz
- 0057-74-23 Serkan Günel
- 0058-00-33 Faruk Demirkan (r)
- 0059-77-71 Furkan Baran
- 0060-71-42 Erol Demirel (r)

IŞIĞIN BEDEN SAATİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Beynin derinliklerine gömülü biyolojik beden saati, ne zaman uyuyup ne zaman kalkacağımızı bize bildiren, beden ısımızı ve hormonların salgılanmasını düzenleyen güçlü bir mekanizmadır.

James WATERHOUSE

Gece çalışanlarının sorunu olan süregen yorgunluk ve düşük performans, beden saatinin sınırlayıcı rolünü göstermektedir. Saatin nasıl kontrol edildiği günümüze dek bir soru işareti olarak kalmış ve kronobiyoloji olarak bilinen fizyoloji dalını 1970'lerden bu yana gündemde tutmuştur. Şu günlerde araştırmacılar en önemli çevresel etken olan "gün ışığı" üzerinde durmaktadır.

Uzun zamandan beri gündüz uzunluğundaki mevsimsel değişikliklerin, hayvanların biyolojik ritmi üzerinde etkileri bilinmektedir. 1980'li yılların ortalarından beri "Mevsimsel Davranış Bozuklukları" Seasonal Affectif Disorder (SAD) adı altında, daha çok kışın görülen hafif tipteki bir depresyon tanımlanmaktadır. Fakat halen hastalığın sebepleri, etkilediği insan kitlesi (bazı çalışmalara göre 20 insandan 1'ini etkilemektedir) ve en iyi biçimde nasıl tedavi edileceği konusunda çelişkili düşünceler vardır.

En çok kabul gören teoriye göre sebep, biyolojik beden saati ritmindeki değişikliklerdir. Sonbaha-

rın başlamasıyla birlikte günlerin aniden kısalması ile biyolojik beden saati kontrolünü kaybeder. SAD'li hastaların parlak yapay ışığa son derece olumlu yanıt verdikleri, birçok psikiyatrist tarafından doğrulanmaktadır. Ancak şu ana kadar beden saatiyle, ışık arasındaki ilişkiyi belirleyen kesin bir delil bulunamamıştır.

Fakat bu yılın başlarında ABD'deki Harvard Üniversitesi biyologları, yapay ışık kullanarak beden saatini yeniden düzenlemeyi başarmışlardır. Çalışmaları, ışığın biyolojik ritm üzerindeki dramatik etkisini göstermekle kalmamış, aynı zamanda ışığın mevsimsel depresyonlarda ve gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünde, tedavi amacıyla kullanılabilceği düşüncesini de desteklemiştir. Bu durumda biyolojik saatteki en önemli düzenleyici, gece-gündüz döngüsüdür. Ancak bu döngüyü tek faktör olarak ele almak çok yanıltır. Çünkü temelde çok kompleks mekanizmalar vardır.



Beden saati bir döngüyü yaklaşık 24 saate tamalamakta ve çevremizdeki birçok faktörden etkilanmektedir. Bu faktörler Alman kronobiyologlarınca "zeitgebers" olarak isimlendirilmiştir. Beden saati gün ışığı döngüsüyle eş zamanlı çalışmaktadır. Gün ışığı bu çevresel faktörlerden sadece biridir. Diğerleri ise fizikî aktivite, diyet ve sosyal etkenlerdir. Ancak bunların biyolojik saat üzerine ne derece etkili oldukları kesin olarak bilinmemektedir. Aralarındaki etkileşimlerden dolayı da ayrı ayrı her birinin etkisini çözmek çok güçtür. Örneğin uyku ve aktivite düzenimiz, yeme zamanımızı, sosyal ilişkilerimizi ve gün ışığında kalma süremizi etkiler. Biyolojik düzenimizin uyku miktarından etkilendiği bulunmuştur. Ancak bu, uykunun bir "zeitgeber" olduğunu kanıtlamaz, uyku gün ışığında kalma miktarını değiştirerek de etki gösteriyor olabilir.

Yüzyıllar boyunca insanlar bu biyolojik düzeni de yalnız kalmamış, hayvan davranışları ve bitki fizyolojileri de günlük ritimlerle belirlenmiştir. Birçok tek hücreli organizma da, Gonyolox algleri gibi, biyolojik saate sahiptir. Biyolojik saat düzeninin bu denli yaygın olması, evrimsel süreçte canlıları avantaj sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Bu saatle yalnızca hava karaması gibi günlük olaylara uyum sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda olayları önceden tahmin de edebilmekteyiz. Saat sanki günlük çevre değişikliklerini önceden haber veren vücut içi bir mekanizma gibi davranmaktadır. Bu tip değişiklikleri kendi bedenimizde kolaylıkla farkedebiliriz.

Akşam olduğunda biyolojik saat, vücudu ısı kaybını artırması ve ısı üretimin azaltması için uyarır. Böylece vücut ısısı düşer ve uyuşukluk meydana gelir. Sabahın erken saatlerinde ise biyolojik saat vücut ısını artırarak bedeni günlük aktiviteleri için hazırlar. Sonuçta beden ısısında öğleden sonra maksimum, gece yarısı ise minimum düzeye ulaşan ritmik değişiklikler vardır.

Fakat bütün beden ritimlerinde maksimum nokta gündüz gerçekleşmez. Prolaktinde olduğu gibi, bazı hormonların kan konsantrasyonları geceleyin en yüksektir. Bunun sebebi kesin olarak anlaşılmış değildir. Ancak bu hormonların uyku sırasında vücudun yeniden yapılanmasında rol oynadığı düşünülebilir. Bir diğer hormon olan kortizolün kan düzeyi, uyanma saatlerinde en yüksek düzeye ulaşır. Kortizolün uyanma sırasındaki strese karşı vücudu bilinmeyen bir şekilde koruduğuna inanılmaktadır.

Biyolojik saate kontrol edilen hormonların arasında en çok bilinen pineal bezden geceleri salgılanan melatonindir.

İLK ÇALIŞMALAR

Yaklaşık 15 yıl önce melatonin çalışmaları ışığın biyolojik ritimdeki etkisi hakkında ilk ipuçlarını verdi. Birçok araştırmacı memelilerdeki melatonin düzeyinin gece uzunluğundaki değişimlere paralel olarak yıl boyunca değiştiğini gösterdi. Bugün bu varyasyonların mevsimsel üreme aktivitesi ile de bağlantılı olduğunu biliyoruz.

Aynı yıllarda mevsimsel biyolojik saat düzeni de araştırılmaya başlandı. İlk etapta vücut içinde çalışan böyle bir saatin varlığı kanıtlanmak istendi. Bu ispatlamak için zaman kavramından bağımsız bir çevre yaratılmaya çalışıldı. İlk deneyler 1970'lerin sonu ve 1980'lerin başında ABD ve Avrupa'da gönüllüler üzerinde yapıldı. Özel olarak yapılmış izolasyon bölmelerinde gönüllü kişiler istedikleri zaman yemek yemiş ve istedikleri zaman uyumuşlardı; fakat vakit hakkında kendilerine hiçbir bilgi verilmemiş, televizyon radyo gibi kitle iletişim araçları kullanmalarına müsaade edilmemiş, kimseyle görüştürülmemiş ve ayrıca saat kullanmalarına da izin verilmemiştir.

Kısa sürede bu bireylerin gelişigüzel hareket etmedikleri, belli bir düzene uydukları farkedildi ve böylece güçlü bir delil elde edilmiş oldu. Fakat diğer araştırmacılar bu sonucu kazanılmış alışkanlıkların devam ettirilmesi olarak yorumladılar ve biyolojik saat olmasa dahi, zaman kavramından bağımsız böyle bir ortamda ritmik düzenin devam edeceğini savundular. Bu düşünce pek rağbet görmedi; çünkü deney için kişiler, özel zevkleri, iş hayatı, yatıp kalkma düzeni ne olursa olsun, rastgele seçimlerdi.

İzolasyon bölmesiyle elde edilen önemli bir sonuç da, biyolojik saatin daha yavaş çalıştığı ve bir döngüyü yaklaşık 25 saatte tamamladığıydı. 25 saatlık bu döngü, elbetteki günlük çevre değişikliklerini önceden sezmek için yeterli değildi. Ve bu yüzden "zeitgeber" araştırmaları başladı. Işığın hayvan biyolojik saati düzenindeki önemi bilindiğinden, ilk araştırmalarda bu konu ele alındı. 1980 yılında Almanyalı araştırmacı Rutger Wewer gündüz gece döngüsünün insan vücut ısısı üzerindeki etkilerini inceledi. Wewer, deney grubunu gündüz gece döngüsü 21 ve 28 saat olan izolasyon bölmelerinde yerleştirdi. Parlak ışık verildiğinde, deney grubundaki



Biyolojik Saat Nasıl Çalışır?

Biyologlar ışığın insan beden saati üzerindeki etkilerini incelerken, saatin hücrel ve moleküler düzeyde nasıl çalıştığı da merak konusu olmuştur. Şu anki bilgiler tam olmamakla birlikte özellikle deniz sülüşü ve meyva sineğinin biyolojik saatleri bir takım sorulara cevap vermektedir.

Üç yıl önce insan beden saatinin hipotalamus-taki suprakiazmatik çekirdek (SCN) olarak bilinen bölgelerde olduğunu gösterilmesi bir dönüm noktası olmuştur. Biyolojik saat ritmiyle çok yakından ilişkili olan melatonin hormon reseptörlerinin, SCN içinde bulunması, ilk ipuç-

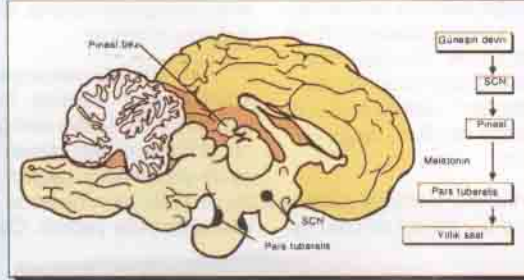
larını vermiştir. Her biri kum tanesi büyüklüğünde olan SCN beyin tabanında optik sinirin çok yakınında bulunmaktadır.

SCN yakınında tümörü olan hastalar beden saati ritimlerini yitirmektedirler. Hatta, SCN'lerinde bozukluk bulunan yetişkin sıçanlara, sıçan fetüsü SCN'u transplante edildiğinde normal ritme döndükleri gözlenmiştir. Tüm bu veriler, SCN'nin memelilerde beden saati olarak görev yaptığını göstermektedir.

Memelilerde başka biyolojik saatlerin olup olmadığı konusunda kesin delilimiz yoktur. Fakat Peter Morgan (Rowett Araştırma Enstitüsü, Aberdeen), ikincil saatlerin varlığına dikkat çekmiştir.

Morgan ve arkadaşları, koyunlardaki ikincil ritimler üzerinde çalışmaktadırlar. Mevsimsel üreme dön-

güleri sıkı kontrol altında bulunan koyun, dağ gelinciği gibi hayvanlarda ikinci bir saatin olduğuna inanılmaktadır. Bu saat, döngüsünü bir günde değil, bir yılda tamamlamakta, sonbaharda günlerin kısalmasıyla birlikte saat, hayvanları aktif üreme dönemine sokmaktadır.



Bu yıllık saatin nerede lokalizasyon gösterildiği bilinmemekle birlikte, günlük beden saatinde olduğu gibi, melatoninin anahtar rolü oynadığı düşünülebilir.

Morgan ve arkadaşları, melatonin salınımıyla meydana gelen biyokimyasal olayları çözerek yıl-

lık saati bulmaya çalışmaktadırlar.

Son zamanlarda koyun hipofiz bezinde "pars tüberalis" olarak bilinen, melatonin reseptörlerince zengin ve melatonine biyokimyasal olarak cevap veren bölgenin anahtar rolünün olabileceği düşünülmektedir. Araştırmacılar "pars tüberalisin" melatonine bir başka hormon vasıtasıyla cevap verdiğine inanmaktadır. Bu hormonun yapısı da bilinmemektedir.

Araştırmacıların şu anki amacı, koyunların üreme döngülerini değiştirecek bir metot bulmaktır. Normal döngü ile belli mevsimde piyasada lüzumundan fazla et bulunmaktadır. Bu da hayvan yetiştiricileri tarafından istenmeyen bir durumdur. Üremenin yıl içine dağılması daha avantajlı görünmektedir. Rowett Enstitüsü'nde yapılan testlerde, melatonin kapsülü kul-

vücut ısı ritmi bu anormal döngüye hemen adapte oldu. Fakat normal şiddetteki ışıkla benzer sonuçlar elde edilemedi.

1987 yılında ABD'de Al Lewy ve arkadaşları mevsimsel davranış bozukluğu (SAD) olan hastalara şiddetli, güneş doğduktan bir saat sonraki ışık şiddetine eşit olan parlak ışık verdiler. Sonuçta hastaların depresyonları tedavi edilirken melatonin ritimlerinin de değiştiği bulundu. Ve bu ikisi arasında bir bağlantı olabileceği düşünüldü.

VÜCUT ISI DÖNGÜSÜ

1991'in başlarında Harvard Üniversitesi'nden Charles Czeisler ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada gönüllüler üç gün boyunca her gün parlak ışığa maruz bırakıldı ve beden saatlerindeki değişiklikler gözlemlendi. Işık her seferinde 5 saatlik sürelerle verilmiş ve vücut ısı döngüsündeki belirli bir noktaya çıkışına dikkat edilmişti. Araştırmacılar beden saatindeki safhaları belirlemek için, vücut ısının en



lanılarak yavrulama mevsiminin birkaç ay geri alınabileceği bulunmuştur. Ancak melatonin kapsüllerinin uzun süre kullanılması gerekmektedir ki, bu da yetiştiriciler için pek pratik bir yol değildir.

Kalp atımlarından, uzun hormonal döngülere kadar tüm biyolojik ritimler, temelde hücre ritimlerinden kaynaklanır. Örneğin, tavuktan çıkarılmış bir pineal bez ritmik melatonin sekresyonuna devam etmektedir. Parçalara bölündüğünde bile bu fonksiyonunu sürdürmektedir. Benzer şekilde bir memeli SCN'sinden alınan nöronlar da kültür ortamında ritmik peptit salgılamaktadırlar.

Hücre ritimlerin gece-gündüz döngüsüyle nasıl senkronize olduğu hakkında çeşitli spekülasyonlar vardır. Asıl problem, SCN'nin bir değil bir çok fonksiyonunun bulunması ve bu binlerce hücreden hangilerinin biyolojik saat olarak görev yaptığının bilinmesidir.

Melatoninin SCN içindeki elektriksel aktiviteyi bastırdığı bilinmektedir. Ancak etkilenen hücrelerin yapısı halen belirsizdir. Benzer şekilde sıçan deneyleriyle, ışığın, SCN içindeki nöron aktivasyonunu sağladığı ve belirli genleri uyardığı gözlenmiştir. Burada optik sinirin görev yaptığı düşünülebilir.

Diğer bazı canlılar için tablo daha belirgindir. Aplysia gibi gastropodların (deniz sülüklerinin) göz kürelerinin içinde "pacemaker" nöron grupları vardır. Gastropod sinir sisteminin daha ilkel yapıda olması, araştırmacılara bu nöronlardaki elektriksel aktivite ritimlerini tespit etme olanağı sağlamaktadır. Memellilerde böyle bir çalışma yapmak, şu an için imkânsızdır.

Gastropod gözlemlerinde çıkarılan "pacemaker" nöronlar, ritmik elektriksel aktivite göstermeğe devam

etmekte ve bu aktivite yapay ışıkla düzenlenebilmektedir. Aplysia üzerinde yapılan araştırmalar, ritimlerin günlük döngünün belirli noktalarında, nöron içindeki protein senteziyle oluştuğunu göstermektedir. Protein sentezini bloke eden bileşikler, ritimde sapmalara yol açmakta ve döngüyü uzatmaktadır.

Jon Jacklet (New York State Üniversitesi, Albany), deniz sülüklerinin günlük biyolojik saatlerini 20 yıl önce bulmuştu. O dönemden beri de bu konu üzerinde çalışmaktadır. Jacklet gen aktivasyonu ve protein sentezi gibi kompleks hücre içi olaylar yüzünden günlük biyolojik ritimlerin diğer biyokimyasal olaylara nazaran daha yavaş işlediğini söylüyor. Jacklet, deniz sülüklerindeki hücresel olayların insanlar dahil diğer tüm hayvanlarda da benzer şekilde işlediğine inanmaktadır.

Genlerin ve proteinlerin, aplysia pacemaker nöronlarındaki elektriksel aktiviteyi nasıl düzenlediği şu günlerdeki merak konusudur. Stoplazmadaki kalsiyum konsantrasyonu, nöron ateşleme hızındaki major etkenlerden biridir. Bu yüzden günlük biyolojik döngü sırasındaki aktivasyon ile kalsiyum iyonlarını kontrol eden hücresel olaylar arasındaki bağlantı bulunmaya çalışılmaktadır.

Günlük biyolojik ritimler genetik düzeyde en iyi meyve sineği olan Drosophila da anlaşılmıştır. 1980'li yıllarda Michael Young ve arkadaşları (Rockefeller Üniversitesi, New York), meyva sineklerinin günlük ritmiyle görevli geni bulmuşlardır. Bu gendeki mutasyonlar, anormal ritmlere yol açmaktadır. Fakat gen tarafından kodlanan proteinin fonksiyonu bilinmemektedir. Bu proteinin nöronlararası iletişimi etkileyerek veya diğer genleri devreye sokarak fonksiyon gördüğünü düşünenler vardır.

düşük olduğu sabahleyin saat 4-5 aralığını kullanmışlardı. Ve vücut ısı ritimlerinin aktivite ve yemekle bozulmaması için, grup bireylerinin en az 30 saat uyanık olarak yataкта istirahat etmelerini ve düzenli olarak bir şeyler atıştırmalarını sağlamışlardı.

Sonuç olarak, bireyin biyolojik saatindeki değişikliklerin ışık verilme saatleriyle bağlantılı olduğu bulundu. Bu kritik nokta vücut ısısının en düşük olduğu sabah saat 5 civarındaydı. Bu noktadan sonra ışık verildiğinde saat ilerlemekte, önce verildiğinde ise geri kalmakta idi. Vücut ısısının maksimal noktaya ulaştığı 16-17 saatleri arasında ise, ışığın çok az etkili olduğu bulundu.

Elde edilen sonuçlar gün ışığının "zeitgeber" olduğunu göstermektedir. Biyolojik saat yavaş işler; bu yüzden çevresel faktörler olmadığı takdirde vücut ısısının minimal olduğu saat 5'ten sabahın daha ileri saatlerine kayar. Ancak güneşin doğmasıyla birlikte biyolojik saat çevresel olarak düzenlenir ve kayma önlenmiş olur.

Işığın biyolojik saatle etkileşimi tam olarak bilinmemekle birlikte iki teori ortaya atılmıştır. Birinci teoriye göre, ışık retina ile bağlantılı bir sinir aracılığıyla direkt olarak saati ayarlar. İkinci teoriye göre ise, ışık melatonin sekresyonunu azaltarak dolaylı yoldan etkili olur (1987'de Lewy'nin yaptığı çalışmada, yapay parlak ışığın melatonin sekresyonunu azalttığı bulunmuştur). Melatonin, biyolojik saati ters yönde etkilemekte ve sabahleyin melatonin sekresyonu devam ettiği takdirde biyolojik saatin geri kalmasına sebep olmaktadır. İnsanlar özellikle kış aylarında gün ışığından fazlaca yararlanamamakta ve günün büyük bir bölümünü yapay ışık altında geçirirler. Bu durumda biyolojik saatimiz uyku, aktivite, sosyal ilişkiler gibi diğer çevresel faktörlerle düzenlenmektedir.

Jet lag (jet uçuşları sırasında beden saatinin geri kalması) tedavisinde ışık kullanımından beklenen nedir? Jet lag oluşmasının nedeni beden saatinin rutin değişikliklere yavaş ayarlanmasındandır. Normal-

88 MB'LİK DİSKİ CEBİNİZDE TAŞIYABİLİRSİNİZ

Bilgisayar cihazının sistem parametrelerinde hiçbir değişiklik yapmadan üstelik cihazınıza kart eklemeye gerek kalmadan 44 MB veya 88 MB'ye kadar sabit disk ekleme olanağı sunan DISCXCHANGE ünitesi taşınabilir ve her tür bilgisayara uyumludur.

Basit bir bağlantı sistemiyle bu cihazı sıradan bir PC sabit disk gibi kullanabilirsiniz.



Artık disket saklama kutularınızı atıp, disk saklama kutularını almanız gerekecek. Çünkü istediğiniz kadar sabit diskiniz olabilir.

Kısacası teknoloji bize 44 veya 88 MB'lik yeni disketler sunuyor.

PCEXPRT Haziran 1992'den çev.: Yavuz ATIL

de bu bir avantajdır. Zira gündüz kısa bir süre uyku kestirmek veya gece kısa bir süre mutfaka kaçmak yapmak normalde bedensel ritmimizi bozmaz. Oysaki tüm gece boyu çalışanlarda ciddi problemlerle karşıma çıkan "jet lag" oluşur. Duyarlı kişilerde sıklıkla ülserler ve kardiyovasküler (kalp-damar) bozukluklarla ilgili kronik sağlık problemleri ortaya çıkar.

"Jet lag" için ışık tedavisi ilk kez 1984'te Serge Daan tarafından Hollanda'da Groningen Üniversitesi'nde denendi. Daan, ışığın beden saati üzerindeki etkileri henüz hipotez halindeyken Lewy ile birlikte çalıştı ve yolculuk yapan kişilerin belirli sürelerde doğal ışıktan yoksun bırakıldıklarında kontrol grubuna göre yeni zaman dilimine daha çabuk adapte olduklarını buldu.

O zamandan beri çalışmalar parlak yapay ışığın terapötik etkisi üzerinde yoğunlaştı. Czeisler ve arkadaşları, geçtiğimiz senenin sonunda tamamladıkları araştırmalarında, gündüz ışıktan yoksun bırakılıp gece parlak ışık altında oturan kişilerin gece çalışmalarında daha iyi performans gösterdiğini buldular.

Araştırmacılar bir grup gönüllüye üst üste dört gece boyunca parlak ışık vermiş, gündüz saatlerinde ise gönüllülerin özel olarak karartılmış bir odada 8 saat uyumalarını, en azından uyumaya çalışmalarını istemişlerdi. Sonuç olarak günlük vücut ısı ritminde yaklaşık 8 saatlik bir kayma tespit edilmiş; idrar akımı ve kandaki kortizol ritimlerinde de benzer sapmalar gözlenmişti. Bireylerin bilişsel gece performanslarında da artma tespit edilmişti. Gece boyunca normal şiddeteki ışık altında çalışan ve istedikleri zaman belirli bir düzenleme yapılmamış bir odada uyumalarına izin verilen kontrol grubunda ise, bu tip sonuçlar elde edilememişti.

Josphine Arendt (Surrey Üniversitesi, Antarktika) ve arkadaşları aynı konu üzerinde çalışmalar yaptılar. Antarktika kışındaki uzun geceler bölge çalışanları için ideal ortam sağlamıştı. Son çalışmaların birinde kış karanlığı ile beden saatleri bozulan kişilere

lere sabah ve öğleden sonra olmak üzere iki kez birer saatlik parlak ışık verildiğinde melatonin ritminin yaz mevsimindeki düzenine döndüğü görüldü.

YORGUNLUĞU AZALTMAK

Şüphesiz beden saati bozukluklarının tek tedavisi parlak ışık değildir. Araştırmacılar çevresel faktörlerin yanı sıra melatonin bir çeşit kimyasal faktör olarak incelemeye devam etmektedir. Birçok çalışmada da gece melatonin kapsül kullanımının gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünü azalttığı, gündüz uykusunu ise uyardığı bulunmuştur.

Fiziki aktivitenin ve diyetin beden saati düzenindeki rolü hâlâ belirsizdir. Özel diyet uygulamasının getirebileceği faydalar hakkında da pek bilgimiz yoktur. Amino asitlerin rolüne özel önem verilmiştir. Beden saatindeki nöronların ritmik ateşlenmesi amino asitlerden oluşmuş nörotransmitterlere bağlıdır. Beyine amino asit akımını düzenleyerek ritmin değiştirilebileceği ve buna bağlı olarak amino asit desteğiyle gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünün önlenilebileceği düşünülmüştür. Fakat şu ana dek bu düşüncelerden hiçbiri kanıtlanmamış değildir.

Bir diğer olasılık ise, benzodiazepinlerdir. Beden saatinin bu tip bileşiklerin reseptörleriyle ilgisi vardır. Benzodiazepinlerin hipnotik (uyku oluşturu) etkileri iyi bilinmesine rağmen, insan beden saati üzerine etkileri kesin değildir. Zaten kanıtlamak da güçtür. Çünkü uyku aktivite döngüsündeki herhangi bir aksaklık vücudun diğer "zeitgeber"lerle karşılaşmasını sağlayacak ve belki de ilacın beden saati üzerindeki etkisini maskeleyecektir.

Işığın beden saatindeki günlük düzenlemeleri yaptığının anlaşılmasıyla dikkatler beden saati bozukluklarının üzerinde yoğunlaşmıştır. Sadece kiş depresyonu değil, gece çalışanlarının sorunları da incelenmiştir. Parlak ışık, modern yaşantımızın hoş olmayan sorunlarına karşı bugün için en önemli silahımızdır.

New Scientist, Ekim 1991'den çev.: Şenol ÇAVUŞOĞLU

IŞIĞIN BEDEN SAATİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Beynin derinliklerine gömülü biyolojik beden saati, ne zaman uyuyup ne zaman kalkacağımızı bize bildiren, beden ısımızı ve hormonların salgılanmasını düzenleyen güçlü bir mekanizmadır.

James WATERHOUSE

Gece çalışanlarının sorunu olan süregen yorgunluk ve düşük performans, beden saatinin sınırlayıcı rolünü göstermektedir. Saatin nasıl kontrol edildiği günümüze dek bir soru işareti olarak kalmış ve kronobiyoloji olarak bilinen fizyoloji dalını 1970'lerden bu yana gündemde tutmuştur. Şu günlerde araştırmacılar en önemli çevresel etken olan "gün ışığı" üzerinde durmaktadır.

Uzun zamandan beri gündüz uzunluğundaki mevsimsel değişikliklerin, hayvanların biyolojik ritmi üzerinde etkileri bilinmektedir. 1980'li yılların ortalarından beri "Mevsimsel Davranış Bozuklukları" Seasonal Affective Disorder (SAD) adı altında, daha çok kışın görülen hafif tipteki bir depresyon tanımlanmaktadır. Fakat halen hastalığın sebepleri, etkilediği insan kitlesi (bazı çalışmalara göre 20 insandan 1'ini etkilemektedir) ve en iyi biçimde nasıl tedavi edileceği konusunda çelişkili düşünceler vardır.

En çok kabul gören teoriye göre sebep, biyolojik beden saati ritmindeki değişikliklerdir. Sonbaha-

rın başlamasıyla birlikte günlerin aniden kısalması ile biyolojik beden saati kontrolünü kaybeder. SAD'li hastaların parlak yapay ışığa son derece olumlu yanıt verdikleri, birçok psikiyatrist tarafından doğrulanmaktadır. Ancak şu ana kadar beden saatiyle, ışık arasındaki ilişkiyi belirleyen kesin bir delil bulunamamıştır.

Fakat bu yılın başlarında ABD'deki Harvard Üniversitesi biyologları, yapay ışık kullanarak beden saatini yeniden düzenlemeyi başarmışlardır. Çalışmaları, ışığın biyolojik ritm üzerindeki dramatik etkisini göstermekle kalmamış, aynı zamanda ışığın mevsimsel depresyonlarda ve gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünde, tedavi amacıyla kullanılabilceği düşüncesini de desteklemiştir. Bu durumda biyolojik saatteki en önemli düzenleyici, gece-gündüz döngüsüdür. Ancak bu döngüyü tek faktör olarak ele almak çok yanıltır. Çünkü temelde çok kompleks mekanizmalar vardır.



Beden saati bir döngüyü yaklaşık 24 saate tamalamakta ve çevremizdeki birçok faktörden etkilenebilir. Bu faktörler Alman kronobiologlarınca "zeitgebers" olarak isimlendirilmiştir. Beden saati gün ışığı döngüsüyle eş zamanlı çalışmaktadır. Gün ışığı bu çevresel faktörlerden sadece biridir. Diğerleri ise fizikî aktivite, diyet ve sosyal etkenlerdir. Ancak bunların biyolojik saat üzerine ne derece etkili oldukları kesin olarak bilinmemektedir. Aralarındaki etkileşimlerden dolayı da ayrı ayrı her birinin etkisini çözmek çok güçtür. Örneğin uyku ve aktivite düzenimiz, yeme zamanımızı, sosyal ilişkilerimizi ve gün ışığında kalma süremizi etkiler. Biyolojik düzenimizin uyku miktarından etkilendiği bulunmuştur. Ancak bu, uykunun bir "zeitgeber" olduğunu kanıtlamaz, uyku gün ışığında kalma miktarını değiştirerek de etki gösteriyor olabilir.

Yüzyıllar boyunca insanlar bu biyolojik düzeni de yalnız kalmamış, hayvan davranışları ve bitki fizyolojileri de günlük ritimlerle belirlenmiştir. Birçok tek hücreli organizma da, Gonyolox algleri gibi, biyolojik saate sahiptir. Biyolojik saat düzeninin bu denli yaygın olması, evrimsel süreçte canlıları avantaj sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Bu saatle yalnızca hava karaması gibi günlük olaylara uyum sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda olayları önceden tahmin de edebilmekteyiz. Saat sanki günlük çevre değişikliklerini önceden haber veren vücut içi bir mekanizma gibi davranmaktadır. Bu tip değişiklikleri kendi bedenimizde kolaylıkla farkedebiliriz.

Akşam olduğunda biyolojik saat, vücudu ısı kaybını artırması ve ısı üretimin azaltması için uyarır. Böylece vücut ısı düşer ve uyuşukluk meydana gelir. Sabahın erken saatlerinde ise biyolojik saat vücut ısını artırarak bedeni günlük aktiviteleri için hazırlar. Sonuçta beden ısısında öğleden sonra maksimum, gece yarısı ise minimum düzeye ulaşan ritmik değişiklikler vardır.

Fakat bütün beden ritimlerinde maksimum nokta gündüz gerçekleşmez. Prolaktinde olduğu gibi, bazı hormonların kan konsantrasyonları geceleyin en yüksektir. Bunun sebebi kesin olarak anlaşılmış değildir. Ancak bu hormonların uyku sırasında vücudun yeniden yapılanmasında rol oynadığı düşünülebilir. Bir diğer hormon olan kortizolün kan düzeyi, uyanma saatlerinde en yüksek düzeye ulaşır. Kortizolün uyanma sırasındaki strese karşı vücudu bilinmeyen bir şekilde koruduğuna inanılmaktadır.

Biyolojik saate kontrol edilen hormonların arasında en çok bilinen pineal bezden geceleri salgılanan melatonindir.

İLK ÇALIŞMALAR

Yaklaşık 15 yıl önce melatonin çalışmaları ışığın biyolojik ritimdeki etkisi hakkında ilk ipuçlarını verdi. Birçok araştırmacı memelilerdeki melatonin düzeyinin gece uzunluğundaki değişimlere paralel olarak yıl boyunca değiştiğini gösterdi. Bugün bu varyasyonların mevsimsel üreme aktivitesi ile de bağlantılı olduğunu biliyoruz.

Aynı yıllarda mevsimsel biyolojik saat düzeni de araştırılmaya başlandı. İlk etapta vücut içinde çalışan böyle bir saatin varlığı kanıtlanmak istendi. Bu ispatlamak için zaman kavramından bağımsız bir çevre yaratılmaya çalışıldı. İlk deneyler 1970'lerin sonu ve 1980'lerin başında ABD ve Avrupa'da gönüllüler üzerinde yapıldı. Özel olarak yapılmış izolasyon bölmelerinde gönüllü kişiler istedikleri zaman yemek yemiş ve istedikleri zaman uyumuşlardı; fakat vakit hakkında kendilerine hiçbir bilgi verilmemiş, televizyon radyo gibi kitle iletişim araçları kullanmalarına müsaade edilmemiş, kimseyle görüştürülmemiş ve ayrıca saat kullanmalarına da izin verilmemiştir.

Kısa sürede bu bireylerin gelişigüzel hareket etmedikleri, belli bir düzene uydukları farkedildi ve böylece güçlü bir delil elde edilmiş oldu. Fakat diğer araştırmacılar bu sonucu kazanılmış alışkanlıkların devam ettirilmesi olarak yorumladılar ve biyolojik saat olmasa dahi, zaman kavramından bağımsız böyle bir ortamda ritmik düzenin devam edeceğini savundular. Bu düşünce pek rağbet görmedi; çünkü deney için kişiler, özel zevkleri, iş hayatı, yatıp kalkma düzeni ne olursa olsun, rastgele seçimlerdi.

İzolasyon bölmesiyle elde edilen önemli bir sonuç da, biyolojik saatin daha yavaş çalıştığı ve bir döngüyü yaklaşık 25 saate tamamladığıydı. 25 saatlık bu döngü, elbetteki günlük çevre değişikliklerini önceden sezmek için yeterli değildi. Ve bu yüzden "zeitgeber" araştırmaları başladı. Işığın hayvan biyolojik saati düzenindeki önemi bilindiğinden, ilk araştırmalarda bu konu ele alındı. 1980 yılında Almanyalı araştırmacı Rutger Wewer gündüz gece döngüsünün insan vücut ısı üzerindeki etkilerini inceledi. Wewer, deney grubunu gündüz gece döngüsü 21 ve 28 saat olan izolasyon bölmelerinde yerleştirdi. Parlak ışık verildiğinde, deney grubundaki



Biyolojik Saat Nasıl Çalışır?

Biyologlar ışığın insan beden saati üzerindeki etkilerini incelerken, saatin hücrel ve moleküler düzeyde nasıl çalıştığı da merak konusu olmuştur. Şu anki bilgiler tam olmamakla birlikte özellikle deniz süluğu ve meyva sineğinin biyolojik saatleri bir takım sorulara cevap vermektedir.

Üç yıl önce insan beden saatinin hipotalamustaki suprakiazmatik çekirdek (SCN) olarak bilinen bölgelerde olduğunu gösterilmesi bir dönüm noktası olmuştur. Biyolojik saat ritmiyle çok yakından ilişkili olan melatonin hormon reseptörlerinin, SCN içinde bulunması, ilk ipuç-

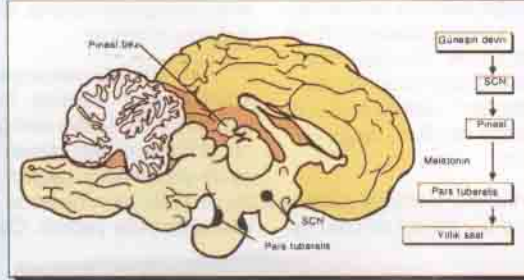
larını vermiştir. Her biri kum tanesi büyüklüğünde olan SCN beyin tabanında optik sinirin çok yakınında bulunmaktadır.

SCN yakınında tümörü olan hastalar beden saati ritimlerini yitirmektedirler. Hatta, SCN'lerinde bozukluk bulunan yetişkin sıçanlara, sıçan fetüsü SCN'u transplante edildiğinde normal ritme döndükleri gözlenmiştir. Tüm bu veriler, SCN'nin memelilerde beden saati olarak görev yaptığını göstermektedir.

Memelilerde başka biyolojik saatlerin olup olmadığı konusunda kesin delilimiz yoktur. Fakat Peter Morgan (Rowett Araştırma Enstitüsü, Aberdeen), ikincil saatlerin varlığına dikkat çekmiştir.

Morgan ve arkadaşları, koyunlardaki ikincil ritimler üzerinde çalışmaktadırlar. Mevsimsel üreme dön-

güleri sıkı kontrol altında bulunan koyun, dağ gelinciği gibi hayvanlarda ikinci bir saatin olduğuna inanılmaktadır. Bu saat, döngüsünü bir günde değil, bir yılda tamamlamakta, sonbaharda günlerin kısalmasıyla birlikte saat, hayvanları aktif üreme dönemine sokmaktadır.



Bu yıllık saatin nerede lokalizasyon gösterildiği bilinmemekle birlikte, günlük beden saatinde olduğu gibi, melatoninin anahtar rolü oynadığı düşünülebilir.

Morgan ve arkadaşları, melatonin salınımıyla meydana gelen biyokimyasal olayları çözerek yıl-

lık saati bulmaya çalışmaktadırlar.

Son zamanlarda koyun hipofiz bezinde "pars tuberalis" olarak bilinen, melatonin reseptörlerince zengin ve melatonine biyokimyasal olarak cevap veren bölgenin anahtar rolünün olabileceği düşünülmektedir. Araştırmacılar "pars tuberalisin" melatonine bir başka hormon vasıtasıyla cevap verdiğine inanmaktadır. Bu hormonun yapısı da bilinmemektedir.

Araştırmacıların şu anki amacı, koyunların üreme döngülerini değiştirecek bir metot bulmaktır. Normal döngü ile belli mevsimde piyasada lüzumundan fazla et bulunmaktadır. Bu da hayvan yetiştiricileri tarafından istenmeyen bir durumdur. Üremenin yıl içine dağılması daha avantajlı görünmektedir. Rowett Enstitüsü'nde yapılan testlerde, melatonin kapsülü kul-

vücut ısı ritmi bu anormal döngüye hemen adapte oldu. Fakat normal şiddetteki ışıkla benzer sonuçlar elde edilemedi.

1987 yılında ABD'de Al Lewy ve arkadaşları mevsimsel davranış bozukluğu (SAD) olan hastalara şiddetli, güneş doğduktan bir saat sonraki ışık şiddetine eşit olan parlak ışık verdiler. Sonuçta hastaların depresyonları tedavi edilirken melatonin ritimlerinin de değiştiği bulundu. Ve bu ikisi arasında bir bağlantı olabileceği düşünüldü.

VÜCUT ISI DÖNGÜSÜ

1991'in başlarında Harvard Üniversitesi'nden Charles Czeisler ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada gönüllüler üç gün boyunca her gün parlak ışığa maruz bırakıldı ve beden saatlerindeki değişiklikler gözlemlendi. Işık her seferinde 5 saatlik sürelerle verilmiş ve vücut ısı döngüsündeki belirli bir noktaya çakışmasına dikkat edilmişti. Araştırmacılar beden saatindeki safhaları belirlemek için, vücut ısının en



lanılarak yavrulama mevsiminin birkaç ay geri alınabileceği bulunmuştur. Ancak melatonin kapsüllerinin uzun süre kullanılması gerekmektedir ki, bu da yetiştiriciler için pek pratik bir yol değildir.

Kalp atımlarından, uzun hormonal döngülere kadar tüm biyolojik ritimler, temelde hücre ritimlerinden kaynaklanır. Örneğin, tavuktan çıkarılmış bir pineal bez ritmik melatonin sekresyonuna devam etmektedir. Parçalara bölündüğünde bile bu fonksiyonunu sürdürmektedir. Benzer şekilde bir memeli SCN'sinden alınan nöronlar da kültür ortamında ritmik peptit salgılamaktadırlar.

Hücre ritimlerin gece-gündüz döngüsüyle nasıl senkronize olduğu hakkında çeşitli spekülasyonlar vardır. Asıl problem, SCN'nin bir değil bir çok fonksiyonunun bulunması ve bu binlerce hücreden hangilerinin biyolojik saat olarak görev yaptığının bilinmesidir.

Melatoninin SCN içindeki elektriksel aktiviteyi bastırdığı bilinmektedir. Ancak etkilenen hücrelerin yapısı halen belirsizdir. Benzer şekilde sıçan deneyleriyle, ışığın, SCN içindeki nöron aktivasyonunu sağladığı ve belirli genleri uyardığı gözlenmiştir. Burada optik sinirin görev yaptığı düşünülebilir.

Diğer bazı canlılar için tablo daha belirgindir. Aplysia gibi gastropodların (deniz sülüklerinin) göz kürelerinin içinde "pacemaker" nöron grupları vardır. Gastropod sinir sisteminin daha ilkel yapıda olması, araştırmacılara bu nöronlardaki elektriksel aktivite ritimlerini tespit etme olanağı sağlamaktadır. Memellilerde böyle bir çalışma yapmak, şu an için imkânsızdır.

Gastropod gözlemlerinde çıkarılan "pacemaker" nöronlar, ritmik elektriksel aktivite göstermeğe devam

etmekte ve bu aktivite yapay ışıkla düzenlenebilmektedir. Aplysia üzerinde yapılan araştırmalar, ritimlerin günlük döngünün belirli noktalarında, nöron içindeki protein senteziyle oluştuğunu göstermektedir. Protein sentezini bloke eden bileşikler, ritimde sapmalara yol açmakta ve döngüyü uzatmaktadır.

Jon Jacklet (New York State Üniversitesi, Albany), deniz sülüklerinin günlük biyolojik saatlerini 20 yıl önce bulmuştu. O dönemden beri de bu konu üzerinde çalışmaktadır. Jacklet gen aktivasyonu ve protein sentezi gibi kompleks hücre içi olaylar yüzünden günlük biyolojik ritimlerin diğer biyokimyasal olaylara nazaran daha yavaş işlediğini söylüyor. Jacklet, deniz sülüklerindeki hücresel olayların insanlar dahil diğer tüm hayvanlarda da benzer şekilde işlediğine inanmaktadır.

Genlerin ve proteinlerin, aplysia pacemaker nöronlarındaki elektriksel aktiviteyi nasıl düzenlediği şu günlerdeki merak konusudur. Stoplazmadaki kalsiyum konsantrasyonu, nöron ateşleme hızındaki major etkenlerden biridir. Bu yüzden günlük biyolojik döngü sırasındaki aktivasyon ile kalsiyum iyonlarını kontrol eden hücresel olaylar arasındaki bağlantı bulunmaya çalışılmaktadır.

Günlük biyolojik ritimler genetik düzeyde en iyi meyve sineği olan Drosophila da anlaşılmıştır. 1980'li yıllarda Michael Young ve arkadaşları (Rockefeller Üniversitesi, New York), meyva sineklerinin günlük ritmiyle görevli geni bulmuşlardır. Bu gendeki mutasyonlar, anormal ritmlere yol açmaktadır. Fakat gen tarafından kodlanan proteinin fonksiyonu bilinmemektedir. Bu proteinin nöronlararası iletişimi etkileyerek veya diğer genleri devreye sokarak fonksiyon gördüğünü düşünenler vardır.

düşük olduğu sabahleyin saat 4-5 aralığını kullanmışlardı. Ve vücut ısı ritimlerinin aktivite ve yemekle bozulmaması için, grup bireylerinin en az 30 saat uyanık olarak yataкта istirahat etmelerini ve düzenli olarak bir şeyler atıştırmalarını sağlamışlardı.

Sonuç olarak, bireyin biyolojik saatindeki değişikliklerin ışık verilme saatleriyle bağlantılı olduğu bulundu. Bu kritik nokta vücut ısısının en düşük olduğu sabah saat 5 civarındaydı. Bu noktadan sonra ışık verildiğinde saat ilerlemekte, önce verildiğinde ise geri kalmakta idi. Vücut ısısının maksimal noktaya ulaştığı 16-17 saatleri arasında ise, ışığın çok az etkili olduğu bulundu.

Elde edilen sonuçlar gün ışığının "zeitgeber" olduğunu göstermektedir. Biyolojik saat yavaş işler; bu yüzden çevresel faktörler olmadığı takdirde vücut ısısının minimal olduğu saat 5'ten sabahın daha ileri saatlerine kayar. Ancak güneşin doğmasıyla birlikte biyolojik saat çevresel olarak düzenlenir ve kayma önlenmiş olur.

Işığın biyolojik saatle etkileşimi tam olarak bilinmemekle birlikte iki teori ortaya atılmıştır. Birinci teoriye göre, ışık retina ile bağlantılı bir sinir aracılığıyla direkt olarak saati ayarlar. İkinci teoriye göre ise, ışık melatonin sekresyonunu azaltarak dolaylı yoldan etkili olur (1987'de Lewy'nin yaptığı çalışmada, yapay parlak ışığın melatonin sekresyonunu azalttığı bulunmuştur). Melatonin, biyolojik saati ters yönde etkilemekte ve sabahleyin melatonin sekresyonu devam ettiği takdirde biyolojik saatin geri kalmasına sebep olmaktadır. İnsanlar özellikle kış aylarında gün ışığından fazlaca yararlanamamakta ve günün büyük bir bölümünü yapay ışık altında geçirirler. Bu durumda biyolojik saatimiz uyku, aktivite, sosyal ilişkiler gibi diğer çevresel faktörlerle düzenlenmektedir.

Jet lag (jet uçuşları sırasında beden saatinin geri kalması) tedavisinde ışık kullanımından beklenen nedir? Jet lag oluşmasının nedeni beden saatinin rutin değişikliklere yavaş ayarlanmasındandır. Normal-

88 MB'LİK DİSKİ CEBİNİZDE TAŞIYABİLİRSİNİZ

Bilgisayar cihazının sistem parametrelerinde hiçbir değişiklik yapmadan üstelik cihazınıza kart eklemeye gerek kalmadan 44 MB veya 88 MB'ye kadar sabit disk eklemeye olanağı sunan DISCXCHANGE ünitesi taşınabilir ve her tür bilgisayara uyumludur.

Basit bir bağlantı sistemiyle bu cihazı sıradan bir PC sabit disk gibi kullanabilirsiniz.



Artık disket saklama kutularınızı atıp, disk saklama kutularını almanız gerekecek. Çünkü istediğiniz kadar sabit diskiniz olabilir.

Kısacası teknoloji bize 44 veya 88 MB'lik yeni disketler sunuyor.

PCEXPert Haziran 1992'den çev.: Yavuz ATIL

de bu bir avantajdır. Zira gündüz kısa bir süre uyku kestirmek veya gece kısa bir süre mutfaka kaçmak yapmak normalde bedensel ritmimizi bozmaz. Oysaki tüm gece boyu çalışanlarda ciddi problemlerle karşıma çıkan "jet lag" oluşur. Duyarlı kişilerde sıklıkla ülserler ve kardiyovasküler (kalp-damar) bozukluklarla ilgili kronik sağlık problemleri ortaya çıkar.

"Jet lag" için ışık tedavisi ilk kez 1984'te Serge Daan tarafından Hollanda'da Groningen Üniversitesi'nde denendi. Daan, ışığın beden saati üzerindeki etkileri henüz hipotez halindeyken Lewy ile birlikte çalıştı ve yolculuk yapan kişilerin belirli sürelerde doğal ışıktan yoksun bırakıldıklarında kontrol grubuna göre yeni zaman dilimine daha çabuk adapte olduklarını buldu.

O zamandan beri çalışmalar parlak yapay ışığın terapötik etkisi üzerinde yoğunlaştı. Czeisler ve arkadaşları, geçtiğimiz senenin sonunda tamamladıkları araştırmalarında, gündüz ışıktan yoksun bırakılıp gece parlak ışık altında oturan kişilerin gece çalışmalarında daha iyi performans gösterdiğini buldular.

Araştırmacılar bir grup gönüllüye üst üste dört gece boyunca parlak ışık vermiş, gündüz saatlerinde ise gönüllülerin özel olarak karartılmış bir odada 8 saat uyumalarını, en azından uyumaya çalışmalarını istemişlerdi. Sonuç olarak günlük vücut ısı ritminde yaklaşık 8 saatlik bir kayma tespit edilmiş; idrar akımı ve kandaki kortizol ritimlerinde de benzer sapmalar gözlenmişti. Bireylerin bilişsel gece performanslarında da artma tespit edilmişti. Gece boyunca normal şiddeteki ışık altında çalışan ve istedikleri zaman belirli bir düzenleme yapılmamış bir odada uyumalarına izin verilen kontrol grubunda ise, bu tip sonuçlar elde edilememişti.

Josphine Arendt (Surrey Üniversitesi, Antarktika) ve arkadaşları aynı konu üzerinde çalışmalar yaptılar. Antarktika kışındaki uzun geceler bölge çalışanları için ideal ortam sağlamıştı. Son çalışmaların birinde kış karanlığı ile beden saatleri bozulan kişilere

lere sabah ve öğleden sonra olmak üzere iki kez birer saatlik parlak ışık verildiğinde melatonin ritminin yaz mevsimindeki düzenine döndüğü görüldü.

YORGUNLUĞU AZALTMAK

Şüphesiz beden saati bozukluklarının tek tedavisi parlak ışık değildir. Araştırmacılar çevresel faktörlerin yanı sıra melatonin bir çeşit kimyasal faktör olarak incelemeye devam etmektedir. Birçok çalışmada da gece melatonin kapsül kullanımının gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünü azalttığı, gündüz uykusunu ise uyardığı bulunmuştur.

Fiziki aktivitenin ve diyetin beden saati düzenindeki rolü hâlâ belirsizdir. Özel diyet uygulamasının getirebileceği faydalar hakkında da pek bilgimiz yoktur. Amino asitlerin rolüne özel önem verilmiştir. Beden saatindeki nöronların ritmik ateşlenmesi amino asitlerden oluşmuş nörotransmitterlere bağlıdır. Beyine amino asit akımını düzenleyerek ritmin değiştirilebileceği ve buna bağlı olarak amino asit desteğiyle gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünün önlenilebileceği düşünülmüştür. Fakat şu ana dek bu düşüncelerden hiçbiri kanıtlanmamış değildir.

Bir diğer olasılık ise, benzodiazepinlerdir. Beden saatinin bu tip bileşiklerin reseptörleriyle ilgisi vardır. Benzodiazepinlerin hipnotik (uyku oluşturu) etkileri iyi bilinmesine rağmen, insan beden saati üzerine etkileri kesin değildir. Zaten kanıtlamak da güçtür. Çünkü uyku aktivite döngüsündeki herhangi bir aksaklık vücudun diğer "zeitgeber"lerle karşılaşmasını sağlayacak ve belki de ilacın beden saati üzerindeki etkisini maskeleyecektir.

Işığın beden saatindeki günlük düzenlemeleri yaptığının anlaşılmasıyla dikkatler beden saati bozukluklarının üzerinde yoğunlaşmıştır. Sadece kiş depresyonu değil, gece çalışanlarının sorunları da incelenmiştir. Parlak ışık, modern yaşamımızın hoş olmayan sorunlarına karşı bugün için en önemli silahımızdır.

New Scientist, Ekim 1991'den çev.: Şenol ÇAVUŞOĞLU

IŞIĞIN BEDEN SAATİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Beynin derinliklerine gömülü biyolojik beden saati, ne zaman uyuyup ne zaman kalkacağımızı bize bildiren, beden ısımızı ve hormonların salgılanmasını düzenleyen güçlü bir mekanizmadır.

James WATERHOUSE

Gece çalışanlarının sorunu olan süregen yorgunluk ve düşük performans, beden saatinin sınırlayıcı rolünü göstermektedir. Saatin nasıl kontrol edildiği günümüze dek bir soru işareti olarak kalmış ve kronobiyoloji olarak bilinen fizyoloji dalını 1970'lerden bu yana gündemde tutmuştur. Şu günlerde araştırmacılar en önemli çevresel etken olan "gün ışığı" üzerinde durmaktadır.

Uzun zamandan beri gündüz uzunluğundaki mevsimsel değişikliklerin, hayvanların biyolojik ritmi üzerinde etkileri bilinmektedir. 1980'li yılların ortalarından beri "Mevsimsel Davranış Bozuklukları" Seasonal Affective Disorder (SAD) adı altında, daha çok kışın görülen hafif tipteki bir depresyon tanımlanmaktadır. Fakat halen hastalığın sebepleri, etkilediği insan kitlesi (bazı çalışmalara göre 20 insandan 1'ini etkilemektedir) ve en iyi biçimde nasıl tedavi edileceği konusunda çelişkili düşünceler vardır.

En çok kabul gören teoriye göre sebep, biyolojik beden saati ritmindeki değişikliklerdir. Sonbaha-

rın başlamasıyla birlikte günlerin aniden kısalması ile biyolojik beden saati kontrolünü kaybeder. SAD'li hastaların parlak yapay ışığa son derece olumlu yanıt verdikleri, birçok psikiyatrist tarafından doğrulanmaktadır. Ancak şu ana kadar beden saatiyle, ışık arasındaki ilişkiyi belirleyen kesin bir delil bulunamamıştır.

Fakat bu yılın başlarında ABD'deki Harvard Üniversitesi biyologları, yapay ışık kullanarak beden saatini yeniden düzenlemeyi başarmışlardır. Çalışmaları, ışığın biyolojik ritm üzerindeki dramatik etkisini göstermekle kalmamış, aynı zamanda ışığın mevsimsel depresyonlarda ve gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünde, tedavi amacıyla kullanılabilceği düşüncesini de desteklemiştir. Bu durumda biyolojik saatteki en önemli düzenleyici, gece-gündüz döngüsüdür. Ancak bu döngüyü tek faktör olarak ele almak çok yanıltır. Çünkü temelde çok kompleks mekanizmalar vardır.



Beden saati bir döngüyü yaklaşık 24 saatte tamalamakta ve çevremizdeki birçok faktörden etkilanmektedir. Bu faktörler Alman kronobiologlarınca "zeitgebers" olarak isimlendirilmiştir. Beden saati gün ışığı döngüsüyle eş zamanlı çalışmaktadır. Gün ışığı bu çevresel faktörlerden sadece biridir. Diğerleri ise fizikî aktivite, diyet ve sosyal etkenlerdir. Ancak bunların biyolojik saat üzerine ne derece etkili oldukları kesin olarak bilinmemektedir. Aralarında ki etkileşimlerden dolayı da ayrı ayrı her birinin etkisini çözmek çok güçtür. Örneğin uyku ve aktivite düzenimiz, yeme zamanımızı, sosyal ilişkilerimizi ve gün ışığında kalma süremizi etkiler. Biyolojik düzenimizin uyku miktarından etkilendiği bulunmuştur. Ancak bu, uykunun bir "zeitgeber" olduğunu kanıtlamaz, uyku gün ışığında kalma miktarını değiştirerek de etki gösteriyor olabilir.

Yüzyıllar boyunca insanlar bu biyolojik düzeni de yalnız kalmamış, hayvan davranışları ve bitki fizyolojileri de günlük ritimlerle belirlenmiştir. Birçok tek hücreli organizma da, Gonyolox algleri gibi, biyolojik saate sahiptir. Biyolojik saat düzeninin bu denli yaygın olması, evrimsel süreçte canlıları avantaj sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Bu saatle yalnızca hava karaması gibi günlük olaylara uyum sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda olayları önceden tahmin de edebilmekteyiz. Saat sanki günlük çevre değişikliklerini önceden haber veren vücut içi bir mekanizma gibi davranmaktadır. Bu tip değişiklikleri kendi bedenimizde kolaylıkla farkedebiliriz.

Akşam olduğunda biyolojik saat, vücudu ısı kaybını artırması ve ısı üretimin azaltması için uyarır. Böylece vücut ısısı düşer ve uyuşukluk meydana gelir. Sabahın erken saatlerinde ise biyolojik saat vücut ısını artırarak bedeni günlük aktiviteleri için hazırlar. Sonuçta beden ısısında öğleden sonra maksimum, gece yarısı ise minimum düzeye ulaşan ritmik değişiklikler vardır.

Fakat bütün beden ritimlerinde maksimum nokta gündüz gerçekleşmez. Prolaktinde olduğu gibi, bazı hormonların kan konsantrasyonları geceleyin en yüksektir. Bunun sebebi kesin olarak anlaşılmış değildir. Ancak bu hormonların uyku sırasında vücudun yeniden yapılanmasında rol oynadığı düşünülebilir. Bir diğer hormon olan kortizolün kan düzeyi, uyanma saatlerinde en yüksek düzeye ulaşır. Kortizolün uyanma sırasındaki strese karşı vücudu bilinmeyen bir şekilde koruduğuna inanılmaktadır.

Biyolojik saate kontrol edilen hormonların arasında en çok bilinen pineal bezden geceleri salgılanan melatonindir.

İLK ÇALIŞMALAR

Yaklaşık 15 yıl önce melatonin çalışmaları ışığın biyolojik ritimdeki etkisi hakkında ilk ipuçlarını verdi. Birçok araştırmacı memelilerdeki melatonin düzeyinin gece uzunluğundaki değişimlere paralel olarak yıl boyunca değiştiğini gösterdi. Bugün bu varyasyonların mevsimsel üreme aktivitesi ile de bağlantılı olduğunu biliyoruz.

Aynı yıllarda mevsimsel biyolojik saat düzeni de araştırılmaya başlandı. İlk etapta vücut içinde çalışan böyle bir saatin varlığı kanıtlanmak istendi. Bu ispatlamak için zaman kavramından bağımsız bir çevre yaratılmaya çalışıldı. İlk deneyler 1970'lerin sonu ve 1980'lerin başında ABD ve Avrupa'da gönüllüler üzerinde yapıldı. Özel olarak yapılmış izolasyon bölmelerinde gönüllü kişiler istedikleri zaman yemek yemiş ve istedikleri zaman uyumuşlardı; fakat vakit hakkında kendilerine hiçbir bilgi verilmemiş, televizyon radyo gibi kitle iletişim araçları kullanmalarına müsaade edilmemiş, kimseyle görüştürülmemiş ve ayrıca saat kullanmalarına da izin verilmemiştir.

Kısa sürede bu bireylerin gelişigüzel hareket etmedikleri, belli bir düzene uydukları farkedildi ve böylece güçlü bir delil elde edilmiş oldu. Fakat diğer araştırmacılar bu sonucu kazanılmış alışkanlıkların devam ettirilmesi olarak yorumladılar ve biyolojik saat olmasa dahi, zaman kavramından bağımsız böyle bir ortamda ritmik düzenin devam edeceğini savundular. Bu düşünce pek rağbet görmedi; çünkü deney için kişiler, özel zevkleri, iş hayatı, yatıp kalkma düzeni ne olursa olsun, rastgele seçimlerdi.

İzolasyon bölmesiyle elde edilen önemli bir sonuç da, biyolojik saatin daha yavaş çalıştığı ve bir döngüyü yaklaşık 25 saatte tamamladığıydı. 25 saatlik bu döngü, elbetteki günlük çevre değişikliklerini önceden sezmek için yeterli değildi. Ve bu yüzden "zeitgeber" araştırmaları başladı. Işığın hayvan biyolojik saati düzenindeki önemi bilindiğinden, ilk araştırmalarda bu konu ele alındı. 1980 yılında Almanyalı araştırmacı Rutger Wewer gündüz gece döngüsünün insan vücut ısısı üzerindeki etkilerini inceledi. Wewer, deney grubunu gündüz gece döngüsü 21 ve 28 saat olan izolasyon bölmelerinde yerleştirdi. Parlak ışık verildiğinde, deney grubundaki



Biyolojik Saat Nasıl Çalışır?

Biyologlar ışığın insan beden saati üzerindeki etkilerini incelerken, saatin hücrel ve moleküler düzeyde nasıl çalıştığı da merak konusu olmuştur. Şu anki bilgiler tam olmamakla birlikte özellikle deniz süluğu ve meyva sineğinin biyolojik saatleri bir takım sorulara cevap vermektedir.

Üç yıl önce insan beden saatinin hipotalamus-taki suprakiazmatik çekirdek (SCN) olarak bilinen bölgelerde olduğunu gösterilmesi bir dönüm noktası olmuştur. Biyolojik saat ritmiyle çok yakından ilişkili olan melatonin hormon reseptörlerinin, SCN içinde bulunması, ilk ipuç-

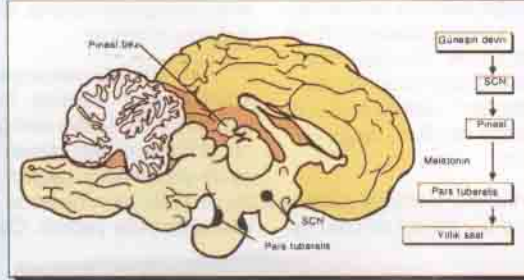
larını vermiştir. Her biri kum tanesi büyüklüğünde olan SCN beyin tabanında optik sinirin çok yakınında bulunmaktadır.

SCN yakınında tümörü olan hastalar beden saati ritimlerini yitirmektedirler. Hatta, SCN'lerinde bozukluk bulunan yetişkin sıçanlara, sıçan fetüsü SCN'u transplante edildiğinde normal ritme döndükleri gözlenmiştir. Tüm bu veriler, SCN'nin memelilerde beden saati olarak görev yaptığını göstermektedir.

Memelilerde başka biyolojik saatlerin olup olmadığı konusunda kesin delilimiz yoktur. Fakat Peter Morgan (Rowett Araştırma Enstitüsü, Aberdeen), ikincil saatlerin varlığına dikkat çekmiştir.

Morgan ve arkadaşları, koyunlardaki ikincil ritimler üzerinde çalışmaktadırlar. Mevsimsel üreme dön-

güleri sıkı kontrol altında bulunan koyun, dağ gelinciği gibi hayvanlarda ikinci bir saatin olduğuna inanılmaktadır. Bu saat, döngüsünü bir günde değil, bir yılda tamamlamakta, sonbaharda günlerin kısalmasıyla birlikte saat, hayvanları aktif üreme dönemine sokmaktadır.



Bu yıllık saatin nerede lokalizasyon gösterildiği bilinmemekle birlikte, günlük beden saatinde olduğu gibi, melatoninin anahtar rolü oynadığı düşünülebilir.

Morgan ve arkadaşları, melatonin salınımıyla meydana gelen biyokimyasal olayları çözerek yıl-

lık saati bulmaya çalışmaktadırlar.

Son zamanlarda koyun hipofiz bezinde "pars tuberalis" olarak bilinen, melatonin reseptörlerince zengin ve melatonine biyokimyasal olarak cevap veren bölgenin anahtar rolünün olabileceği düşünülmektedir. Araştırmacılar "pars tuberalis" melatonine bir başka hormon vasıtasıyla cevap verdiğine inanmaktadır. Bu hormonun yapısı da bilinmemektedir.

Araştırmacıların şu anki amacı, koyunların üreme döngülerini değiştirecek bir metot bulmaktır. Normal döngü ile belli mevsimde piyasada lüzumundan fazla et bulunmaktadır. Bu da hayvan yetiştiricileri tarafından istenmeyen bir durumdur. Üremenin yıl içine dağılması daha avantajlı görünmektedir. Rowett Enstitüsü'nde yapılan testlerde, melatonin kapsülü kul-

vücut ısı ritmi bu anormal döngüye hemen adapte oldu. Fakat normal şiddetteki ışıkla benzer sonuçlar elde edilemedi.

1987 yılında ABD'de Al Lewy ve arkadaşları mevsimsel davranış bozukluğu (SAD) olan hastalara şiddetli, güneş doğduktan bir saat sonraki ışık şiddetine eşit olan parlak ışık verdiler. Sonuçta hastaların depresyonları tedavi edilirken melatonin ritimlerinin de değiştiği bulundu. Ve bu ikisi arasında bir bağlantı olabileceği düşünüldü.

VÜCUT ISI DÖNGÜSÜ

1991'in başlarında Harvard Üniversitesi'nden Charles Czeisler ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada gönüllüler üç gün boyunca her gün parlak ışığa maruz bırakıldı ve beden saatlerindeki değişiklikler gözlemlendi. Işık her seferinde 5 saatlik sürelerle verilmiş ve vücut ısı döngüsündeki belirli bir noktaya çakışmasına dikkat edilmişti. Araştırmacılar beden saatindeki safhaları belirlemek için, vücut ısının en



lanılarak yavrulama mevsiminin birkaç ay geri alınabileceği bulunmuştur. Ancak melatonin kapsüllerinin uzun süre kullanılması gerekmektedir ki, bu da yetiştiriciler için pek pratik bir yol değildir.

Kalp atımlarından, uzun hormonal döngülere kadar tüm biyolojik ritimler, temelde hücre ritimlerinden kaynaklanır. Örneğin, tavuktan çıkarılmış bir pineal bez ritmik melatonin sekresyonuna devam etmektedir. Parçalara bölündüğünde bile bu fonksiyonunu sürdürmektedir. Benzer şekilde bir memeli SCN'sinden alınan nöronlar da kültür ortamında ritmik peptit salgılamaktadırlar.

Hücre ritimlerin gece-gündüz döngüsüyle nasıl senkronize olduğu hakkında çeşitli spekülasyonlar vardır. Asıl problem, SCN'nin bir değil bir çok fonksiyonunun bulunması ve bu binlerce hücreden hangilerinin biyolojik saat olarak görev yaptığının bilinmesidir.

Melatoninin SCN içindeki elektriksel aktiviteyi bastırdığı bilinmektedir. Ancak etkilenen hücrelerin yapısı halen belirsizdir. Benzer şekilde sıçan deneyleriyle, ışığın, SCN içindeki nöron aktivasyonunu sağladığı ve belirli genleri uyardığı gözlenmiştir. Burada optik sinirin görev yaptığı düşünülebilir.

Diğer bazı canlılar için tablo daha belirgindir. Aplysia gibi gastropodların (deniz sülüklerinin) göz kürelerinin içinde "pacemaker" nöron grupları vardır. Gastropod sinir sisteminin daha ilkel yapıda olması, araştırmacılara bu nöronlardaki elektriksel aktivite ritimlerini tespit etme olanağı sağlamaktadır. Memellilerde böyle bir çalışma yapmak, şu an için imkânsızdır.

Gastropod gözlemlerinde çıkarılan "pacemaker" nöronlar, ritmik elektriksel aktivite göstermeğe devam

etmekte ve bu aktivite yapay ışıkla düzenlenebilmektedir. Aplysia üzerinde yapılan araştırmalar, ritimlerin günlük döngünün belirli noktalarında, nöron içindeki protein senteziyle oluştuğunu göstermektedir. Protein sentezini bloke eden bileşikler, ritimde sapmalara yol açmakta ve döngüyü uzatmaktadır.

Jon Jacklet (New York State Üniversitesi, Albany), deniz sülüklerinin günlük biyolojik saatlerini 20 yıl önce bulmuştu. O dönemden beri de bu konu üzerinde çalışmaktadır. Jacklet gen aktivasyonu ve protein sentezi gibi kompleks hücre içi olaylar yüzünden günlük biyolojik ritimlerin diğer biyokimyasal olaylara nazaran daha yavaş işlediğini söylüyor. Jacklet, deniz sülüklerindeki hücresel olayların insanlar dahil diğer tüm hayvanlarda da benzer şekilde işlediğine inanmaktadır.

Genlerin ve proteinlerin, aplysia pacemaker nöronlarındaki elektriksel aktiviteyi nasıl düzenlediği şu günlerdeki merak konusudur. Stoplazmadaki kalsiyum konsantrasyonu, nöron ateşleme hızındaki major etkenlerden biridir. Bu yüzden günlük biyolojik döngü sırasındaki aktivasyon ile kalsiyum iyonlarını kontrol eden hücresel olaylar arasındaki bağlantı bulunmaya çalışılmaktadır.

Günlük biyolojik ritimler genetik düzeyde en iyi meyve sineği olan Drosophila da anlaşılmıştır. 1980'li yıllarda Michael Young ve arkadaşları (Rockefeller Üniversitesi, New York), meyva sineklerinin günlük ritmiyle görevli geni bulmuşlardır. Bu gendeki mutasyonlar, anormal ritmlere yol açmaktadır. Fakat gen tarafından kodlanan proteinin fonksiyonu bilinmemektedir. Bu proteinin nöronlararası iletişimi etkileyerek veya diğer genleri devreye sokarak fonksiyon gördüğünü düşünenler vardır.

düşük olduğu sabahleyin saat 4-5 aralığını kullanmışlardı. Ve vücut ısı ritimlerinin aktivite ve yemekle bozulmaması için, grup bireylerinin en az 30 saat uyanık olarak yataкта istirahat etmelerini ve düzenli olarak bir şeyler atıştırmalarını sağlamışlardı.

Sonuç olarak, bireyin biyolojik saatindeki değişikliklerin ışık verilme saatleriyle bağlantılı olduğu bulundu. Bu kritik nokta vücut ısısının en düşük olduğu sabah saat 5 civarındaydı. Bu noktadan sonra ışık verildiğinde saat ilerlemekte, önce verildiğinde ise geri kalmakta idi. Vücut ısısının maksimal noktaya ulaştığı 16-17 saatleri arasında ise, ışığın çok az etkili olduğu bulundu.

Elde edilen sonuçlar gün ışığının "zeitgeber" olduğunu göstermektedir. Biyolojik saat yavaş işler; bu yüzden çevresel faktörler olmadığı takdirde vücut ısısının minimal olduğu saat 5'ten sabahın daha ileri saatlerine kayar. Ancak güneşin doğmasıyla birlikte biyolojik saat çevresel olarak düzenlenir ve kayma önlenmiş olur.

Işığın biyolojik saatle etkileşimi tam olarak bilinmemekle birlikte iki teori ortaya atılmıştır. Birinci teoriye göre, ışık retina ile bağlantılı bir sinir aracılığıyla direkt olarak saati ayarlar. İkinci teoriye göre ise, ışık melatonin sekresyonunu azaltarak dolaylı yoldan etkili olur (1987'de Lewy'nin yaptığı çalışmada, yapay parlak ışığın melatonin sekresyonunu azalttığı bulunmuştur). Melatonin, biyolojik saati ters yönde etkilemekte ve sabahleyin melatonin sekresyonu devam ettiği takdirde biyolojik saatin geri kalmasına sebep olmaktadır. İnsanlar özellikle kış aylarında gün ışığından fazlaca yararlanamamakta ve günün büyük bir bölümünü yapay ışık altında geçirirler. Bu durumda biyolojik saatimiz uyku, aktivite, sosyal ilişkiler gibi diğer çevresel faktörlerle düzenlenmektedir.

Jet lag (jet uçuşları sırasında beden saatinin geri kalması) tedavisinde ışık kullanımından beklenen nedir? Jet lag oluşmasının nedeni beden saatinin rutin değişikliklere yavaş ayarlanmasındandır. Normal-

88 MB'LİK DİSKİ CEBİNİZDE TAŞIYABİLİRSİNİZ

Bilgisayar cihazının sistem parametrelerinde hiçbir değişiklik yapmadan üstelik cihazınıza kart eklemeye gerek kalmadan 44 MB veya 88 MB'ye kadar sabit disk ekleme olanağı sunan DISCXCHANGE ünitesi taşınabilir ve her tür bilgisayara uyumludur.

Basit bir bağlantı sistemiyle bu cihazı sıradan bir PC sabit disk gibi kullanabilirsiniz.



Artık disket saklama kutularınızı atıp, disk saklama kutularını almanız gerekecek. Çünkü istediğiniz kadar sabit diskiniz olabilir.

Kısacası teknoloji bize 44 veya 88 MB'lik yeni disketler sunuyor.

PCEXPert Haziran 1992'den çev.:
Yavuz ATIL

de bu bir avantajdır. Zira gündüz kısa bir süre uyku kestirmek veya gece kısa bir süre mutfaka kaçmak yapmak normalde bedensel ritmimizi bozmaz. Oysaki tüm gece boyu çalışanlarda ciddi problemlerle karşıma çıkan "jet lag" oluşur. Duyarlı kişilerde sıklıkla ülserler ve kardiyovasküler (kalp-damar) bozukluklarla ilgili kronik sağlık problemleri ortaya çıkar.

"Jet lag" için ışık tedavisi ilk kez 1984'te Serge Daan tarafından Hollanda'da Groningen Üniversitesi'nde denendi. Daan, ışığın beden saati üzerindeki etkileri henüz hipotez halindeyken Lewy ile birlikte çalıştı ve yolculuk yapan kişilerin belirli sürelerde doğal ışıktan yoksun bırakıldıklarında kontrol grubuna göre yeni zaman dilimine daha çabuk adapte olduklarını buldu.

O zamandan beri çalışmalar parlak yapay ışığın terapötik etkisi üzerinde yoğunlaştı. Czeisler ve arkadaşları, geçtiğimiz senenin sonunda tamamladıkları araştırmalarında, gündüz ışıktan yoksun bırakılıp gece parlak ışık altında oturan kişilerin gece çalışmalarında daha iyi performans gösterdiğini buldular.

Araştırmacılar bir grup gönüllüye üst üste dört gece boyunca parlak ışık vermiş, gündüz saatlerinde ise gönüllülerin özel olarak karartılmış bir odada 8 saat uyumalarını, en azından uyumaya çalışmalarını istemişlerdi. Sonuç olarak günlük vücut ısı ritminde yaklaşık 8 saatlik bir kayma tespit edilmiş; idrar akımı ve kandaki kortizol ritimlerinde de benzer sapmalar gözlenmişti. Bireylerin bilişsel gece performanslarında da artma tespit edilmişti. Gece boyunca normal şiddetteki ışık altında çalışan ve istedikleri zaman belirli bir düzenleme yapılmamış bir odada uyumalarına izin verilen kontrol grubunda ise, bu tip sonuçlar elde edilememişti.

Josphine Arendt (Surrey Üniversitesi, Antarktika) ve arkadaşları aynı konu üzerinde çalışmalar yaptılar. Antarktika kışındaki uzun geceler bölge çalışanları için ideal ortam sağlamıştı. Son çalışmaların birinde kış karanlığı ile beden saatleri bozulan kişilere

lere sabah ve öğleden sonra olmak üzere iki kez birer saatlik parlak ışık verildiğinde melatonin ritminin yaz mevsimindeki düzenine döndüğü görüldü.

YORGUNLUĞU AZALTMAK

Şüphesiz beden saati bozukluklarının tek tedavisi parlak ışık değildir. Araştırmacılar çevresel faktörlerin yanı sıra melatonin bir çeşit kimyasal faktör olarak incelemeye devam etmektedir. Birçok çalışmada da gece melatonin kapsül kullanımının gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünü azalttığı, gündüz uykusunu ise uyardığı bulunmuştur.

Fiziki aktivitenin ve diyetin beden saati düzenindeki rolü hâlâ belirsizdir. Özel diyet uygulamasının getirebileceği faydalar hakkında da pek bilgimiz yoktur. Amino asitlerin rolüne özel önem verilmiştir. Beden saatindeki nöronların ritmik ateşlenmesi amino asitlerden oluşmuş nörotransmitterlere bağlıdır. Beyine amino asit akımını düzenleyerek ritmin değiştirilebileceği ve buna bağlı olarak amino asit desteğiyle gece çalışanlarındaki performans düşüklüğünün önlenilebileceği düşünülmüştür. Fakat şu ana dek bu düşüncelerden hiçbiri kanıtlanmamış değildir.

Bir diğer olasılık ise, benzodiazepinlerdir. Beden saatinin bu tip bileşiklerin reseptörleriyle ilgisi vardır. Benzodiazepinlerin hipnotik (uyku oluşturu) etkileri iyi bilinmesine rağmen, insan beden saati üzerine etkileri kesin değildir. Zaten kanıtlamak da güçtür. Çünkü uyku aktivite döngüsündeki herhangi bir aksaklık vücudun diğer "zeitgeber"lerle karşılaşmasını sağlayacak ve belki de ilacın beden saati üzerindeki etkisini maskeleyecektir.

Işığın beden saatindeki günlük düzenlemeleri yaptığının anlaşılmasıyla dikkatler beden saati bozukluklarının üzerinde yoğunlaşmıştır. Sadece kiş depresyonu değil, gece çalışanlarının sorunları da incelenmiştir. Parlak ışık, modern yaşamımızın hoş olmayan sorunlarına karşı bugün için en önemli silahımızdır.

New Scientist, Ekim 1991'den çev.:
Şenol ÇAVUŞOĞLU

Bilimin Öncüleri

KOPERNİK (1473-1543)

Cemal YILDIRIM*

Düşünce tarihinde etkisi yönünden, Kopernik devrimiyel boy ölçüşebilecek pek az dönüştürmüştür. Son dört yüz yılda, tanınmış olduğumuz bilimsel gelişmenin, astronomide yer alan bu devrimle başladığı söylenebilir.

Dinsel bağınazlıkla özgür düşünce hemen her dönemde çatışma içinde olmuştur. Ortaçağ düşünce geleneğini kıran ilk bilimsel atılımın astronomide ortaya çıkması bir bakıma doğaldır. Bir kez, astronomide hiçbir alanda olmayan bir bilgi birikimi vardı. Babillerin gökssel nesnelerin devinimlerine ilişkin gözlemlerini kuramsal düzeyde işleyen Eski Yunanlıların, astronomide büyük ilerleme kaydettikleri bilinmektedir. 17. yüzyıla gelinceye dek egemenliğini sürdüren Ptolemy (Batlamyus) sistemi, bu birikimin ürünüdür. Sonra, Rönesans'la birlikte, astronomide ivedi çözüm gerektiren pratik sorunlar ağırlık kazanmıştı. Bu sorunlardan biri, denizde boylam hesaplanmasına ilişkindi. Bu ise, öncelikle güneşin izler görüldüğü yolun doğru belirlenmesini gerektiriyordu. Çözümü aranan bir diğer sorun, takvime ilişkindi. MÖ. 46'da oluşturulan yürürlükteki takvim yetersizdi. Örneğin, o takvime göre, bir yıl 365 günden oluşuyordu (Oysa, şimdi bildiğimiz gibi yılın süresi bundan 11 dakika 14 saniye daha kısadır).

Ne var ki, bu türden nedenler, doğruluğu söz götürmez sayılan

Batlamyus teorisinde köklü bir değişiklik için yeterli olamazdı. Astronomlar, çoğunluk kimi düzeltmelerle yer merkezli sistemin korunabileceği inancındaydılar. Nitekim, klasik dönemden beri kimi bilginlerce önerilen güneş merkezli sistem, onların gözünde saç-



ma olmaktan ileri bir anlam taşıymıyordu. Yerleşik sistem, neredeyse bağınaz bir inanca dönüşmüştü. Öyle ki, Ortaçağ sonlarına doğru Oresme ve daha sonra Cusali Nikolas gibi bilginlerin yönelttikleri ciddi eleştiriler, hiçbir etki uyandırmadan kalır. Yeni arayışların başladığı Rönesans'ta bile, sistemin sarsılması kolay olmaz.

Kopernik'in daha öğrencilik yıllarında Batlamyus teorisine karşı içine düştüğü kuşku ve doyum-

suzlukta kendini önceleyen eleştiricilerin, özellikle hocası Novara'nın etkisi büyük olmuştur. Bologna Üniversitesi'nde astronomi profesörü olan Novara, kilisenin o sıra içinde olduğu görecel hoşgörüden de yararlanarak, Batlamyus sistemine sert eleştiriler yöneltmekteydi.

Biraz önce de değindiğimiz gibi, Batlamyus sisteminin gökssel olguları açıklamaya yönelik salt bir teori olmaktan ileri bir niteliği, dinsel ya da ideolojik bir bağışıklığı vardı. Sistem, Ortaçağ skolastik felsefesiyle bütünleşmiş, neredeyse resmî bir kimlik kazanmıştı. Eleştirilerin, ne denli yerinde ve tutarlı olursa olsun, önemli bir etki yaratması beklenemezdi. Sistemin sarsılması, Rönesans'ın getirdiği yeni anlayışı, farklı kültür ortamını bekler. Rönesans, sanatta parlak bir atılım olduğu kadar, sonunda din, bilim, politika ve ekonomide geleneksel katı tutumları kıran, dünyaya yeni bir bakış açısı getiren uzun süreli bir dönüşümdür. Kopernik'in şansı, üstün zekâ ve güçlü öğrenme tutkusunun yanı sıra, her alanda yeni arayışların başladığı öyle bir dönemde dünyaya gelmiş olmasıdır.

Kopernik kimdi ve ne yaptı? Yalnız bilimde değil, insanlığın dünya görüşünde de büyük bir devrime yol açan çalışmasının kapsam ve niteliği neydi?

Kopernik (Nicolaus Copernicus), Polonya'nın Torun kentinde, üst-yaşam düzeyinde bir ailenin çocuğu olarak dünyaya geldi. On yaşında iken babasını yitirdi; bir bilgin-papaz olan amcasının koruyuculuğu altında büyüdü; aldığı eğitim daha çok teolojiye yöneldi. Ancak, Kopernik'in ilgi alanı belli bir konuyla sınırlanamayacak kadar genişti. Ülkesinde Cracow Üniversitesi'ni bitirdikten sonra İtalya'ya gider; Bologna, Padua ve Ferrara gibi dönemin seçkin üniversitelerinde astronomi, matematik, hukuk ve tıp dallarında altı yıl süren öğretim görür. Bir süre Roma'da matematik profesörlüğü yaptıktan sonra ülkesine döner, kilisede üst-düzey bir görev üstlenir.

* ODTÜ. Emekli Öğretim Üyesi.

Ayrıca, çeşitli devlet hizmetlerini sürdüren Kopernik, bir ara ülkesini dış ilişkilerde diplomat olarak da temsil eder. Ne var ki, onun asıl ilgi alanı astronomi idi. Aralıksız otuz yıl süren bir çalışmanın ürünü baş yapıtı **Göksel Nesnelerin Dönüşleri Üzerine**, arkadaşlarının ısrarı üzerine yayıma girer. Kitabının ilk nüshası Kopernik'e yaşamının son günlerinde hasta yatağında ulaşır.

Sorumuza dönelim: Kopernik devrimi nedir? Niçin önemlidir?

Kopernik işe koyulduğunda, Ortaçağ dünya görüşüne karşı çıkma gibi bir niyeti yoktu. Aldığı eğitim temelde o görüşe dayanıyordu. Onun yapmak istediği, çeşitli yönlerden yetersiz bulunduğu Batlamyus astronomisini matematiksel olarak daha basit, kendi içinde uyumlu ve açıklama gücü daha yüksek bir sisteme dönüştürmekti. Batlamyus teorisine göre gök yüzü, yıldızların "çakılı" olduğu dönen bir küreydi; dünya bu kürenin merkezinde sabit bir konuma sahipti; çevresinde Ay, Güneş ve gezegenleri taşıyan iç içe bir dizi kristal küre vardı. "Tanrısal bir düzen" diye imgelenen bu sistem, ayrıca insana evrenin merkezinde olma onur ve gururunu sağlamaktaydı. Ne var ki, salt bilimsel açıdan bakıldığında sistem, gereksiz yere karmaşık olduktan başka tutarsızdı. Sistemde, birbirini tutmayan birtakım varsayımlar, ayaküstü gereksinmelere göre oluşturulan açıklamalar vardı. Benzetme yerindeyse, baş, gövde, el ve ayak gibi her parçası başka bir yerden derlenmiş bir heykelin acayip görüntüsünü sergiliyordu.

Kopernik, astronomiyi basitleştirme ve tutarlı kılma girişiminde, kökü klasik çağa uzanan bir hipoteze başvurur (MÖ. 3. yüzyılda Aristarcus adında bir bilgin, şimdi "Güneş sistemi" dediğimiz sistemin merkezinde Dünya'nın değil, Güneş'in yer aldığını ileri sürmüş, ancak bağnaz çevrelerin tepkisiyle susturulmuş). Doğrusu, yalnız yerleşik öğretiyeye değil, sağduyuya da ters düşen bu hipotezin bilim tarihindeki devrimsel sonucunu Kopernik'in öngördüğü

kolayca söylenemez. Büyük olasılıkla, Aristarcus hipotezi onun gözünde, göksel sistemi geometrik uyum sağlayan bir basitleştirme aracıydı. Nitekim, kitabının önsözünde önerilen yeni sistemin bilimsel doğruluğu değil, salt matematiksel geçerliği vurgulanıyordu.

Gerçekten, Kopernik teorisinin, Dünya'nın sistemdeki yeni konumu dışında köklü bir değişiklik içerdiği kolayca söylenemez. Bir kez, sayılarını azaltmakla birlikte, göksel kürelere ilişkin varsayımın vazgeçilmemiştir. Sonra, gezegenlerin hareketlerinde düzgün çembersel yörüngeler izlediği görüşü korunmuştur. Üstelik yeni teori de gözlemsel verilerle uyum bakımından kimi güçlüklerle karşı karşıyaydı. Belki de biraz da bu nedenle, 16. yüzyılın sonlarına gelinceye dek teori beklenen ilgiyi görmez; Batlamyus sistemi yürürlükte kalır.

Bilindiği gibi, Kopernik teorisini iki temel varsayım içermektedir: (1) Gezegenleri taşıyan göksel küreler Dünya'nın değil, Güneş'in çevresinde dönmektedir; (2) Dünya merkezde sabit değil, kendi eksenini çevresinde günlük, Güneş'in çevresinde yıllık dönüşler içindedir. Kopernik'i bu varsayımlara en başta gözlemsel verilerin yönelttiği kuşku götürmez. Bunun çarpıcı bir kanıtını şu sözlerinde bulmaktayız:

Kanımcı, ileri sürdüğüm ilkel soruna büyük bir basitlik getirmektedir. Batlamyus sisteminde olduğu gibi Dünya'yı merkezde sabit varsayma, çok sayıda küre varsayımına yol açmış, bu da sorunu içinden çıkılmaz karışıklığa sokmuştur. Önerdiğim sistem ise, gereksiz ya da boş varsayımlara gitmeksizin, birçok gözlem verisini tek

nedenle açıklamaya elveren, gerçekçi her yanıyla yansın bir sistemdir.

Bu ussal yaklaşım, Kopernik'in çok iyi bilinen cephesi. Onun çoğu kez gözden kaçan bir başka cephesi daha var! Aşağıdaki alıntıda Kopernik'in evreni "ilkel" diyebileceğimiz büyüklü bir dille betimleme yoluna gittiğini görmekteyiz:

Evrenin ortasında Güneş taht kurmuştur. Bu görkemli tapınakta, çevresindeki her şey bir anda aydınlatılan "güneş" dediğimiz nur kütlesi için daha saygın bir konum düşünülebilir miydi? Güneş'i evrenin lambası, bilge yöneticisi diye övenler olmuştur: Hermes Trismegistus'un gözünde o ışıldayan tanrı, Sophocles'in Elektra'sı için her şeyi gören yüce varlıktır. Güneş gerçekten tahtına kurulmuş sultan gibi, çevresinde dolaşan gezegenleri çocukları gibi yönetir.

Kopernik'in bu duygusal yanıyla bir tür gizemcilik olan, teologların da paylaştığı bir felsefenin (Yeni-Platonculuk) etkisinde olduğu söylenebilir. Ama öyle de olsa, kilisenin resmi öğretiye ters düşen bir görüşü hoş karşılaması beklemezdi. Ne var ki, Bruno ve Galileo'ya gelinceye dek katolik kilisesi belirgin bir tepki göstermez. Oysa, protestan liderler daha baştan Kopernik'i kinama yoluna gitmişlerdi. "Bu budala" diyordu Luther, "astronomi bilimini alt üst etme sevdasındadır. Oysa kutsal kitap Dünya'nın değil, Güneş'in döndüğünü bize bildirmiştir... Bir yeni yetme astrologa halk kulak versin; olacak iş mi?"

Kopernik mistik eğilimlerine karşın bir astrolog değil, gerçek bir astronomdu. Tarih onu 17. yüzyıl bilimsel devrimine yol açan araştırma tutkusu ve atılımçı kişiliğiyle bize tanıtmaktadır.

SİZ OLSAYDINIZ

(Satranç Dünyası'nın çözümleri.)

Çözüm I: 1..Ag2! 2.Kd7 (2..Şg2 Kd2 3.Vb3 Fh4 4.Kf1 Vg5 5.Şh1 Ff2 6.Ff7 Şg7 siyah üstün) 2..Kd7 3.Kd1 (3..Şg2 Kd2 4.Vb3 Fh4 5.Kf1 Vg5 6.Şh1 Kf2! 7.Ff7 Şf8 8.Kg1 Vt4 var.) 3..Kd1 4.Vd1 Ae3 5.Fe3 Fe3 kazanır (Torre-Romanishin, Leningrad 1987).

Çözüm II: 1..c6! bc6 (1..Fc6 2.Kc6!) 2.Fe7 Ke7 3.Vb3! Vg4 4.h3 Ve6 5.Kce1 Ve1 6.Fa6 Şd8 7.Vb8 Fc8 8.Vc8 mat (Pinkas-Kuczynski, Wroslav 1987).

Çözüm III: 1..Ae4! 2.Ac1 Vh5 3.Şg1 d5 4.Ae3 Fc5 5.Ad3 Fa7 6.Kfe1 Kf3! 7.gf3 Kf3 kazanır (Bouaziz-Salov, Szirak 1987).

AMANSIZ AVCI

Suda ve karada yaşayan türlerine raslanan kaplan böceklerinden (Adephaga) Kara Kaplan Böceği (Cicindela campestris) yumurtalarını suya bırakır. Bu yumurtalardan çıkan larvalar durgun veya pek az akıntısı olan bu gibi ortamlardaki kurbağa iri-başlarını ve küçük balıkları avlayarak beslenirler. Su kurtlarını, sülükleri hatta kertenkeleleri içeren günlük av sayısı otuz kadar olabilir. Kuşkusuz ağız ya-



pısı bunları yiyecek biçimde değildir hele bunları sindirime hazırlayacak düzeni hiç yoktur. İçi oyuk çenelerini avının ensesine batırdığı anda hayvan ölür. Avının kabuğu dışında her şeyini eriten bir enzim salgılar. Bu enzim sayesinde sıvılaştıran avını Kaplan Böceği içi oyuk çeneleriyle emer. Böylece, sindirim olayını kendi dışında gerçekleştirmiş olur.

ZEBRA DESENİ

Dağ Zebrası'nın (Equus zebra hartmannae) binlerce yıl süren bir dizi değişikliklerle çizgili derisini geliştirdiği bilinmektedir. Su kenarındaki kamışlar arasına su içmek için girdiğinde kamışlarla aynı düzeylik gösteren çizgileri dolayısıyla aslan ve kaplanlar tarafından kolayca



İŞTE DOĞA

Erdoğan SAKMAN

fark edilmez. Daha da önemli olan, Zebra derili bir yüzeye Çeç Sineği'nin (Glossina) çok az saldırmasıdır.

ZÜRAFA TEHLİKEDE

Latince 'Giraffe' kelimesi Arapça 'Zürafa'dan' gelmektedir. Eskiden Afrika'nın büyük bir bölümünde görülen Afrika Sahra Zürafası (Giraffe camelopardalis) hayatını Sahra'nın güneyindeki dar bir bölgede sürdürmektedir. Bunun sebebi besini aldığı yeşil örtünün hızla yok edilmiş olmasıdır. On yaşında altı metre boya ulaşan Sahra Zü-



rafası'nı gelecek nesillerin kitaplarda resim olarak göreceği sanılmaktadır. Çünkü yedi metre ve daha uzun boya ulaşan Masai (Giraffe camelopardalis tippelskirchi) ve Uganda zürafaları (Giraffe rothschildi) hemen tükenmişlerdir.

TEMİZLİK ÖRNEĞİ

Emircik veya yaygın adıyla Yalı Çapkını (Alcedo atthis) islekleri çok kuşlardan biridir. Sa-

dece balıkla geçinir. Yaşadığı çevre suları son derece temiz olmalı bol balık bulunmalıdır. Dere veya ırmak kenarlarında dalları su üzerine sarkan ağaçlar yetişmelidir. Emircik o kadar hızlı suya dalar ki girerken açtığı yanardağ ağız biçimindeki su yükseltisi sudan çıktığında daha düzelmiş olmaz. Suyu dalışı ile balığı yakalayıp çıkışı arasında geçen zaman ancak bir saniyedir. Emircik suyun içindeyken bile ısınmaz. Bunun sebebi hızla suya dalarken bütün vücudunu ince bir hava tabakasının sarmasıdır. Her sabah Güneş doğmadan yarım saat önce ilk balığı yakalamak için yerini alır. Bir akarsuyun sıfır kirlilikte olduğu, o civarda yaşayan Emircik'lerden hemen anlaşılabilir.

BOYNUZLU KURBAĞA

Boynuzlu Kurbağa (Ceratophrys ornata), bu adı üst göz kapağının yukarı doğru uzayıp boynuz gibi biçimlenmesinden dolayı almıştır. Ağız en büyük kurbağadır. Sivri dişlerini batırdığı avı acıdan kıvrarır. Isırarak açtığı yaralar geç iyileşir. Çok oburdur, hemen her şeyi yer. Ancak irice bir fare yediğinde az çok doymuş sayılır.





SATRANÇ OYNAYAN BİLGİSAYARLARDAKİ GELİŞMELER

2000 yılına varmadan bilgisayarların mantığı o kadar geliştirilecek ki, satranç oynayan bir bilgisayar, örneğin stratejik önemi olmayan bir piyonu feda ederek, uluslararası Büyük Ustalar karşısında bile oyunu kazanma şansına sahip olacak; insan akli seziş bakımından üstünlüğünü korusa bile.

Bir süredir satranç dünyasında bir kaynaşma gözleniyor. Birçok satranç oyuncusu, o kaçınılmaz anı beklemektedir: Silisyum belleklerin ve elektronik mikroçiplerin karmaşık bir montajının insan aklına üstün geleceği an. Bu yeni meydan okumanın bir örneği, büyük bilgisayarlar arasındaki satranç turnuvalarının tartışmasız şampiyonu Deep Thought'un (Derin Düşünce), dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenmeye hazırlanışı.

Öyle gözüküyor ki, dünya satranç şampiyonunun bir insan değil, bir bilgisayar olacağı günler yaklaşıyor. Bugün Fransa'daki satranç klüpleri oyuncularının % 90'ı satranç oynayan mikro-kompüterlere yenilmektedir. Daha usta satrançılar da giderek daha güçlü bilgisayarlarla satranç oynayarak antrenman yapmaktadırlar. Son 20 yılda mikro-bilgisayarlarda meydana gelen gelişmeler, bu kralların ve imparatorların oynadığı, dahi şampiyonlarıyla ün yapmış 1000 yıllık oyunda yavaş yavaş gerçek bir devrim yaratmıştır.

Bir 30 yıldır, satranç oyuncularıyla satranç oynayan bilgisayarların programcıları arasında gerçek bir savaş süregelmektedir. Birçok kişi bu savaşın eşit

olmayan taraflar arasında yapıldığı görüşünde. Her iki tarafın da elinde kendine özgü silâhlar var. Gerçi bugüne kadar, dünyanın en iyi satranç oyuncusu olan Garry Kasparov ve onun ünlü hasmı Anatoli Karpov, Deep Thought'un birbirini izleyen modellerinin hepsini yenmeyi başardılar, fakat akılları durdurucu bir V hızıyla oynayan bilgisayarlar karşısında dayabilecekler mi?

İlk defa 1950 yılında, enformasyonun matematik teorisinin babası olan Amerikalı Claude Shannon, bilgisayar satranç programlarının esaslarını oluşturdu. Bu esas, bir "hamle jeneratörü" kullanmaktan ibarettir; bugün bile bütün satranç programları bu temele dayanmaktadır. 1957'de ABD Yeni Meksika eyaleti Los Alamos kenti araştırma merkezlerindeki 5 araştırmacı, Shannon'un ve bir diğer matematikçinin ("Bir makinenin düşündüğü ne zaman söylenebilir?" konusunu, ünlü Çin parçası testi ile inceleyen Alan Turing) düşüncelerini yeniden ele aldılar. Böylece uzun bir serinin ilk elemanı olan "Los Alamos Satranç Programı" doğdu. Bu program, 36 karelik ve 24 taşlık bir satranç tahtası için hazırlanmıştı (64 kare ve 32 taş yerine); bunun nedeni kullanılan Univac bilgisayarın kapasitesinin sınırlı oluşuydu. Sınırlı da

olsa bilgisayarlı satrancın temelleri atılmıştı. Yavaş yavaş Amerikan üniversitelerinde yeni bir tutku ortaya çıktı: En iyi satranç bilgisayarlarını yenebilecek yeni bir satranç bilgisayarı yapmak.

İşin başından beri araştırmacılar bu oyunun değişmez bir özelliğinin bilincindeydiler: 64 kare üzerinde 32 taşın, binbir nüans taşıyan bir bale yaptığı satranç tahtası, akıl almaz sayıda olasılıkların savaş alanıdır. Tek bir sayı bunu açıklamaya yeter: 64 karelik bir satranç tahtası üzerinde, 32 taşla birbirinden farklı 10^{120} satranç oyunu oynanabilir. Bilgisayarın bile olsa, hiçbir bellek bu kadar çok sayıda veriyi analiz edemez; demek ki bilgisayar satrancında her olasılığı incelemek olanaksızdır. Bir diğer deyişle hiçbir insan veya bilgisayar, oynaması olası 10^{120} oyunu birer birer yazıp bir "liste" oluşturamaz. Demek ki, dev bir veri bazından başka bir şey aranmalıdır.

Böylece hızla iki ekol belirdi: Bilgisayarlara özgü özellikleri kullanmak isteyenler ve insan mantığına benzer mekanik bir mantığı kullanmak isteyenler. Bu sıralardadır ki, 1956'da doğan yapay zekâ, kendisinden söz ettirmeye başladı. Bilim tarihinde ilk kez, insandaki ve makinedeki "akıllı" davranışların incelenmesi, tek bir potada eritmeye çalışıldı. Amaç, bilgisayarlar insan düşünme yöntemlerini oluşturmak ve böylece bunların esasını ve gizilgüçlerini daha iyi anlamak. Stefan Zweig, daha ilk bilgisayarlılardan önce, bu krallara lâıyk oyun için şunları yazmıştı: "İnsanın, zaferini zekâsına veya daha

doğrusu belli bir zekâ şekline borçlu olduğu tek oyun...". Bilgisayarlarda insan zekâsı nasıl taklit edilecek, onlara kendi başlarına mantıklı hamleler yapmak nasıl öğretilicekti? Bunun için önce insanın satranç tahtası başında ne biçim bir mantık uyguladığını incelemek inceleme araştırmak gerekmez miydi? Böyle bir yöntem oluşturmak isteyenlerin ilk karşılaştığı engel, olası hamle sayılarının akıl almaz büyüklüğü oldu... Bu konudaki karmaşıklığı, 1920'lerde dünya satranç şampiyonu olan Kûbalı Raoul Capablanca şöyle ifade etmişti: "Ben yalnız tek bir hamleyi dikkate alırım: En iyisini". Bugün bile bu eşsiz oyunda nesnel bir kararın ne kadar zor olduğunu şundan anlamak mümkündür: Beyazlar oyunu başlıca 20 kadar farklı şekilde başlatabilir (bu açılışlardan en az 10'u üzerine büyük kitaplar yazılmıştır, bugün pratikte 6-7 çeşit açılış en sık kullanılmaktadır), hiç kimse bu açılışlardan en iyisinin hangisi olduğunu söyleyemez, hattâ "en iyi açılış" diye birşeyin varolduğu bile söylenemez.

Amerikalı bir psikanalist ve 1930-1940 yılları arasında dünyanın en iyi satranç oyuncularından biri olan Reuben Fine, en büyük satranç ustalarında görülen üç özelliği şöyle tanımlamıştı: 1) Kendi taşları arasında eşgüdüm sağlamak (koordinasyon). Generaller de ordularındaki birlikler arasında eşgüdüm sağlayacak bir strateji izler. 2) Çok kuvvetli bir bellek: Konunun uzmanı olmayanları çok şaşırtan bu bellek, büyük satrançcinin beyinde âdeta bir satranç "kütüphanesi" taşıması şeklinde belirir. Orada olası her hamle yoktur; fakat en azından binler-

SEZİŞİN ERDEMLERİ

Makine ile insan arasındaki garip düelloda, hasımların kullandıkları "mantık" çok farklıdır. Kompüter "en iyi" hamleyi bulmak için bütün hesap gücünü kullanırken, iyi bir satranç oyuncusu az hesap yapar (veya hiç yapmaz); fakat buna rağmen en iyi hamleyi yapar. Burada Kasparov ile Karpov arasında Kasım-Aralık 1990'da Lyon'da yapılan 20. maçta 25. hamleden sonraki durumu görüyoruz. Beyazları Kasparov oynuyor, 26. hamleyi yapacak: 47 farklı hamle yapabilir. Siyahlar bir piyon fazla; bu bir kompüter için çok önemli olabilir. Fakat iyi bir oyuncu için çok daha az önemli. İyi bir oyuncu pozisyonel bir üstünlük sağlamak için bir iki piyonu feda edebilir.

Siyah Şahı 6-7 beyaz taş tehdit ediyor. Siyah c4 piyonuyla Vezir kanadından hücum etmekte; bu piyon çok tehlikeli. Çünkü vezir çıkmasını önleyecek beyaz piyonlar yok karşısında.

Beyazın planı mı (siyah Şaha hücum), siyahın planı mı (c4 ile karşı hücum) daha tehlikeli? Bilgisayarlar bu pozisyonu değerlendirir, binlerce tekrardan sonra bile, hep aldanmaktadır. Bilgi-

yarlar siyahları üstün bulmakta ve beyaz için en iyi hamleyi Vd4 olarak vermektedir. Vezir, siyah piyonun ilerleyişini durduracaktır. Oysa Kasparov birkaç dakika düşünür 26. Axb6!! oynar. Bir At feda ederek zafere giden hücumu başlatmıştır; 41. hamlede kazanacaktır:

26.Axb6, c3; 27.Af5, cxb2; 28.Vg4, Fc8; 29.Vh4+, Kh6; 30.Axb6, gxh6; 31.Sh2, Ve5; 32.Ag5, Vf6; 33.Ke8, Ff5; 34.Vxh6+, Vxh6; 35.Af7+, Sh7; 36.Fxf5+, Vg6; 37.Fxg6+ ve beyazlar birkaç hamlede kazanır (37.Kxg6 dan sonra daha çabuk mat olurdu).

Kasparov, hücumunun bütün sonuçlarını tabii ki hesaplamadı; fakat Axb6'nın en iyi hamle olduğunu sezdi ve Karpov buna karşı savunamadı. Çok fazla sayıda analiz gösterdi ki, bu hamleyle karşı gerçekten hiçbir savunma yoktu.

Deep Thought dahil, bütün kompüterler Axb6'yı çok kötü bir hamle olarak nitelendirdi. Öyle ya, bir piyona karşılık at feda ediliyordu. Kompüterlerin hepsi siyahların c4 piyonunu durdurması gerektiği üzerinde durdu.



ce farklı pozisyon ve bunların özellikleri kayıtlıdır. 3) Görsel hayal gücü: Satranççı dokunduğu taşı oynamak zorundadır; o halde planlarını taşlara dokunmadan analiz etmek durumundadır. Oyuncu şu veya bu pozisyonun özelliklerini ve onun oyunun gidişi üzerine etkisini hayal eder (yukarıda Capablanca'nın sözünü ettiği "en iyi hamle" bu yolla bulunur).

Bu son iki kalite, bellek ve göz önünde canlandırma, "gözü bağlı olarak" çok kişiyle simültane satranç oynayanlarda doruğuna ulaşmıştır. Bu büyük ustalar, satranç tahtalarını hiç görmeden satranç oynarlar. Bu kalitelere ek olarak, büyük satranççılarda deha, hayal gücü, sezgi, yaratıcılık ve düşünceleri yoğunlaştırma olduğundan sözedilir. Bunlar daha da özel (sübjektif) özelliklerdir. Böylece insan mantığını bilgisayara uygulamak isteyenler, bu, "bir çeşit zekâ"yı taklit etmenin zorluğu ve diğer ekolün ilerlemeleri karşısında, yavaş yavaş bu sevdadan vazgeçmek zorunda kaldılar...

Bilgisayarların 1970'li yıllarda yaptığı büyük atılımlar, satranç bilgisayarlarında bilgisayar özellikleri kullanmak isteyenlerin araştırmalarına hız verdi... Bu araştırmacılar anladıkları ki, bilgisayarın verimi ve özellikle ELO puanı (Uluslararası Satranç Federasyonunca -FIDE- verilen, satrançta ustalık resmi puanı, çerçeve içi yazıda açıklandı) "analiz derinliği" denen şeye, bir diğer deyişle hasmın olası hamlelerinden analiz edilebilenlerin sayısına bağlıdır.

İşin başından beri bilgisayarların hızı üzerinde önemle duruldu. Büyük (makro) bilgisayarlar arasında dünya satranç şampiyonluğu turnuvası düzenlenmesiyle bu alandaki savaş daha da kızıştı (1974'de İsveç'te yapılan bu tip ilk turnuvada Sovyet programı Kaissa birinci oldu). 1970'lerde Chess (Satranç) programları ortaya çıktı. 1979'da Chess 4.7 1900 ELO puanına erişmişti. Fakat 1980'de Chess 4.7, Avusturya'da yapılan 3. Dünya Makro-Bilgisayar Satranç Şampiyonası'nda ABD Bell firmasının geliştirdiği Belle adlı programa yenildi. Belle rakiplerine göre çok daha hızlı analiz yapıyordu: Saniyede 100.000 hamle, 1983'te Belle'nin ELO puanı 2100'dü. Fakat aynı yıl Belle, Cray Blitz programına yenildi. Bu iki program da müthişti; fakat her birinin stratejik zayıflıkları vardı.

1984'te ABD Pittsburgh'da Carnegie-Mellon Üniversitesinden, eski dünya mektupla satranç şampiyonu Prof. Hans Berliner başkanlığındaki bir ekip, Hitech adlı öncekilerden farklı bir program geliştirdi. Dünyada ilk defa bu program uluslararası satranç ustalarının bir bir yenmeye başladı; ELO puanı 2300'e yükseldi. Fakat o da 1986'da Cray Blitz'e yenildi.

Bütün satranç programları, Claude Shannon'un mirası olan "minimax" algoritması kurallarına uyar (Bkz. çerçeve içi yazı). Bir "hamle jeneratörü" sayesinde, belli bir pozisyonda olası hamleler saptanır; sonra bu hamlelerden doğacak bütün yeni olasılıklar belirlenir ve bu böyle sürer. Böylece bir "ağaç" oluşur. Bilgisayar "en iyi" hamle dalını izler. Bu amaçla ağacın her düğümüne sayısal bir değer verilir; bu puan, farklı olasılıklardan hangisinin en iyi olduğunu saptamaya yarar. Bu işin ne kadar zor olduğunu bir örnekle belirtelim: Her yarım hamle için 35 olasılığı seçmemiz söz konusu olsun (bir

yarım hamle, taraflardan yalnız birinin yaptığı hamledir); bu durumda gelecek 4 hamleyi (8 yarı hamleyi) analiz etmek, 35^a, yani 1 trilyon olasılığı incelemek demektir!

Bilgisayarı fazla yüklememek için, önemsiz olasılıklar "alfa beta algoritması" ile ekarte edilir (Bkz. çerçeve içi yazı). Böylece analiz zamanı ortalama 6 kat kısaltılır. Program, taşların değerlerini göz önüne alır: Vezir = 9, Kale = 5, Fil ve At = 3 ve Piyon = 1. Fakat bu mutlak değerler yetersizdir; örneğin 2 Fil, 2 Attan daha değerlidir. Ayrıca kuvvetlerin stratejik durumları da onların mutlak değerini azaltır veya çoğaltır: Taşların pozisyonu, hatların açık veya kapalı oluşu, Şah'ın güvenliği vb. Hitech'de olduğu gibi, taşları değerlendirmek, çok iyi oyuncuların turnuvalara girmesi sonucu giderek mükemmelleştirilmektedir. Piyasada satılmakta olan bilgisayarlı satranç oyunlarında, en büyük ustaların deneyimleri dikte alınmış durumdadır.

Makro-bilgisayarların tasarımcıları 3 esası birleştiren karma bir strateji uygulamaktadır: Taşları değerlendirmeyi mükemmelleştirmek, bilgisayarın bir olasılığı incelemeyi ne zaman durduracağını belirlemek ve çok hızlı hesap yapmak.

Elde yapılan bir bilgisayar bir Büyük Usta'yı yendi. Yıl 1987.

Carnegie-Mellon Üniversitesinin 4 öğrencisi, şuradan buradan topladıkları bilgisayar parçalarıyla Chip Test adlı bilgisayarı yapıyorlar. Chip Test'in satranç için özel olarak yapılmış çipleri saniyede 400

ELO PUANI

1970 yılında FIDE (Uluslararası Satranç Federasyonu), başlangıçta dünya tenisçilerini kıyaslamada kullanılan bir puan sistemini, satranç için kabul etti. Bu puanlama sistemi, onu bulanın adıyla anılmaktadır: Arpad Elo.

ELO için, resmî turnuvalarda oynanan her parti dikkate alınır. İki oyuncunun birbirine oranla göreceli üstünlükleri ve oynadıkları oyunun sonucu, her ikisinin de ELO puanını değiştirir. Örneğin çok iyi bir oyuncu ile orta derecede bir oyuncu beraber kalırlarsa, çok iyi oyuncu puan kaybeder ve onun kaybettiği puan orta derecede oyuncuya verilir. Yeni başlangıçların ELO puanı 1000 sayılır. Fransa'da ortalama turnuva oyuncusunun ELO puanı 1600 civarındadır. 2400 ELO puanına erişene Uluslararası Satranç Ustası ünvanı verilir (dünyada 1000 kadar Uluslararası Satranç Ustası vardır). 2500 ELO puanı üstüne çıkabilenler, Uluslararası Satranç Büyük Ustası ünvanını alır (dünyada 300 kadar). Dünya Satranç Şampiyonu Garry Kasparov'un ELO puanı 2800'dür.

Deep Thought kompüterinin ELO puanı 2450'dir. FIDE kurallarına göre kompüterler, insanlar arasındaki Dünya Satranç Şampiyonası'na giremezler. Ancak kendi aralarında turnuva yapabilirler.

BİR BİLGİSAYAR HAMLEYE NASIL KARAR VERİR?

Satranç programı, bir A başlangıç noktasından başlayarak farklı olasılıkları bir ağacın dalları şeklinde ifade eder ve her olasılığa sayısal bir değer verir. Her pozisyonda yeni bir ağaç oluşturur. Her hamlede seçtiği dal üzerindeki puanları kazandırır. Kompüter her hamlede bu farklı sayıları kıyaslayarak puanını maksimum yapmak yollarını arar ve bilir ki, hasmının puanını minimum yapmaya çalışacaktır. Bu Claude Shannon'un satranca uyguladığı, esaslı Oyun Teorisi olan, "Minimax" kuralıdır.

Böylece basitleştirilmiş şekilde her düğüm 3 olasılığa karşılıksa, oyunu 1/2 derinlikle (hemen oynanacak yarı hamle) inceleyen bir kompüter B (2 puan), C (6 puan) ve D (4 puan) olasılıklarıyla karşılaşacak ve tabii C'yi seçecektir.

Eğer analiz derinliği 1 ise (kendi hamlesi ve hasmın bu hamleye cevabı), B'yi seçecektir. Çünkü B1, B2, B3'den en küçüğü B2 (3 puan); C1, C2 ve C3'den en küçüğü C1 (1 puan) ve D1, D2 ve D3'den en küçüğü D1 (2 puan) dir. "Zayıf değerler" (en düşük puanlı değerler) B2, C1 ve D1 dir, bu zayıf değerler içinde en büyüğü (minimumların maximumu = minimax) B2 (3 puan) dir.

Hasım, kompüterin puanını azaltmak için mutlaka minimum değerlerden birini (B2, C1 veya D1) oynayacaktır. Kompüter ise, kendi puanını maksimum tutmak için hasmın oynayabileceği bu 3 olasılık (B2, C1 veya D1) içinden en yüksek puan taşıyan B2 (3 puan) yi dikkate alacaktır. Kompüter bu seçimi yapabilmek için 9 olasılığın (B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2, D3) her birini inceler.

Fakat pratikte "ağacın her düğümü" 35 dala ayrılır (parti sırasında seçilen olasılıkların sayısı). Eğer derin bir analiz isteniyorsa (Deep Thought'da olduğu gibi gelecek 5 hamlenin analizi), bütün dalları inceleyen "minimax" tekniği kullanılamaz. Çünkü bunu yapmak çok zaman alacaktır. Oysa kompüterler arası dünya şampiyonasında her hamleye tanınan maksimum süre 3 dakikadır. O halde bu ağacı "budamak" gereklidir; bu da alfa-beta algoritması ile sağlanır. B dalını ve bunun farklı puanlarını inceledikten sonra, kompüter yalnız C1'i incelemekle C dalını incelememek kararı alır, çünkü C1, B2'den küçüktür. Benzer olarak D1'i incelemekle, D'yi ekarte eder. Böylece C2, C3, D2 ve D3 pozisyonlarını incelemekten kurtulur. Bu yöntemle her yeni analiz derinliği için gerekli zaman 6 kat kısaltılır.

000 - 500 000 hamleyi analiz edebiliyor. 1988'de Chip Test, Deep Thought (Derin Düşünce) adını alıyor. Bu bilgisayar, benzerlerinden 4-5 kat daha hızlı hesap yapmakla kalmıyor; "garip yayılma" denen bir özellik sayesinde kritik bazı olasılıkları sonuna kadar izleyerek, hasımlarının şaşkın bakışları karşısında, 15-20 hamlede mat yapıyor.

Deep Thought 250 devre içermektedir; bunların iki mikro-işlemcisinin her biri saniyede 500 000 pozisyonu analiz etmektedir. Belleğine dünyanın en iyi satranç oyuncularının 900'den fazla oyunu yüklenmiştir. Deep Thought, 120 farklı parametrenin belirlediği taş değerlendirme görevini yaparken, sürekli olarak bu oyunlara baş vurarak kendini ayarlar. Sonuç: Hiç beklenmedik bir zafer. Evet, Deep Thought 25 Kasım 1988'de California Long Beach'de uluslararası Büyük Usta, eski dünya satranç şampiyon adayları Bent Larsen'i yener.

Böylece Deep Thought için uzun bir şampiyonluk dönemi başlamış bulunuyor. Bu "dâhi bilgisayar", 1989 Haziranı'nda Kanada'da yapılan dünya şampiyonasında bütün benzerlerini yendi geçti. 1990'da Deep Thought'u yatanlara, New York yakınlarındaki Yorktown Heights'daki IBM araştırma merkezlerince sınırsız kredi olanağı tanındı. Bu araştırmacılar şimdi saniyede 2 milyon pozisyonu analiz eden bir "savaş" makinesi'ni yapıyorlar; bu amaçla bir IBM PS2 kullanıyorlar.

Gelecek yıl (1993'de) Deep Thought'un hızı 500 kat artacak; birbirine paralel 1000 kartın her biri saniyede 3 milyon hamle analiz edecek. Bugün için Deep Thought'un ELO puanı 2450 (Kasparov'un 2800).

Deep Thought'un Kasparov'u yenebilmesi için 14 yarı hamlelik analiz derinliğine ulaşması gerekiyor. Bu ise, saniyede 1 milyar pozisyonun incelenmesi demektir; bunun gerçekleşmesi 30 000 yıl alacaktır!

Alman firması Hegener ve Glaser'in geliştirdiği korkunç Mefisto satranç programı, 1984'ten beri mikro-bilgisayar turnuvalarında şampiyonluğu elden bırakmamaktadır. Mefisto, 1989'da Deep Thought'dan 70 kat daha yavaş hesap yaptığı halde, onu yenmeyi başardı! Fakat Kasım 1991'de Deep Thought, Albuquerque'de yapılan makro-bilgisayar şampiyonasında yine hasımlarını ezdi geçti. Deep Thought'u yatanlar, onun artık Kasparov'a meydan okuyabileceğine inanıyorlar. Hedef: 1993 sonundan önce dünya şampiyonunu yenmek. Fakat Kasparov'un yaratıcılık ve sezgi gücüne asla sahip olamayacak Deep Thought; Kasparov bu nedenle yenilmeyeceğine inanıyor. Bazı partiler, sezgi gücü hakkında ona hak verir gözüksün de (Bkz. çerçeve içindeki maç) Kasparov'un içine şüphe düştüğü sonuç hakkında. Daha 2-3 yıl önce "hiçbir kompüter beni ve A.Karpov'u yenemez" diyen Kasparov, şimdi o kadar kesin konuşmuyor. Geçenlerde bir Amerikan televizyon kanalı, Kasparov'a "Yakında dünya satranç şampiyonluğunu bir bilgisayarın alacağına inanıyor musunuz?" diye sorunca o şu cevabı verdi: "Tek bir parti için mi, bütün bir maç için mi?" Demek ki Kasparov artık arada bir olsa da bilgisayarın kendisini yenilebileceğini kabul ediyor.

Science et Vie Nisan 1992'den çev.:
Doç.Dr. Selçuk ALSAN

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

Film Banyosu Nasıl Yapılır?

Samsun Alaçam, Karlı Köyü Karşı Mahallesi 14 Numara'da oturan lise birinci sınıf öğrencisi okuyucumuz Sevdâ Sezgin'in fotoğrafçılığa özel merakı var. Okuyucumuzun sorusuna geçmeden önce mektubundaki bir bölümü aynen yayınlamak istiyorum.

"Fotoğrafçılık konusuna müthiş ilgi duyuyorum ve bu konuda bilgili kişilerle yazışmak istiyorum. İleride belkide fotoğrafçı olurum ve fotoğrafçılıkla yenilikler yaparım. Dergimiz aracılığıyla öğrendiğim bilgiler beni bu mesleğe hazırlayabilir". Sevdâ kardeşimin bu satırları ile ilgileniyorsanız yukarıda belirttiğim adresine mektup yazabilirsiniz. Sevdâ Sezgin'in sorusu ise filmlerin nasıl banyo edildiği konusunda. Okuyucumuza Fotoğraf Sanatçısı İsmail Haykur yanıt verdi.

Siyah-beyaz, renkli negatif, renkli pozitif (Dia-Slayt-Saydam) fotoğraf filmleri vardır. Banyo aşamaları genelde (geliştirme, durdurma, tespit) aynı olmakla beraber özelde kimyasal bileşikleri (eczalar) farklıdır.

Filmlerin yapısında ışığa karşı hassas gümüş tuzları kullanılır. Bir fotoğraf makinesi ile çekilen konu üzerindeki aydınlık ve karanlık bölge farklarının iki boyutlu olarak, 0,1 mm kalınlığındaki triasetat selüloz film, taban üzerinde sürülüp emülsiyonu karıştırarak pozlanır. Pozlanmış bir görüntünün filmi banyo edilerek oluşan gizli görüntünün açığa çıkarılması gerekmektedir.

Siyah-beyaz filmde, ışık gümüş bromür bileşiklerini koyu renkli metalik gümüş haline getirir. Geliştirme işleminde "Gizli Görüntüyü" kimyasal bir değişime uğratarak milyonlarca defa büyütür (1 mm²'de 1 milyon kristal ya da "Gren" bulunur). Filmde çok fazla ışık alan bölgeler siyahtan griye

doğru "ton"lanır. Film hâlâ ışıktan etkilenmektedir. Filmdeki görüntü gelişmesinin durdurulması gerekmektedir. Film ikinci banyo eriğine atılır. Görüntüdeki gelişme durdurulur. Film 1. ve 2. banyo esnasında karanlık bir ortamda (karanlık oda ya da film banyo tankında) olmalıdır. Son banyo aşamasında ışık görmeyen gümüş bileşikleri de atılır. Filmdeki gizli görüntü görünür hale (negatif olarak) gelmiştir.

Siyah-beyaz film banyosunda metol, sodyum sülfid, hidrokinon, sodyum karbonat, potasyum bromür kullanılır. Siyah-beyaz film banyosu, küvet ya da film banyo tankında gerçekleştirilir.

Banyo tankında film developmanı: Karanlık odada kasetinden çıkartılan film şeridi, spirale sarılır. Spiral, makara tankının içine yerleştirilir ve kapağı kapatılır. Poz saati istenilen süreye ayarlanır (5 dakika) birinci banyo eriği (20°C) tankın içine boşaltılır. Banyo süresinin sonuna kadar tankın içinde spiral ileri geri çevrilerek ajitasyona tâbi tutulur. Sürenin bitiminde tanktaki eriyik boşaltılır. 2. banyo süresi için poz saati kurulur. Durdurma banyosu tankın içine doldurulur. Gerekli çalkalama uygulanır, süre bitiminde tanktan 2. banyo eriği boşaltılır. 3. banyo sıvısının ısıyı kontrol edilir. Poz saati de gerekli süreye ayarlandıktan sonra tespit (saptama) banyosu tanka doldurulur. Süre bitimine kadar çalkalama uygulanır. Süre bitiminde banyo sıvısı tanktan boşaltılır. Tank akar suyun altında 5'er dakikalık aralıklarla yıkanır. Tank kapağı açılarak spirale sarılı film çıkarılır ve sıcak havaya tutularak kurutulur.

Renkli negatif film banyosunda (C-41) ölçü, ısı, zaman gibi sabit oranlar çok önemlidir. Banyo işlemi 4 aşamada meydana gelir (developer, blech, fixer, stabilizer). Renkli negatif filmde her renk tabakası kendini etkileyen ışığa duyarlı gümüş bileşikleri ile kaplıdır. Mavi,

yeşil, kırmızıdan oluşan duyarlı tabakalar üst üste bindirilmiştir. Ana renkler birbirini bozmamaları için mavi ile yeşilin arasına sarı, yeşil ile kırmızının arasına magenta, kırmızının tabanına da cyan sürülmüştür. Banyo esnasında boyama maddeleri her tabakayı kimyasal reaksiyonla kendi karakterine boyar. Gümüş tuzları film yüzeyinden tamamen atıldıktan sonra filme renk veren boya maddeleri kalır. Bu işlerden sonra görüntü gözle görünür hale gelir. Banyo edilmiş renkli negatif filmde renkler ters renk (ara renk) yeşiller, magenta renginde çıkar. Renkli negatif görüntüler kartta basıldığında sonuç pozitifdir.

Fotoğraf endüstrisinde film yerine yavaş yavaş manyetik görüntü diskleri kullanılmaya başlanılmıştır. Bakalım kimya, elektronik karşısında nasıl duracak?

Gezegen mi Yıldız mı?

Mersinli okuyucumuz **Erol Güneş**, "Yıldızlar ile gezegenleri ayırt etmemize yardımcı olan, yıldızların göz kırpar gibi yanıp sönmesi, gezegenlerin düz ışık yaymasının sebebi nedir?" sorusuna yanıt istiyorum diyor mektubunda. **Edremit Endüstri Meslek Lisesi Tesviye Bölümü'nde öğrenci olan Ayhan Hakan Sarıdal**, ise, "Yer çekimi kuvveti kutuplarda neden daha fazladır?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucularımızın sorularını **A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Osman Demircan** yanıtladı.

Gezegenlerin göz kırpar gibi görünmemesinin temel nedeni yıldızlara göre çok çok yakın olmalarıdır. Yıldızlarla gözlemci arasında daha fazla hareketli madde bulunduğu için, bu maddelerin içinden geçen ışınım, yoluna dümdüz devam edemez. Bu nedenle yıldızların görüntüleri kaymalar gösterir; yani göz kırparlar. Gezegenleri, ufka yakın konumlarda gözlerseniz,

KONUŞAN OTOBÜS DURAĞINA HOŞGELDİNİZ

Londra'daki otobüs yolcuları, yer altında işleyen, yolculara ne kadar beklemeleri gerektiğini söyleyen sisteme benzer bir sistemin bu yaz otobüs duraklarında deneme olarak uygulanmasıyla birlikte hayatın biraz daha kolay hale geldiğini görebilirler. Londra Otobüs İdaresi, yolculara daha çok bilgi vermenin onları otobüsle yolculuk yapmaya teşvik edeceğini umuyorlar. İdarenin araştırması göstermiştir ki, bekleme zamanının belli olmaması, otobüsle yolculuğun önündeki en büyük caydırıcıdır.

Bir yıllık deneme, Kuzeybatı Londra'da bulunan Sudbury'den, merkezdeki King's Cross'a kadar mevcut 18 yolu kapsıyor. 100 durağın en işlek olan 50 tanesi, yolculara en yakın 3 otobüsün tahmini ulaşım zamanını ve imkân dahilindeki gecikmeleri söylemek üzere 3 sıralı bir gösterge ile teçhiz ediliyor. Güney Londra'daki 36 güzergahı kapsayan, 80'li yılların sonunda yapılan daha küçük çaplı bir deneme, yolcuların bekleme zamanıyla ilgili bilgilere önem verdiğini göstermiştir.

Londra Otobüs İdaresi'nin Countdown olarak bilinen bu yeni sistemi, halen bazı yollarda servis kontrolü için kullanılan otomatik bir yer belirleme sistemine dayanıyor. Mikrodalga sinyal veren elektrikli fenerler, yol boyunca mevcut lamba direklerine yerleştirilir. Otobüs bir fenerin yanından geç-

tiği anda otobüste bulunan sinyale cevap veren bir verici, hangi fenerin yanından geçtiğini kaydeder.

Countdown sisteminde her bir otobüs, döner bir sayaç ile donatılmıştır. Otobüs her fenerin yanından geçtiğinde bu sayaçlar sıfırlanır. Ayrıca otobüslerde 2 yönlü radyolar bulunur ve ana bilgisayara, otobüsün en son hangi fenerin yanından geçtiğini ve geçtiği andan itibaren ne kadar yol aldığını öğrenmek için bu radyoları kullanır.

Bilgisayar bu veriyi ve bir önceki otobüs için geçen zamanı kullanarak, her bir otobüs için ulaşım zamanı tespit eder. Tüm bu bilgiler telefon hattı ile her 30 saniyede bir duraklardaki göstergelere iletilir. Göremeyen insanlar bir tuşa dokunarak, 2 durakta bulunan ısıtma üniteleri sayesinde tüm bilgileri öğrenebilirler.

1,4 milyon paundluk deneme, ulaştırma bölümü tarafından finanse ediliyor. Londra Otobüs İdaresi, bu sistemi otobüs ulaşımının 1/4'ünü oluşturan 100 güzergah üzerinde 35 milyon paund harcayarak uygulamaya koymayı ümit ediyor. Diğer yandan Otobüs İdaresi'nden Richard Smith, Countdown sisteminin akşam saatlerinde çok iyi çalışamayacağını vurgulayarak şöyle diyor: "Trafik sıkışıklığı büyük bir problem".

New Scientist 23 Mayıs 1992'den çev.:
Cemil SAĞIROĞLU

onlar da göz kırpar gibi görünür. Çünkü, bu konumlarda gezegen işiği atmosferde daha fazla yol kateder; yani daha fazla hareketli maddenin içinden geçer.

Kutuplardaki Yer Çekimi Neden Fazladır?

Çekim, fizikte bilinen 4 temel kuvvetten biridir. Varlığı etkileri ile anlaşılır. Oluşturduğu etkilere göre, iki cisim arasındaki çekim kuvveti cisimlerin kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır ($F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$). Yerçekimi

Dünya'nın dönmesine doğrudan bağlı değildir. Ancak dönme sonucu Dünya kutuplardan basıklaştığı için kutup yarıçapı küçük olduğundan, yukarıdaki formüle göre kutuplardaki yerçekimi biraz daha fazladır.

Gök Gürültüsü Niçin Belirli Mevsimlerde Olur?

Kırşehirli okuyucumuz **Nuh Yılmaz**, "Gök gürültüsü niçin ilkbaharda ya da sonbaharda oluşur?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuzun sorusunu, **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ziraat Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Bayram Kılıç** yanıtlıyor.

Yer ile atmosferin üst tabakaları arasında belirgin bir sıcaklık farkı oluştuğunda, özellikle de yerin aşırı ısınması durumunda dikey hava hareketlerinde bariz bir hızlanma görülür. Eğer yere yakın hava tabakası içinde yeterli nem miktarı varsa, bu oluşum içerisinde görülen, meydana gelen bulutlar gittikçe kabarır ve yayılır. Bu ise, ısınan havanın genleşmesi ve yükselme-

sinin doğal bir sonucudur. Adına meteorolojide "kararsızlık" denen böyle bir durumda, kümülönembüs olarak bilinen grimsi-beyaz renkli iri dev bulutlar gök yüzünü kaplar. Bu bulutlar aynı zamanda elektrikle de yüklüdür. Atmosferdeki hızlı hareketlenmeler sonucunda bu bulutun farklı elektrik yüklü bölümleri birbirleriyle temas ettikçe, gök yüzünde şimşekler görülür ve ardından da gök gürültüsü işitilir. Bu olay, dev bir elektrik boşalmasıdır. Her ne kadar yılın dört mevsiminde şimşek ve gök gürültüsü meydana gelirse de, özellikle mevsim geçişlerinde, yani ilkbahar ve sonbahar aylarında daha sık görülmektedir. Özellikle, ilkbaharın anı ısınma meydana gelen günlerinde, gök gürültüsü daha fazla oluşmaktadır. Zira bu dönemde atmosfer tabakası henüz tam ısınmamışken yer sıcaklığının sık sık artışı, atmosferik kararsızlığı oluşturur ve gök gürültüsünün meydana gelmesine sebep olur.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

Film Banyosu Nasıl Yapılır?

Samsun Alaçam, Karlı Köyü Karşı Mahallesi 14 Numara'da oturan lise birinci sınıf öğrencisi okuyucumuz Sevdâ Sezgin'in fotoğrafçılığa özel merakı var. Okuyucumuzun sorusuna geçmeden önce mektubundaki bir bölümü aynen yayınlamak istiyorum.

"Fotoğrafçılık konusuna müthiş ilgi duyuyorum ve bu konuda bilgili kişilerle yazışmak istiyorum. İleride belkide fotoğrafçı olurum ve fotoğrafçılıkla yenilikler yaparım. Dergimiz aracılığıyla öğrendiğim bilgiler beni bu mesleğe hazırlayabilir". Sevdâ kardeşimin bu satırları ile ilgileniyorsanız yukarıda belirttiğim adresine mektup yazabilirsiniz. Sevdâ Sezgin'in sorusu ise filmlerin nasıl banyo edildiği konusunda. Okuyucumuza Fotoğraf Sanatçısı İsmail Haykur yanıt verdi.

Siyah-beyaz, renkli negatif, renkli pozitif (Dia-Slayt-Saydam) fotoğraf filmleri vardır. Banyo aşamaları genelde (geliştirme, durdurma, tespit) aynı olmakla beraber özelde kimyasal bileşikleri (eczalar) farklıdır.

Filmlerin yapısında ışığa karşı hassas gümüş tuzları kullanılır. Bir fotoğraf makinesi ile çekilen konu üzerindeki aydınlık ve karanlık bölge farklarının iki boyutlu olarak, 0,1 mm kalınlığındaki triasetat selüloz film, taban üzerinde sürülüp emülsiyonu karıştırarak pozlanır. Pozlanmış bir görüntünün filmi banyo edilerek oluşan gizli görüntünün açığa çıkarılması gerekmektedir.

Siyah-beyaz filmde, ışık gümüş bromür bileşiklerini koyu renkli metalik gümüş haline getirir. Geliştirme işleminde "Gizli Görüntüyü" kimyasal bir değişime uğratarak milyonlarca defa büyütür (1 mm²'de 1 milyon kristal ya da "Gren" bulunur). Filmde çok fazla ışık alan bölgeler siyahtan griye

doğru "ton"lanır. Film hâlâ ışıktan etkilenmektedir. Filmdeki görüntü gelişmesinin durdurulması gerekmektedir. Film ikinci banyo eriğine atılır. Görüntüdeki gelişme durdurulur. Film 1. ve 2. banyo esnasında karanlık bir ortamda (karanlık oda ya da film banyo tankında) olmalıdır. Son banyo aşamasında ışık görmeyen gümüş bileşikleri de atılır. Filmdeki gizli görüntü görünür hale (negatif olarak) gelmiştir.

Siyah-beyaz film banyosunda metol, sodyum sülfid, hidrokinon, sodyum karbonat, potasyum bromür kullanılır. Siyah-beyaz film banyosu, küvet ya da film banyo tankında gerçekleştirilir.

Banyo tankında film developmanı: Karanlık odada kasetinden çıkartılan film şeridi, spirale sarılır. Spiral, makara tankının içine yerleştirilir ve kapağı kapatılır. Poz saati istenilen süreye ayarlanır (5 dakika) birinci banyo eriği (20°C) tankın içine boşaltılır. Banyo süresinin sonuna kadar tankın içinde spiral ileri geri çevrilerek ajitasyona tâbi tutulur. Sürenin bitiminde tanktaki eriyik boşaltılır. 2. banyo süresi için poz saati kurulur. Durdurma banyosu tankın içine doldurulur. Gerekli çalkalama uygulanır, süre bitiminde tanktan 2. banyo eriği boşaltılır. 3. banyo sıvısının ısıyı kontrol edilir. Poz saati de gerekli süreye ayarlandıktan sonra tespit (saptama) banyosu tanka doldurulur. Süre bitimine kadar çalkalama uygulanır. Süre bitiminde banyo sıvısı tanktan boşaltılır. Tank akar suyun altında 5'er dakikalık aralıklarla yıkanır. Tank kapağı açılarak spirale sarılı film çıkarılır ve sıcak havaya tutularak kurutulur.

Renkli negatif film banyosunda (C-41) ölçü, ısı, zaman gibi sabit oranlar çok önemlidir. Banyo işlemi 4 aşamada meydana gelir (developer, blech, fixer, stabilizer). Renkli negatif filmde her renk tabakası kendini etkileyen ışığa duyarlı gümüş bileşikleri ile kaplıdır. Mavi,

yeşil, kırmızıdan oluşan duyarlı tabakalar üst üste bindirilmiştir. Ana renkler birbirini bozmamaları için mavi ile yeşilin arasına sarı, yeşil ile kırmızının arasına magenta, kırmızının tabanına da cyan sürülmüştür. Banyo esnasında boyama maddeleri her tabakayı kimyasal reaksiyonla kendi karakterine boyar. Gümüş tuzları film yüzeyinden tamamen atıldıktan sonra filme renk veren boya maddeleri kalır. Bu işlerden sonra görüntü gözle görünür hale gelir. Banyo edilmiş renkli negatif filmde renkler ters renk (ara renk) yeşiller, magenta renginde çıkar. Renkli negatif görüntüler kartta basıldığında sonuç pozitifdir.

Fotoğraf endüstrisinde film yerine yavaş yavaş manyetik görüntü diskleri kullanılmaya başlanılmıştır. Bakalım kimya, elektronik karşısında nasıl duracak?

Gezegen mi Yıldız mı?

Mersinli okuyucumuz **Erol Güneş**, "Yıldızlar ile gezegenleri ayırt etmemize yardımcı olan, yıldızların göz kırpar gibi yanıp sönmesi, gezegenlerin düz ışık yaymasının sebebi nedir?" sorusuna yanıt istiyorum diyor mektubunda. **Edremit Endüstri Meslek Lisesi Tesviye Bölümü'nde öğrenci olan Ayhan Hakan Sarıdal**, ise, "Yer çekimi kuvveti kutuplarda neden daha fazladır?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucularımızın sorularını **A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Osman Demircan** yanıtladı.

Gezegenlerin göz kırpar gibi görünmemesinin temel nedeni yıldızlara göre çok çok yakın olmalarıdır. Yıldızlarla gözlemci arasında daha fazla hareketli madde bulunduğu için, bu maddelerin içinden geçen ışınım, yoluna dümdüz devam edemez. Bu nedenle yıldızların görüntüleri kaymalar gösterir; yani göz kırparlar. Gezegenleri, ufka yakın konumlarda gözlerseniz,

KONUŞAN OTOBÜS DURAĞINA HOŞGELDİNİZ

Londra'daki otobüs yolcuları, yer altında işleyen, yolculara ne kadar beklemeleri gerektiğini söyleyen sisteme benzer bir sistemin bu yaz otobüs duraklarında deneme olarak uygulanmasıyla birlikte hayatın biraz daha kolay hale geldiğini görebilirler. Londra Otobüs İdaresi, yolculara daha çok bilgi vermenin onları otobüsle yolculuk yapmaya teşvik edeceğini umuyorlar. İdarenin araştırması göstermiştir ki, bekleme zamanının belli olmaması, otobüsle yolculuğun önündeki en büyük caydırıcıdır.

Bir yıllık deneme, Kuzeybatı Londra'da bulunan Sudbury'den, merkezdeki King's Cross'a kadar mevcut 18 yolu kapsıyor. 100 durağın en işlek olan 50 tanesi, yolculara en yakın 3 otobüsün tahmini ulaşım zamanını ve imkân dahilindeki gecikmeleri söylemek üzere 3 sıralı bir gösterge ile teçhiz ediliyor. Güney Londra'daki 36 güzergahı kapsayan, 80'li yılların sonunda yapılan daha küçük çaplı bir deneme, yolcuların bekleme zamanıyla ilgili bilgilere önem verdiğini göstermiştir.

Londra Otobüs İdaresi'nin Countdown olarak bilinen bu yeni sistemi, halen bazı yollarda servis kontrolü için kullanılan otomatik bir yer belirleme sistemine dayanıyor. Mikrodalga sinyal veren elektrikli fenerler, yol boyunca mevcut lamba direklerine yerleştirilir. Otobüs bir fenerin yanından geç-

tiği anda otobüste bulunan sinyale cevap veren bir verici, hangi fenerin yanından geçtiğini kaydeder.

Countdown sisteminde her bir otobüs, döner bir sayaç ile donatılmıştır. Otobüs her fenerin yanından geçtiğinde bu sayaçlar sıfırlanır. Ayrıca otobüslerde 2 yönlü radyolar bulunur ve ana bilgisayara, otobüsün en son hangi fenerin yanından geçtiğini ve geçtiği andan itibaren ne kadar yol aldığını öğrenmek için bu radyoları kullanır.

Bilgisayar bu veriyi ve bir önceki otobüs için geçen zamanı kullanarak, her bir otobüs için ulaşım zamanı tespit eder. Tüm bu bilgiler telefon hattı ile her 30 saniyede bir duraklardaki göstergelere iletilir. Göremeyen insanlar bir tuşa dokunarak, 2 durakta bulunan ısıtma üniteleri sayesinde tüm bilgileri öğrenebilirler.

1,4 milyon paundluk deneme, ulaştırma bölümü tarafından finanse ediliyor. Londra Otobüs İdaresi, bu sistemi otobüs ulaşımının 1/4'ünü oluşturan 100 güzergah üzerinde 35 milyon paund harcayarak uygulamaya koymayı ümit ediyor. Diğer yandan Otobüs İdaresi'nden Richard Smith, Countdown sisteminin akşam saatlerinde çok iyi çalışamayacağını vurgulayarak şöyle diyor: "Trafik sıkışıklığı büyük bir problem".

New Scientist 23 Mayıs 1992'den çev.:
Cemil SAĞIROĞLU

onlar da göz kırpar gibi görünür. Çünkü, bu konumlarda gezegen işiği atmosferde daha fazla yol kateder; yani daha fazla hareketli maddenin içinden geçer.

Kutuplardaki Yer Çekimi Neden Fazladır?

Çekim, fizikte bilinen 4 temel kuvvetten biridir. Varlığı etkileri ile anlaşılır. Oluşturduğu etkilere göre, iki cisim arasındaki çekim kuvveti cisimlerin kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır ($F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$). Yerçekimi

Dünya'nın dönmesine doğrudan bağlı değildir. Ancak dönme sonucu Dünya kutuplardan basıklaştığı için kutup yarıçapı küçük olduğundan, yukarıdaki formüle göre kutuplardaki yerçekimi biraz daha fazladır.

Gök Gürültüsü Niçin Belirli Mevsimlerde Olur?

Kırşehirlili okuyucumuz **Nuh Yılmaz**, "Gök gürültüsü niçin ilkbaharda ya da sonbaharda oluşur?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuzun sorusunu, **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ziraat Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Bayram Kılıç** yanıtlıyor.

Yer ile atmosferin üst tabakaları arasında belirgin bir sıcaklık farkı oluştuğunda, özellikle de yerin aşırı ısınması durumunda dikey hava hareketlerinde bariz bir hızlanma görülür. Eğer yere yakın hava tabakası içinde yeterli nem miktarı varsa, bu oluşum içerisinde görülen, meydana gelen bulutlar gittikçe kabarır ve yayılır. Bu ise, ısınan havanın genleşmesi ve yükselme-

sinin doğal bir sonucudur. Adına meteorolojide "kararsızlık" denen böyle bir durumda, kümülönembüs olarak bilinen grimsi-beyaz renkli iri dev bulutlar gök yüzünü kaplar. Bu bulutlar aynı zamanda elektrikle de yüklüdür. Atmosferdeki hızlı hareketlenmeler sonucunda bu bulutun farklı elektrik yüklü bölümleri birbirleriyle temas ettikçe, gök yüzünde şimşekler görülür ve ardından da gök gürültüsü işitilir. Bu olay, dev bir elektrik boşalmasıdır. Her ne kadar yılın dört mevsiminde şimşek ve gök gürültüsü meydana gelirse de, özellikle mevsim geçişlerinde, yani ilkbahar ve sonbahar aylarında daha sık görülmektedir. Özellikle, ilkbaharın ani ısınma meydana gelen günlerinde, gök gürültüsü daha fazla oluşmaktadır. Zira bu dönemde atmosfer tabakası henüz tam ısınmamışken yer sıcaklığının sık sık artışı, atmosferik kararsızlığı oluşturur ve gök gürültüsünün meydana gelmesine sebep olur.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

Film Banyosu Nasıl Yapılır?

Samsun Alaçam, Karlı Köyü Karşı Mahallesi 14 Numara'da oturan lise birinci sınıf öğrencisi okuyucumuz Sevdâ Sezgin'in fotoğrafçılığa özel merakı var. Okuyucumuzun sorusuna geçmeden önce mektubundaki bir bölümü aynen yayınlamak istiyorum.

"Fotoğrafçılık konusuna müthiş ilgi duyuyorum ve bu konuda bilgili kişilerle yazışmak istiyorum. İleride belkide fotoğrafçı olurum ve fotoğrafçılıkla yenilikler yaparım. Dergimiz aracılığıyla öğrendiğim bilgiler beni bu mesleğe hazırlayabilir". Sevdâ kardeşimin bu satırları ile ilgileniyorsanız yukarıda belirttiğim adresine mektup yazabilirsiniz. Sevdâ Sezgin'in sorusu ise filmlerin nasıl banyo edildiği konusunda. Okuyucumuza Fotoğraf Sanatçısı İsmail Haykur yanıt verdi.

Siyah-beyaz, renkli negatif, renkli pozitif (Dia-Slayt-Saydam) fotoğraf filmleri vardır. Banyo aşamaları genelde (geliştirme, durdurma, tespit) aynı olmakla beraber özelde kimyasal bileşikleri (eczalar) farklıdır.

Filmlerin yapısında ışığa karşı hassas gümüş tuzları kullanılır. Bir fotoğraf makinesi ile çekilen konu üzerindeki aydınlık ve karanlık bölge farklarının iki boyutlu olarak, 0,1 mm kalınlığındaki triasetat selüloz film, taban üzerinde sürülüp emülsiyonu karıştırarak pozlanır. Pozlanmış bir görüntünün filmi banyo edilerek oluşan gizli görüntünün açığa çıkarılması gerekmektedir.

Siyah-beyaz filmde, ışık gümüş bromür bileşiklerini koyu renkli metalik gümüş haline getirir. Geliştirme işleminde "Gizli Görüntüyü" kimyasal bir değişime uğratarak milyonlarca defa büyütür (1 mm²'de 1 milyon kristal ya da "Gren" bulunur). Filmde çok fazla ışık alan bölgeler siyahtan griye

doğru "ton"lanır. Film hâlâ ışıktan etkilenmektedir. Filmdeki görüntü gelişmesinin durdurulması gerekmektedir. Film ikinci banyo eriğine atılır. Görüntüdeki gelişme durdurulur. Film 1. ve 2. banyo esnasında karanlık bir ortamda (karanlık oda ya da film banyo tankında) olmalıdır. Son banyo aşamasında ışık görmeyen gümüş bileşikleri de atılır. Filmdeki gizli görüntü görünür hale (negatif olarak) gelmiştir.

Siyah-beyaz film banyosunda metol, sodyum sülfid, hidrokinon, sodyum karbonat, potasyum bromür kullanılır. Siyah-beyaz film banyosu, küvet ya da film banyo tankında gerçekleştirilir.

Banyo tankında film developmanı: Karanlık odada kasetinden çıkartılan film şeridi, spirale sarılır. Spiral, makara tankının içine yerleştirilir ve kapağı kapatılır. Poz saati istenilen süreye ayarlanır (5 dakika) birinci banyo eriği (20°C) tankın içine boşaltılır. Banyo süresinin sonuna kadar tankın içinde spiral ileri geri çevrilerek ajitasyona tâbi tutulur. Sürenin bitiminde tanktaki eriyik boşaltılır. 2. banyo süresi için poz saati kurulur. Durdurma banyosu tankın içine doldurulur. Gerekli çalkalama uygulanır, süre bitiminde tanktan 2. banyo eriği boşaltılır. 3. banyo sıvısının ısıyı kontrol edilir. Poz saati de gerekli süreye ayarlandıktan sonra tespit (saptama) banyosu tanka doldurulur. Süre bitimine kadar çalkalama uygulanır. Süre bitiminde banyo sıvısı tanktan boşaltılır. Tank akar suyun altında 5'er dakikalık aralıklarla yıkanır. Tank kapağı açılarak spirale sarılı film çıkarılır ve sıcak havaya tutularak kurutulur.

Renkli negatif film banyosunda (C-41) ölçü, ısı, zaman gibi sabit oranlar çok önemlidir. Banyo işlemi 4 aşamada meydana gelir (developer, blech, fixer, stabilizer). Renkli negatif filmde her renk tabakası kendini etkileyen ışığa duyarlı gümüş bileşikleri ile kaplıdır. Mavi,

yeşil, kırmızıdan oluşan duyarlı tabakalar üst üste bindirilmiştir. Ana renkler birbirini bozmamaları için mavi ile yeşilin arasına sarı, yeşil ile kırmızının arasına magenta, kırmızının tabanına da cyan sürülmüştür. Banyo esnasında boyama maddeleri her tabakayı kimyasal reaksiyonla kendi karakterine boyar. Gümüş tuzları film yüzeyinden tamamen atıldıktan sonra filme renk veren boya maddeleri kalır. Bu işlerden sonra görüntü gözle görünür hale gelir. Banyo edilmiş renkli negatif filmde renkler ters renk (ara renk) yeşiller, magenta renginde çıkar. Renkli negatif görüntüler kartta basıldığında sonuç pozitifdir.

Fotoğraf endüstrisinde film yerine yavaş yavaş manyetik görüntü diskleri kullanılmaya başlanılmıştır. Bakalım kimya, elektronik karşısında nasıl duracak?

Gezegen mi Yıldız mı?

Mersinli okuyucumuz Erol Güneş, "Yıldızlar ile gezegenleri ayırt etmemize yardımcı olan, yıldızların göz kırpar gibi yanıp sönmesi, gezegenlerin düz ışık yaymasının sebebi nedir?" sorusuna yanıt istiyorum diyor mektubunda. Edremit Endüstri Meslek Lisesi Tesviye Bölümü'nde öğrenci olan Ayhan Hakan Sarıdal, ise, "Yer çekimi kuvveti kutuplarda neden daha fazladır?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucularımızın sorularını A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Osman Demircan yanıtladı.

Gezegenlerin göz kırpar gibi görünmemesinin temel nedeni yıldızlara göre çok çok yakın olmalarıdır. Yıldızlarla gözlemci arasında daha fazla hareketli madde bulunduğu için, bu maddelerin içinden geçen ışınım, yoluna dümdüz devam edemez. Bu nedenle yıldızların görüntüleri kaymalar gösterir; yani göz kırparlar. Gezegenleri, ufka yakın konumlarda gözlerseniz,

KONUŞAN OTOBÜS DURAĞINA HOŞGELDİNİZ

Londra'daki otobüs yolcuları, yer altında işleyen, yolculara ne kadar beklemeleri gerektiğini söyleyen sisteme benzer bir sistemin bu yaz otobüs duraklarında deneme olarak uygulanmasıyla birlikte hayatın biraz daha kolay hale geldiğini görebilirler. Londra Otobüs İdaresi, yolculara daha çok bilgi vermenin onları otobüsle yolculuk yapmaya teşvik edeceğini umuyorlar. İdarenin araştırması göstermiştir ki, bekleme zamanının belli olmaması, otobüsle yolculuğun önündeki en büyük caydırıcıdır.

Bir yıllık deneme, Kuzeybatı Londra'da bulunan Sudbury'den, merkezdeki King's Cross'a kadar mevcut 18 yolu kapsıyor. 100 durağın en işlek olan 50 tanesi, yolculara en yakın 3 otobüsün tahmini ulaşım zamanını ve imkân dahilindeki gecikmeleri söylemek üzere 3 sıralı bir gösterge ile teçhiz ediliyor. Güney Londra'daki 36 güzergahı kapsayan, 80'li yılların sonunda yapılan daha küçük çaplı bir deneme, yolcuların bekleme zamanıyla ilgili bilgilere önem verdiğini göstermiştir.

Londra Otobüs İdaresi'nin Countdown olarak bilinen bu yeni sistemi, halen bazı yollarda servis kontrolü için kullanılan otomatik bir yer belirleme sistemine dayanıyor. Mikrodalga sinyal veren elektrikli fenerler, yol boyunca mevcut lamba direklerine yerleştirilir. Otobüs bir fenerin yanından geç-

tiği anda otobüste bulunan sinyale cevap veren bir verici, hangi fenerin yanından geçtiğini kaydeder.

Countdown sisteminde her bir otobüs, döner bir sayaç ile donatılmıştır. Otobüs her fenerin yanından geçtiğinde bu sayaçlar sıfırlanır. Ayrıca otobüslerde 2 yönlü radyolar bulunur ve ana bilgisayara, otobüsün en son hangi fenerin yanından geçtiğini ve geçtiği andan itibaren ne kadar yol aldığını öğrenmek için bu radyoları kullanır.

Bilgisayar bu veriyi ve bir önceki otobüs için geçen zamanı kullanarak, her bir otobüs için ulaşım zamanı tespit eder. Tüm bu bilgiler telefon hattı ile her 30 saniyede bir duraklardaki göstergelere iletilir. Göremeyen insanlar bir tuşa dokunarak, 2 durakta bulunan ısıtma üniteleri sayesinde tüm bilgileri öğrenebilirler.

1,4 milyon paundluk deneme, ulaştırma bölümü tarafından finanse ediliyor. Londra Otobüs İdaresi, bu sistemi otobüs ulaşımının 1/4'ünü oluşturan 100 güzergah üzerinde 35 milyon paund harcayarak uygulamaya koymayı ümit ediyor. Diğer yandan Otobüs İdaresi'nden Richard Smith, Countdown sisteminin akşam saatlerinde çok iyi çalışamayacağını vurgulayarak şöyle diyor: "Trafik sıkışıklığı büyük bir problem".

New Scientist 23 Mayıs 1992'den çev.:
Cemil SAĞIROĞLU

onlar da göz kırpar gibi görünür. Çünkü, bu konumlarda gezegen işiği atmosferde daha fazla yol kateder; yani daha fazla hareketli maddenin içinden geçer.

Kutuplardaki Yer Çekimi Neden Fazladır?

Çekim, fizikte bilinen 4 temel kuvvetten biridir. Varlığı etkileri ile anlaşılır. Oluşturduğu etkilere göre, iki cisim arasındaki çekim kuvveti cisimlerin kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır ($F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$). Yerçekimi

Dünya'nın dönmesine doğrudan bağlı değildir. Ancak dönme sonucu Dünya kutuplardan basıklaştığı için kutup yarıçapı küçük olduğundan, yukarıdaki formüle göre kutuplardaki yerçekimi biraz daha fazladır.

Gök Gürültüsü Niçin Belirli Mevsimlerde Olur?

Kırşehirlili okuyucumuz **Nuh Yılmaz**, "Gök gürültüsü niçin ilkbaharda ya da sonbaharda oluşur?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuzun sorusunu, **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ziraat Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Bayram Kılıç** yanıtlıyor.

Yer ile atmosferin üst tabakaları arasında belirgin bir sıcaklık farkı oluştuğunda, özellikle de yerin aşırı ısınması durumunda dikey hava hareketlerinde bariz bir hızlanma görülür. Eğer yere yakın hava tabakası içinde yeterli nem miktarı varsa, bu oluşum içerisinde görülen, meydana gelen bulutlar gittikçe kabarır ve yayılır. Bu ise, ısınan havanın genleşmesi ve yükselme-

sinin doğal bir sonucudur. Adına meteorolojide "kararsızlık" denen böyle bir durumda, kümülönembüs olarak bilinen grimsi-beyaz renkli iri dev bulutlar gök yüzünü kaplar. Bu bulutlar aynı zamanda elektrikle de yüklüdür. Atmosferdeki hızlı hareketlenmeler sonucunda bu bulutun farklı elektrik yüklü bölümleri birbirleriyle temas ettikçe, gök yüzünde şimşekler görülür ve ardından da gök gürültüsü işitilir. Bu olay, dev bir elektrik boşalmasıdır. Her ne kadar yılın dört mevsiminde şimşek ve gök gürültüsü meydana gelirse de, özellikle mevsim geçişlerinde, yani ilkbahar ve sonbahar aylarında daha sık görülmektedir. Özellikle, ilkbaharın ani ısınma meydana gelen günlerinde, gök gürültüsü daha fazla oluşmaktadır. Zira bu dönemde atmosfer tabakası henüz tam ısınmamışken yer sıcaklığının sık sık artışı, atmosferik kararsızlığı oluşturur ve gök gürültüsünün meydana gelmesine sebep olur.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

Film Banyosu Nasıl Yapılır?

Samsun Alaçam, Karlı Köyü Karşı Mahallesi 14 Numara'da oturan lise birinci sınıf öğrencisi okuyucumuz Sevdâ Sezgin'in fotoğrafçılığa özel merakı var. Okuyucumuzun sorusuna geçmeden önce mektubundaki bir bölümü aynen yayınlamak istiyorum.

"Fotoğrafçılık konusuna müthiş ilgi duyuyorum ve bu konuda bilgili kişilerle yazışmak istiyorum. İleride belkide fotoğrafçı olurum ve fotoğrafçılıkla yenilikler yaparım. Dergimiz aracılığıyla öğrendiğim bilgiler beni bu mesleğe hazırlayabilir". Sevdâ kardeşimin bu satırları ile ilgileniyorsanız yukarıda belirttiğim adresine mektup yazabilirsiniz. Sevdâ Sezgin'in sorusu ise filmlerin nasıl banyo edildiği konusunda. Okuyucumuza Fotoğraf Sanatçısı İsmail Haykur yanıt verdi.

Siyah-beyaz, renkli negatif, renkli pozitif (Dia-Slayt-Saydam) fotoğraf filmleri vardır. Banyo aşamaları genelde (geliştirme, durdurma, tespit) aynı olmakla beraber özelde kimyasal bileşikleri (eczalar) farklıdır.

Filmlerin yapısında ışığa karşı hassas gümüş tuzları kullanılır. Bir fotoğraf makinesi ile çekilen konu üzerindeki aydınlık ve karanlık bölge farklarının iki boyutlu olarak, 0,1 mm kalınlığındaki triasetat selüloz film, taban üzerinde sürülüp emülsiyonu karıştırarak pozlanır. Pozlanmış bir görüntünün filmi banyo edilerek oluşan gizli görüntünün açığa çıkarılması gerekmektedir.

Siyah-beyaz filmde, ışık gümüş bromür bileşiklerini koyu renkli metalik gümüş haline getirir. Geliştirme işleminde "Gizli Görüntüyü" kimyasal bir değişime uğratarak milyonlarca defa büyütür (1 mm²'de 1 milyon kristal ya da "Gren" bulunur). Filmde çok fazla ışık alan bölgeler siyahtan griye

doğru "ton"lanır. Film hâlâ ışıktan etkilenmektedir. Filmdeki görüntü gelişmesinin durdurulması gerekmektedir. Film ikinci banyo eriğine atılır. Görüntüdeki gelişme durdurulur. Film 1. ve 2. banyo esnasında karanlık bir ortamda (karanlık oda ya da film banyo tankında) olmalıdır. Son banyo aşamasında ışık görmeyen gümüş bileşikleri de atılır. Filmdeki gizli görüntü görünür hale (negatif olarak) gelmiştir.

Siyah-beyaz film banyosunda metol, sodyum sülfid, hidrokinon, sodyum karbonat, potasyum bromür kullanılır. Siyah-beyaz film banyosu, küvet ya da film banyo tankında gerçekleştirilir.

Banyo tankında film developmanı: Karanlık odada kasetinden çıkartılan film şeridi, spirale sarılır. Spiral, makara tankının içine yerleştirilir ve kapağı kapatılır. Poz saati istenilen süreye ayarlanır (5 dakika) birinci banyo eriği (20°C) tankın içine boşaltılır. Banyo süresinin sonuna kadar tankın içinde spiral ileri geri çevrilerek ajitasyona tâbi tutulur. Sürenin bitiminde tanktaki eriyik boşaltılır. 2. banyo süresi için poz saati kurulur. Durdurma banyosu tankın içine doldurulur. Gerekli çalkalama uygulanır, süre bitiminde tanktan 2. banyo eriği boşaltılır. 3. banyo sıvısının ısıyı kontrol edilir. Poz saati de gerekli süreye ayarlandıktan sonra tespit (saptama) banyosu tanka doldurulur. Süre bitimine kadar çalkalama uygulanır. Süre bitiminde banyo sıvısı tanktan boşaltılır. Tank akar suyun altında 5'er dakikalık aralıklarla yıkanır. Tank kapağı açılarak spirale sarılı film çıkarılır ve sıcak havaya tutularak kurutulur.

Renkli negatif film banyosunda (C-41) ölçü, ısı, zaman gibi sabit oranlar çok önemlidir. Banyo işlemi 4 aşamada meydana gelir (developer, blech, fixer, stabilizer). Renkli negatif filmde her renk tabakası kendini etkileyen ışığa duyarlı gümüş bileşikleri ile kaplıdır. Mavi,

yeşil, kırmızıdan oluşan duyarlı tabakalar üst üste bindirilmiştir. Ana renkler birbirini bozmamaları için mavi ile yeşilin arasına sarı, yeşil ile kırmızının arasına magenta, kırmızının tabanına da cyan sürülmüştür. Banyo esnasında boyama maddeleri her tabakayı kimyasal reaksiyonla kendi karakterine boyar. Gümüş tuzları film yüzeyinden tamamen atıldıktan sonra filme renk veren boya maddeleri kalır. Bu işlerden sonra görüntü gözle görünür hale gelir. Banyo edilmiş renkli negatif filmde renkler ters renk (ara renk) yeşiller, magenta renginde çıkar. Renkli negatif görüntüler kartta basıldığında sonuç pozitifdir.

Fotoğraf endüstrisinde film yerine yavaş yavaş manyetik görüntü diskleri kullanılmaya başlanılmıştır. Bakalım kimya, elektronik karşısında nasıl duracak?

Gezegen mi Yıldız mı?

Mersinli okuyucumuz **Erol Güneş**, "Yıldızlar ile gezegenleri ayırt etmemize yardımcı olan, yıldızların göz kırpar gibi yanıp sönmesi, gezegenlerin düz ışık yaymasının sebebi nedir?" sorusuna yanıt istiyorum diyor mektubunda. **Edremit Endüstri Meslek Lisesi Tesviye Bölümü'nde öğrenci olan Ayhan Hakan Sarıdal**, ise, "Yer çekimi kuvveti kutuplarda neden daha fazladır?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucularımızın sorularını A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Öğretim Üyesi **Prof.Dr. Osman Demircan** yanıtladı.

Gezegenlerin göz kırpar gibi görünmemesinin temel nedeni yıldızlara göre çok çok yakın olmalarıdır. Yıldızlarla gözlemci arasında daha fazla hareketli madde bulunduğu için, bu maddelerin içinden geçen ışınım, yoluna dümdüz devam edemez. Bu nedenle yıldızların görüntüleri kaymalar gösterir; yani göz kırparlar. Gezegenleri, ufka yakın konumlarda gözlerseniz,

KONUŞAN OTOBÜS DURAĞINA HOŞGELDİNİZ

Londra'daki otobüs yolcuları, yer altında işleyen, yolculara ne kadar beklemeleri gerektiğini söyleyen sisteme benzer bir sistemin bu yaz otobüs duraklarında deneme olarak uygulanmasıyla birlikte hayatın biraz daha kolay hale geldiğini görebilirler. Londra Otobüs İdaresi, yolculara daha çok bilgi vermenin onları otobüsle yolculuk yapmaya teşvik edeceğini umuyorlar. İdarenin araştırması göstermiştir ki, bekleme zamanının belli olmaması, otobüsle yolculuğun önündeki en büyük caydırıcıdır.

Bir yıllık deneme, Kuzeybatı Londra'da bulunan Sudbury'den, merkezdeki King's Cross'a kadar mevcut 18 yolu kapsıyor. 100 durağın en işlek olan 50 tanesi, yolculara en yakın 3 otobüsün tahmini ulaşım zamanını ve imkân dahilindeki gecikmeleri söylemek üzere 3 sıralı bir gösterge ile teçhiz ediliyor. Güney Londra'daki 36 güzergahı kapsayan, 80'li yılların sonunda yapılan daha küçük çaplı bir deneme, yolcuların bekleme zamanıyla ilgili bilgilere önem verdiğini göstermiştir.

Londra Otobüs İdaresi'nin Countdown olarak bilinen bu yeni sistemi, halen bazı yollarda servis kontrolü için kullanılan otomatik bir yer belirleme sistemine dayanıyor. Mikrodalga sinyal veren elektrikli fenerler, yol boyunca mevcut lamba direklerine yerleştirilir. Otobüs bir fenerin yanından geç-

tiği anda otobüste bulunan sinyale cevap veren bir verici, hangi fenerin yanından geçtiğini kaydeder.

Countdown sisteminde her bir otobüs, döner bir sayaç ile donatılmıştır. Otobüs her fenerin yanından geçtiğinde bu sayaçlar sıfırlanır. Ayrıca otobüslerde 2 yönlü radyolar bulunur ve ana bilgisayara, otobüsün en son hangi fenerin yanından geçtiğini ve geçtiği andan itibaren ne kadar yol aldığını öğrenmek için bu radyoları kullanır.

Bilgisayar bu veriyi ve bir önceki otobüs için geçen zamanı kullanarak, her bir otobüs için ulaşım zamanı tespit eder. Tüm bu bilgiler telefon hattı ile her 30 saniyede bir duraklardaki göstergelere iletilir. Göremeyen insanlar bir tuşa dokunarak, 2 durakta bulunan ısıtma üniteleri sayesinde tüm bilgileri öğrenebilirler.

1,4 milyon paundluk deneme, ulaştırma bölümü tarafından finanse ediliyor. Londra Otobüs İdaresi, bu sistemi otobüs ulaşımının 1/4'ünü oluşturan 100 güzergah üzerinde 35 milyon paund harcayarak uygulamaya koymayı ümit ediyor. Diğer yandan Otobüs İdaresi'nden Richard Smith, Countdown sisteminin akşam saatlerinde çok iyi çalışamayacağını vurgulayarak şöyle diyor: "Trafik sıkışıklığı büyük bir problem".

New Scientist 23 Mayıs 1992'den çev.:
Cemil SAĞIROĞLU

onlar da göz kırpar gibi görünür. Çünkü, bu konumlarda gezegen işiği atmosferde daha fazla yol kateder; yani daha fazla hareketli maddenin içinden geçer.

Kutuplardaki Yer Çekimi Neden Fazladır?

Çekim, fizikte bilinen 4 temel kuvvetten biridir. Varlığı etkileri ile anlaşılır. Oluşturduğu etkilere göre, iki cisim arasındaki çekim kuvveti cisimlerin kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır ($F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$). Yerçekimi

Dünya'nın dönmesine doğrudan bağlı değildir. Ancak dönme sonucu Dünya kutuplardan basıklaştığı için kutup yarıçapı küçük olduğundan, yukarıdaki formüle göre kutuplardaki yerçekimi biraz daha fazladır.

Gök Gürültüsü Niçin Belirli Mevsimlerde Olur?

Kırşehirlili okuyucumuz **Nuh Yılmaz**, "Gök gürültüsü niçin ilkbaharda ya da sonbaharda oluşur?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuzun sorusunu, **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ziraat Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Bayram Kılıç** yanıtlıyor.

Yer ile atmosferin üst tabakaları arasında belirgin bir sıcaklık farkı oluştuğunda, özellikle de yerin aşırı ısınması durumunda dikey hava hareketlerinde bariz bir hızlanma görülür. Eğer yere yakın hava tabakası içinde yeterli nem miktarı varsa, bu oluşum içerisinde görülen, meydana gelen bulutlar gittikçe kabarır ve yayılır. Bu ise, ısınan havanın genleşmesi ve yükselme-

sinin doğal bir sonucudur. Adına meteorolojide "kararsızlık" denen böyle bir durumda, kümülönembüs olarak bilinen grimsi-beyaz renkli iri dev bulutlar gök yüzünü kaplar. Bu bulutlar aynı zamanda elektrikle de yüklüdür. Atmosferdeki hızlı hareketlenmeler sonucunda bu bulutun farklı elektrik yüklü bölümleri birbirleriyle temas ettikçe, gök yüzünde şimşekler görülür ve ardından da gök gürültüsü işitilir. Bu olay, dev bir elektrik boşalmasıdır. Her ne kadar yılın dört mevsiminde şimşek ve gök gürültüsü meydana gelirse de, özellikle mevsim geçişlerinde, yani ilkbahar ve sonbahar aylarında daha sık görülmektedir. Özellikle, ilkbaharın ani ısınma meydana gelen günlerinde, gök gürültüsü daha fazla oluşmaktadır. Zira bu dönemde atmosfer tabakası henüz tam ısınmamışken yer sıcaklığının sık sık artışı, atmosferik kararsızlığı oluşturur ve gök gürültüsünün meydana gelmesine sebep olur.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

Film Banyosu Nasıl Yapılır?

Samsun Alaçam, Karlı Köyü Karşı Mahallesi 14 Numara'da oturan lise birinci sınıf öğrencisi okuyucumuz Sevdâ Sezgin'in fotoğrafçılığa özel merakı var. Okuyucumuzun sorusuna geçmeden önce mektubundaki bir bölümü aynen yayınlamak istiyorum.

"Fotoğrafçılık konusuna müthiş ilgi duyuyorum ve bu konuda bilgili kişilerle yazışmak istiyorum. İleride belkide fotoğrafçı olurum ve fotoğrafçılıkla yenilikler yaparım. Dergimiz aracılığıyla öğrendiğim bilgiler beni bu mesleğe hazırlayabilir". Sevdâ kardeşimin bu satırları ile ilgileniyorsanız yukarıda belirttiğim adresine mektup yazabilirsiniz. Sevdâ Sezgin'in sorusu ise filmlerin nasıl banyo edildiği konusunda. Okuyucumuza Fotoğraf Sanatçısı İsmail Haykur yanıt verdi.

Siyah-beyaz, renkli negatif, renkli pozitif (Dia-Slayt-Saydam) fotoğraf filmleri vardır. Banyo aşamaları genelde (geliştirme, durdurma, tespit) aynı olmakla beraber özelde kimyasal bileşikleri (eczalar) farklıdır.

Filmlerin yapısında ışığa karşı hassas gümüş tuzları kullanılır. Bir fotoğraf makinesi ile çekilen konu üzerindeki aydınlık ve karanlık bölge farklarının iki boyutlu olarak, 0,1 mm kalınlığındaki triasetat selüloz film, taban üzerinde sürülüp emülsiyonu karıştırarak pozlanır. Pozlanmış bir görüntünün filmi banyo edilerek oluşan gizli görüntünün açığa çıkarılması gerekmektedir.

Siyah-beyaz filmde, ışık gümüş bromür bileşiklerini koyu renkli metalik gümüş haline getirir. Geliştirme işleminde "Gizli Görüntüyü" kimyasal bir değişime uğratarak milyonlarca defa büyütür (1 mm²'de 1 milyon kristal ya da "Gren" bulunur). Filmde çok fazla ışık alan bölgeler siyahtan griye

doğru "ton"lanır. Film hâlâ ışıktan etkilenmektedir. Filmdeki görüntü gelişmesinin durdurulması gerekmektedir. Film ikinci banyo eriğine atılır. Görüntüdeki gelişme durdurulur. Film 1. ve 2. banyo esnasında karanlık bir ortamda (karanlık oda ya da film banyo tankında) olmalıdır. Son banyo aşamasında ışık görmeyen gümüş bileşikleri de atılır. Filmdeki gizli görüntü görünür hale (negatif olarak) gelmiştir.

Siyah-beyaz film banyosunda metol, sodyum sülfid, hidrokinon, sodyum karbonat, potasyum bromür kullanılır. Siyah-beyaz film banyosu, küvet ya da film banyo tankında gerçekleştirilir.

Banyo tankında film developmanı: Karanlık odada kasetinden çıkartılan film şeridi, spirale sarılır. Spiral, makara tankının içine yerleştirilir ve kapağı kapatılır. Poz saati istenilen süreye ayarlanır (5 dakika) birinci banyo eriği (20°C) tankın içine boşaltılır. Banyo süresinin sonuna kadar tankın içinde spiral ileri geri çevrilerek ajitasyona tâbi tutulur. Sürenin bitiminde tanktaki eriyik boşaltılır. 2. banyo süresi için poz saati kurulur. Durdurma banyosu tankın içine doldurulur. Gerekli çalkalama uygulanır, süre bitiminde tanktan 2. banyo eriği boşaltılır. 3. banyo sıvısının ısıyı kontrol edilir. Poz saati de gerekli süreye ayarlandıktan sonra tespit (saptama) banyosu tanka doldurulur. Süre bitimine kadar çalkalama uygulanır. Süre bitiminde banyo sıvısı tanktan boşaltılır. Tank akar suyun altında 5'er dakikalık aralıklarla yıkanır. Tank kapağı açılarak spirale sarılı film çıkarılır ve sıcak havaya tutularak kurutulur.

Renkli negatif film banyosunda (C-41) ölçü, ısı, zaman gibi sabit oranlar çok önemlidir. Banyo işlemi 4 aşamada meydana gelir (developer, blech, fixer, stabilizer). Renkli negatif filmde her renk tabakası kendini etkileyen ışığa duyarlı gümüş bileşikleri ile kaplıdır. Mavi,

yeşil, kırmızıdan oluşan duyarlı tabakalar üst üste bindirilmiştir. Ana renkler birbirini bozmamaları için mavi ile yeşilin arasına sarı, yeşil ile kırmızının arasına magenta, kırmızının tabanına da cyan sürülmüştür. Banyo esnasında boyama maddeleri her tabakayı kimyasal reaksiyonla kendi karakterine boyar. Gümüş tuzları film yüzeyinden tamamen atıldıktan sonra filme renk veren boya maddeleri kalır. Bu işlerden sonra görüntü gözle görünür hale gelir. Banyo edilmiş renkli negatif filmde renkler ters renk (ara renk) yeşiller, magenta renginde çıkar. Renkli negatif görüntüler kartta basıldığında sonuç pozitifdir.

Fotoğraf endüstrisinde film yerine yavaş yavaş manyetik görüntü diskleri kullanılmaya başlanılmıştır. Bakalım kimya, elektronik karşısında nasıl duracak?

Gezegen mi Yıldız mı?

Mersinli okuyucumuz **Erol Güneş**, "Yıldızlar ile gezegenleri ayırt etmemize yardımcı olan, yıldızların göz kırpar gibi yanıp sönmesi, gezegenlerin düz ışık yaymasının sebebi nedir?" sorusuna yanıt istiyorum diyor mektubunda. **Edremit Endüstri Meslek Lisesi Tesviye Bölümü'nde öğrenci olan Ayhan Hakan Sarıdal**, ise, "Yer çekimi kuvveti kutuplarda neden daha fazladır?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucularımızın sorularını **A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Osman Demircan** yanıtladı.

Gezegenlerin göz kırpar gibi görünmemesinin temel nedeni yıldızlara göre çok çok yakın olmalarıdır. Yıldızlarla gözlemci arasında daha fazla hareketli madde bulunduğu için, bu maddelerin içinden geçen ışınım, yoluna dümdüz devam edemez. Bu nedenle yıldızların görüntüleri kaymalar gösterir; yani göz kırparlar. Gezegenleri, ufka yakın konumlarda gözlerseniz,

KONUŞAN OTOBÜS DURAĞINA HOŞGELDİNİZ

Londra'daki otobüs yolcuları, yer altında işleyen, yolculara ne kadar beklemeleri gerektiğini söyleyen sisteme benzer bir sistemin bu yaz otobüs duraklarında deneme olarak uygulanmasıyla birlikte hayatın biraz daha kolay hale geldiğini görebilirler. Londra Otobüs İdaresi, yolculara daha çok bilgi vermenin onları otobüsle yolculuk yapmaya teşvik edeceğini umuyorlar. İdarenin araştırması göstermiştir ki, bekleme zamanının belli olmaması, otobüsle yolculuğun önündeki en büyük caydırıcıdır.

Bir yıllık deneme, Kuzeybatı Londra'da bulunan Sudbury'den, merkezdeki King's Cross'a kadar mevcut 18 yolu kapsıyor. 100 durağın en işlek olan 50 tanesi, yolculara en yakın 3 otobüsün tahmini ulaşım zamanını ve imkân dahilindeki gecikmeleri söylemek üzere 3 sıralı bir gösterge ile teçhiz ediliyor. Güney Londra'daki 36 güzergahı kapsayan, 80'li yılların sonunda yapılan daha küçük çaplı bir deneme, yolcuların bekleme zamanıyla ilgili bilgilere önem verdiğini göstermiştir.

Londra Otobüs İdaresi'nin Countdown olarak bilinen bu yeni sistemi, halen bazı yollarda servis kontrolü için kullanılan otomatik bir yer belirleme sistemine dayanıyor. Mikrodalga sinyal veren elektrikli fenerler, yol boyunca mevcut lamba direklerine yerleştirilir. Otobüs bir fenerin yanından geç-

tiği anda otobüste bulunan sinyale cevap veren bir verici, hangi fenerin yanından geçtiğini kaydeder.

Countdown sisteminde her bir otobüs, döner bir sayaç ile donatılmıştır. Otobüs her fenerin yanından geçtiğinde bu sayaçlar sıfırlanır. Ayrıca otobüslerde 2 yönlü radyolar bulunur ve ana bilgisayara, otobüsün en son hangi fenerin yanından geçtiğini ve geçtiği andan itibaren ne kadar yol aldığını öğrenmek için bu radyoları kullanır.

Bilgisayar bu veriyi ve bir önceki otobüs için geçen zamanı kullanarak, her bir otobüs için ulaşım zamanı tespit eder. Tüm bu bilgiler telefon hattı ile her 30 saniyede bir duraklardaki göstergelere iletilir. Göremeyen insanlar bir tuşa dokunarak, 2 durakta bulunan ısıtma üniteleri sayesinde tüm bilgileri öğrenebilirler.

1,4 milyon paundluk deneme, ulaştırma bölümü tarafından finanse ediliyor. Londra Otobüs İdaresi, bu sistemi otobüs ulaşımının 1/4'ünü oluşturan 100 güzergah üzerinde 35 milyon paund harcayarak uygulamaya koymayı ümit ediyor. Diğer yandan Otobüs İdaresi'nden Richard Smith, Countdown sisteminin akşam saatlerinde çok iyi çalışamayacağını vurgulayarak şöyle diyor: "Trafik sıkışıklığı büyük bir problem".

New Scientist 23 Mayıs 1992'den çev.:
Cemil SAĞIROĞLU

onlar da göz kırpar gibi görünür. Çünkü, bu konumlarda gezegen işiği atmosferde daha fazla yol kateder; yani daha fazla hareketli maddenin içinden geçer.

Kutuplardaki Yer Çekimi Neden Fazladır?

Çekim, fizikte bilinen 4 temel kuvvetten biridir. Varlığı etkileri ile anlaşılır. Oluşturduğu etkilere göre, iki cisim arasındaki çekim kuvveti cisimlerin kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır ($F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$). Yerçekimi

Dünya'nın dönmesine doğrudan bağlı değildir. Ancak dönme sonucu Dünya kutuplardan basıklaştığı için kutup yarıçapı küçük olduğundan, yukarıdaki formüle göre kutuplardaki yerçekimi biraz daha fazladır.

Gök Gürültüsü Niçin Belirli Mevsimlerde Olur?

Kırşehirlili okuyucumuz **Nuh Yılmaz**, "Gök gürültüsü niçin ilkbaharda ya da sonbaharda oluşur?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuzun sorusunu, **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ziraat Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Bayram Kılıç** yanıtıyor.

Yer ile atmosferin üst tabakaları arasında belirgin bir sıcaklık farkı oluştuğunda, özellikle de yerin aşırı ısınması durumunda dikey hava hareketlerinde bariz bir hızlanma görülür. Eğer yere yakın hava tabakası içinde yeterli nem miktarı varsa, bu oluşum içerisinde görülen, meydana gelen bulutlar gittikçe kabarır ve yayılır. Bu ise, ısınan havanın genleşmesi ve yükselme-

sinin doğal bir sonucudur. Adına meteorolojide "kararsızlık" denen böyle bir durumda, kümülönembüs olarak bilinen grimsi-beyaz renkli iri dev bulutlar gök yüzünü kaplar. Bu bulutlar aynı zamanda elektrikle de yüklüdür. Atmosferdeki hızlı hareketlenmeler sonucunda bu bulutun farklı elektrik yüklü bölümleri birbirleriyle temas ettikçe, gök yüzünde şimşekler görülür ve ardından da gök gürültüsü işitilir. Bu olay, dev bir elektrik boşalmasıdır. Her ne kadar yılın dört mevsiminde şimşek ve gök gürültüsü meydana gelirse de, özellikle mevsim geçişlerinde, yani ilkbahar ve sonbahar aylarında daha sık görülmektedir. Özellikle, ilkbaharın anı ısınma meydana gelen günlerinde, gök gürültüsü daha fazla oluşmaktadır. Zira bu dönemde atmosfer tabakası henüz tam ısınmamışken yer sıcaklığının sık sık artışı, atmosferik kararsızlığı oluşturur ve gök gürültüsünün meydana gelmesine sebep olur.

AKLINIZA TAKILANLAR

Ne..., Nasıl..., Ne Zaman...

Haz.: Gülgün AKBABA

Nerede..., Niçin..., Neden...

Film Banyosu Nasıl Yapılır?

Samsun Alaçam, Karlı Köyü Karşı Mahallesi 14 Numara'da oturan lise birinci sınıf öğrencisi okuyucumuz Sevdâ Sezgin'in fotoğrafçılığa özel merakı var. Okuyucumuzun sorusuna geçmeden önce mektubundaki bir bölümü aynen yayınlamak istiyorum.

"Fotoğrafçılık konusuna müthiş ilgi duyuyorum ve bu konuda bilgili kişilerle yazışmak istiyorum. İleride belkide fotoğrafçı olurum ve fotoğrafçılıkla yenilikler yaparım. Dergimiz aracılığıyla öğrendiğim bilgiler beni bu mesleğe hazırlayabilir". Sevdâ kardeşimin bu satırları ile ilgileniyorsanız yukarıda belirttiğim adresine mektup yazabilirsiniz. Sevdâ Sezgin'in sorusu ise filmlerin nasıl banyo edildiği konusunda. Okuyucumuza Fotoğraf Sanatçısı İsmail Haykur yanıt verdi.

Siyah-beyaz, renkli negatif, renkli pozitif (Dia-Slayt-Saydam) fotoğraf filmleri vardır. Banyo aşamaları genelde (geliştirme, durdurma, tespit) aynı olmakla beraber özelde kimyasal bileşikleri (eczalar) farklıdır.

Filmlerin yapısında ışığa karşı hassas gümüş tuzları kullanılır. Bir fotoğraf makinesi ile çekilen konu üzerindeki aydınlık ve karanlık bölge farklarının iki boyutlu olarak, 0,1 mm kalınlığındaki triasetat selüloz film, taban üzerinde sürülüp emülsiyonu karıştırarak pozlanır. Pozlanmış bir görüntünün filmi banyo edilerek oluşan gizli görüntünün açığa çıkarılması gerekmektedir.

Siyah-beyaz filmde, ışık gümüş bromür bileşiklerini koyu renkli metalik gümüş haline getirir. Geliştirme işleminde "Gizli Görüntüyü" kimyasal bir değişime uğratarak milyonlarca defa büyütür (1 mm²'de 1 milyon kristal ya da "Gren" bulunur). Filmde çok fazla ışık alan bölgeler siyahtan griye

doğru "ton"lanır. Film hâlâ ışıktan etkilenmektedir. Filmdeki görüntü gelişmesinin durdurulması gerekmektedir. Film ikinci banyo eriğine atılır. Görüntüdeki gelişme durdurulur. Film 1. ve 2. banyo esnasında karanlık bir ortamda (karanlık oda ya da film banyo tankında) olmalıdır. Son banyo aşamasında ışık görmeyen gümüş bileşikleri de atılır. Filmdeki gizli görüntü görünür hale (negatif olarak) gelmiştir.

Siyah-beyaz film banyosunda metol, sodyum sülfid, hidrokinon, sodyum karbonat, potasyum bromür kullanılır. Siyah-beyaz film banyosu, küvet ya da film banyo tankında gerçekleştirilir.

Banyo tankında film developmanı: Karanlık odada kasetinden çıkartılan film şeridi, spirale sarılır. Spiral, makara tankının içine yerleştirilir ve kapağı kapatılır. Poz saati istenilen süreye ayarlanır (5 dakika) birinci banyo eriği (20°C) tankın içine boşaltılır. Banyo süresinin sonuna kadar tankın içinde spiral ileri geri çevrilerek ajitasyona tâbi tutulur. Sürenin bitiminde tanktaki eriyik boşaltılır. 2. banyo süresi için poz saati kurulur. Durdurma banyosu tankın içine doldurulur. Gerekli çalkalama uygulanır, süre bitiminde tanktan 2. banyo eriği boşaltılır. 3. banyo sıvısının ısıyı kontrol edilir. Poz saati de gerekli süreye ayarlandıktan sonra tespit (saptama) banyosu tanka doldurulur. Süre bitimine kadar çalkalama uygulanır. Süre bitiminde banyo sıvısı tanktan boşaltılır. Tank akar suyun altında 5'er dakikalık aralıklarla yıkanır. Tank kapağı açılarak spirale sarılı film çıkarılır ve sıcak havaya tutularak kurutulur.

Renkli negatif film banyosunda (C-41) ölçü, ısı, zaman gibi sabit oranlar çok önemlidir. Banyo işlemi 4 aşamada meydana gelir (developer, blech, fixer, stabilizer). Renkli negatif filmde her renk tabakası kendini etkileyen ışığa duyarlı gümüş bileşikleri ile kaplıdır. Mavi,

yeşil, kırmızıdan oluşan duyarlı tabakalar üst üste bindirilmiştir. Ana renkler birbirini bozmamaları için mavi ile yeşilin arasına sarı, yeşil ile kırmızının arasına magenta, kırmızının tabanına da cyan sürülmüştür. Banyo esnasında boyama maddeleri her tabakayı kimyasal reaksiyonla kendi karakterine boyar. Gümüş tuzları film yüzeyinden tamamen atıldıktan sonra filme renk veren boya maddeleri kalır. Bu işlerden sonra görüntü gözle görünür hale gelir. Banyo edilmiş renkli negatif filmde renkler ters renk (ara renk) yeşiller, magenta renginde çıkar. Renkli negatif görüntüler kartta basıldığında sonuç pozitifdir.

Fotoğraf endüstrisinde film yerine yavaş yavaş manyetik görüntü diskleri kullanılmaya başlanılmıştır. Bakalım kimya, elektronik karşısında nasıl duracak?

Gezegen mi Yıldız mı?

Mersinli okuyucumuz **Erol Güneş**, "Yıldızlar ile gezegenleri ayırt etmemize yardımcı olan, yıldızların göz kırpar gibi yanıp sönmesi, gezegenlerin düz ışık yaymasının sebebi nedir?" sorusuna yanıt istiyorum diyor mektubunda. **Edremit Endüstri Meslek Lisesi Tesviye Bölümü'nde öğrenci olan Ayhan Hakan Sarıdal**, ise, "Yer çekimi kuvveti kutuplarda neden daha fazladır?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucularımızın sorularını **A.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Osman Demircan** yanıtladı.

Gezegenlerin göz kırpar gibi görünmemesinin temel nedeni yıldızlara göre çok çok yakın olmalarıdır. Yıldızlarla gözlemci arasında daha fazla hareketli madde bulunduğu için, bu maddelerin içinden geçen ışınım, yoluna dümdüz devam edemez. Bu nedenle yıldızların görüntüleri kaymalar gösterir; yani göz kırparlar. Gezegenleri, ufka yakın konumlarda gözlerseniz,

KONUŞAN OTOBÜS DURAĞINA HOŞGELDİNİZ

Londra'daki otobüs yolcuları, yer altında işleyen, yolculara ne kadar beklemeleri gerektiğini söyleyen sisteme benzer bir sistemin bu yaz otobüs duraklarında deneme olarak uygulanmasıyla birlikte hayatın biraz daha kolay hale geldiğini görebilirler. Londra Otobüs İdaresi, yolculara daha çok bilgi vermenin onları otobüsle yolculuk yapmaya teşvik edeceğini umuyorlar. İdarenin araştırması göstermiştir ki, bekleme zamanının belli olmaması, otobüsle yolculuğun önündeki en büyük caydırıcıdır.

Bir yıllık deneme, Kuzeybatı Londra'da bulunan Sudbury'den, merkezdeki King's Cross'a kadar mevcut 18 yolu kapsıyor. 100 durağın en işlek olan 50 tanesi, yolculara en yakın 3 otobüsün tahmini ulaşım zamanını ve imkân dahilindeki gecikmeleri söylemek üzere 3 sıralı bir gösterge ile teçhiz ediliyor. Güney Londra'daki 36 güzergahı kapsayan, 80'li yılların sonunda yapılan daha küçük çaplı bir deneme, yolcuların bekleme zamanıyla ilgili bilgilere önem verdiğini göstermiştir.

Londra Otobüs İdaresi'nin Countdown olarak bilinen bu yeni sistemi, halen bazı yollarda servis kontrolü için kullanılan otomatik bir yer belirleme sistemine dayanıyor. Mikrodalga sinyal veren elektrikli fenerler, yol boyunca mevcut lamba direklerine yerleştirilir. Otobüs bir fenerin yanından geç-

tiği anda otobüste bulunan sinyale cevap veren bir verici, hangi fenerin yanından geçtiğini kaydeder.

Countdown sisteminde her bir otobüs, döner bir sayaç ile donatılmıştır. Otobüs her fenerin yanından geçtiğinde bu sayaçlar sıfırlanır. Ayrıca otobüslerde 2 yönlü radyolar bulunur ve ana bilgisayara, otobüsün en son hangi fenerin yanından geçtiğini ve geçtiği andan itibaren ne kadar yol aldığını öğrenmek için bu radyoları kullanır.

Bilgisayar bu veriyi ve bir önceki otobüs için geçen zamanı kullanarak, her bir otobüs için ulaşım zamanı tespit eder. Tüm bu bilgiler telefon hattı ile her 30 saniyede bir duraklardaki göstergelere iletilir. Göremeyen insanlar bir tuşa dokunarak, 2 durakta bulunan ısıtma üniteleri sayesinde tüm bilgileri öğrenebilirler.

1,4 milyon paundluk deneme, ulaştırma bölümü tarafından finanse ediliyor. Londra Otobüs İdaresi, bu sistemi otobüs ulaşımının 1/4'ünü oluşturan 100 güzergah üzerinde 35 milyon paund harcayarak uygulamaya koymayı ümit ediyor. Diğer yandan Otobüs İdaresi'nden Richard Smith, Countdown sisteminin akşam saatlerinde çok iyi çalışamayacağını vurgulayarak şöyle diyor: "Trafik sıkışıklığı büyük bir problem".

New Scientist 23 Mayıs 1992'den çev.:
Cemil SAĞIROĞLU

onlar da göz kırpar gibi görünür. Çünkü, bu konumlarda gezegen işiği atmosferde daha fazla yol kateder; yani daha fazla hareketli maddenin içinden geçer.

Kutuplardaki Yer Çekimi Neden Fazladır?

Çekim, fizikte bilinen 4 temel kuvvetten biridir. Varlığı etkileri ile anlaşılır. Oluşturduğu etkilere göre, iki cisim arasındaki çekim kuvveti cisimlerin kütleleri ile doğru, aralarındaki uzaklığın karesiyle ters orantılıdır ($F \propto \frac{m_1 m_2}{r^2}$). Yerçekimi

Dünya'nın dönmesine doğrudan bağlı değildir. Ancak dönme sonucu Dünya kutuplardan basıklaştığı için kutup yarıçapı küçük olduğundan, yukarıdaki formüle göre kutuplardaki yerçekimi biraz daha fazladır.

Gök Gürültüsü Niçin Belirli Mevsimlerde Olur?

Kırşehirlili okuyucumuz **Nuh Yılmaz**, "Gök gürültüsü niçin ilkbaharda ya da sonbaharda oluşur?" sorusuna yanıt arıyor. Okuyucumuzun sorusunu, **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ziraat Meteoroloji Şube Müdürü Ziraat Yüksek Mühendisi Bayram Kılıç** yanıtlıyor.

Yer ile atmosferin üst tabakaları arasında belirgin bir sıcaklık farkı oluştuğunda, özellikle de yerin aşırı ısınması durumunda dikey hava hareketlerinde bariz bir hızlanma görülür. Eğer yere yakın hava tabakası içinde yeterli nem miktarı varsa, bu oluşum içerisinde görülen, meydana gelen bulutlar gittikçe kabarır ve yayılır. Bu ise, ısınan havanın genleşmesi ve yükselme-

sinin doğal bir sonucudur. Adına meteorolojide "kararsızlık" denen böyle bir durumda, kümülönembüs olarak bilinen grimsi-beyaz renkli iri dev bulutlar gök yüzünü kaplar. Bu bulutlar aynı zamanda elektrikle de yüklüdür. Atmosferdeki hızlı hareketlenmeler sonucunda bu bulutun farklı elektrik yüklü bölümleri birbirleriyle temas ettikçe, gök yüzünde şimşekler görülür ve ardından da gök gürültüsü işitilir. Bu olay, dev bir elektrik boşalmasıdır. Her ne kadar yılın dört mevsiminde şimşek ve gök gürültüsü meydana gelirse de, özellikle mevsim geçişlerinde, yani ilkbahar ve sonbahar aylarında daha sık görülmektedir. Özellikle, ilkbaharın ani ısınma meydana gelen günlerinde, gök gürültüsü daha fazla oluşmaktadır. Zira bu dönemde atmosfer tabakası henüz tam ısınmamışken yer sıcaklığının sık sık artışı, atmosferik kararsızlığı oluşturur ve gök gürültüsünün meydana gelmesine sebep olur.

MUTLAK SIFIR GERÇEKTEN SIFIR MI?

Selçuk BAYIN*

1912 yılında Nernst, termodinamiğin üçüncü kanunu sonucunda bir sistemin sıcaklığını mutlak sifıra düşürmenin imkânsız olacağını söyledi. Ayrıca birbirini takip eden isotermal sıkıştırma ve ardından adiabatik genişlemeleri ile mutlak sifıra istenildiği kadar yaklaşılabileceğini de gösterdi. Mutlak sıfırın ulaşılamaz olması ise, böyle sonsuz sayıda adımın gerekmesi ile izah edildi. Bu durum fizikçiler arasında mutlak sifıra yaklaşma konusunda heyecanlı bir yarışa başlattı. Bu konudaki en son rekor ise, Lounasmaa(1) tarafından 1989 yılında 2×10^{-9} K olarak elde edildi. 10^{-6} - 10^{-9} K arasındaki fiziksel olayların $1-10^3$ K arasındaki fiziksel olaylar kadar zengin olması beklendiğinden, mutlak sifıra yaklaşma arzusu daha uzun süre ilginç araştırmalara konu olacağına benzer.

Fizikçilerin ve filozofların ilgisini çeken bir başka problem ise, verilen bir bölgede mutlak boşluğun oluşturulmasıdır. Bir bölgede boşluk oluşturma yolu, o bölgedeki bütün görünen maddeleri; katıları, sıvıları ve gazları boşaltmaktır. Planck'ın bilimde devrim yapan çalışması sonucu ise, yukarıda anladığımız biçimde boşaltılmış bir bölgenin gene duvarların sıcaklığında termal radyasyon ihtiva edeceği ortaya çıktı. Kısaca, bir bölgeyi tamamen boşaltmak için aynı zamanda duvarların mutlak sifıra soğutulması da gerekmektedir.

Kuantum alan teorisinin geliştirilmesi ve Casimir'in ilginç çalışması sonucunda boşluk kavramı bir kez daha değişti. Verilen bir bölgedeki duvarların sıcaklığına bağlı olan ışımayı duvarları mutlak sifıra (prensip) soğutarak elimine etsek bile, o bölgede gene de sıfır noktası radyasyonu tabir edilen bir radyasyon bulunur. Casimir'in bu şaşırtıcı buluşunun gerçek olduğu daha sonra yapılan deneylerle kanıtlandı.

Sıfır noktası radyasyonunun bir özelliği, saf bir durumdan ibaret olmasıdır. Yani sıcaklığı gibi entropisi de sıfırdır. Gerçek deneylerde ise ne kadar küçük olurlarsa olsunlar etkileşimler vardır. Dolayısı ile verilen bir saf durumun zamanla ısısal dengeye gelmesi beklenir. Oysa, Casimir'in ilk hesaplarında kullanılan kuantum alanı etkileşmez. Bu modelde sıfır noktası radyasyonu saf halde sonsuza dek kalır. Sonra, daha gerçekçi durumlar için de Casimir etkisinin hesapları yapılmıştır.

Klasik boşluk kavramımıza bir darbe de Unruh'un çalışmaları ile gelir. Unruh, ivmesiz (inertial) bir gözlemcinin boşluk olarak gördüğü bir halin (yani gerçek parçacıkların olmadığı bir durumun) sabit bir ivme ile hareket eden bir gözlemci tarafından, $T = (\hbar/2\pi ck) a$ sıcaklığında bir ışıma olarak algılanacağını gösterir. Burada a ivme, h Planck sabiti, k Boltzmann sabiti ve c ise ışık hızıdır.

Boyer 1985 yılında eşdeğerlik prensibini (principle of equivalence) kullanarak Unruh'un çalışmasının ilginç bir sonucunu anlatır(2). Eşdeğerlik prensibi kütleçekimi alanında (bir noktada ve civarında) duran bir gözlemci ve sabit bir ivme ile kütleçekiminin olmadığı bir bölgede hareket eden gözlemcinin tecrübelerinin birbirinden ayırt edilemeyeceğini söyler. Bu prensibi kullanarak, Boyer yer yüzündeki kütleçekimi ivmesi (GM/R^2) ile Unruh'un sıcaklığındaki ivmeyi değiştirir ve yer yüzünde ulaşılacak en düşük sıcaklık olarak $\sim 4 \times 10^{-18}$ K gibi bir değer elde eder. Maalesef bu sıcaklık, laboratuvar da halen ulaşılmış en düşük sıcaklığın epey altında bir değerdir.

Buna rağmen eşdeğerlik prensibinin böyle basit uygulamaları, bazen bir noktayı açıklamak için yararlı olsa da bizi yanlış neticelere itebilir. Örneğin, ışığın güneşin yanından geçerken sapma miktarı, eşdeğerlik prensibi ve Newton potansiyeli kullanılarak bulunursa, Einstein alan denklemleri çözülerek bulunacak olan gerçek değerden iki kat daha küçük olur.

Kozmolojide kullanılan Friedmann uzaylarında termodinamik parametreler ile bazı geometrik parametreler arasındaki benzerlikten yararlanılarak Boyer'in sıcaklığından daha geçerli olabilecek bir sıcaklık bulunur(3). Bu çalışmada kapalı Friedmann (kapalı evren) geometrisi üzerinde kütleli konformal skalar alan detaylı bir biçimde incelenir ve kuantum boşluk salınımlarının renormalize edilmiş enerji momentum tensörünün sıcaklığı $T = \frac{1}{2\pi} (\hbar c/k)$

($1/R$) olan termal radyasyondan farksız olduğu gösterilir. Burada, R evrenin yarı çapıdır. Daha sonra bölgesel termodinamik kavramı kullanılarak, zamanla ve uzayla yeterli kadar yavaş değişen uzay-zamanlar için de geçerli olabilecek bir kütleçekimsel sıcaklık tanımı önerilir. Bu sıcaklık küresel simetrik cisimlere uygulandığında, yıldızın yüzeyindeki kütleçekimsel sıcaklık kara delik limitinde, yani yıldızın yüzeyi Schwarzschild yarı çapına yaklaştığında, Hawking'in karadelikler için bulduğu kütleçekimsel sıcaklığa aynen indirgenir. Dünya üzerinde yapılacak deneyler için ise, bu formül ulaşılacak en düşük sıcaklık olarak Boyer'in sıcaklığından üç mertebe daha büyük olan $\sim 10^{-15}$ K verir. Bunun ise gözlemlenme şansı çok daha fazladır.

Son olarak, gravitasyonel sıcaklık ve dolayısı ile gravitasyonel entropinin kaynağına değineceğiz. Bilindiği gibi istatistik mekanikte entropi, verilen bir makro-durumu meydana getirebilecek mikrodurumların sayısının logaritmasına orantılı olarak tanımlanır. Einstein gravitasyon teorisinde ise, gravite evrenselidir ve verilen bir sistemin gravitasyonel

* Doç.Dr., ODTÜ Fizik Bölümü.

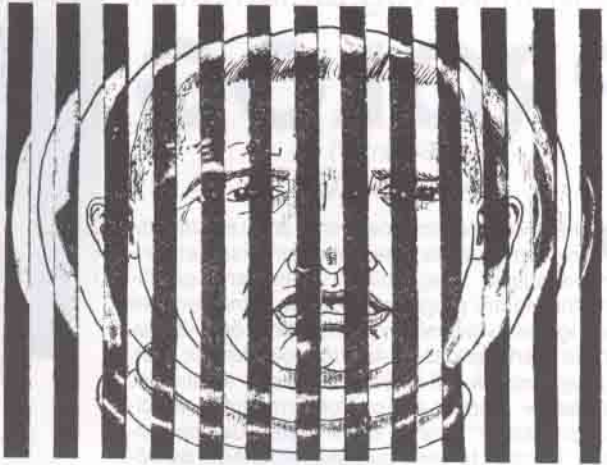
TAŞIT TUTMASINA KARŞI YENİ METOTLAR

Pensilvanya Hershey Tıp Merkezi'nden Kenneth L. Koch ve arkadaşları, taşit ve deniz tutmasının nasıl meydana geldiğini daha iyi anlamak ve etkili bir tedavi metodu bulmak için çaba sarfediyorlar.

Bu araştırmada uyguladıkları test sayesinde, gönüllü adaylarda suni bir bulantı hissi ve baş dönmesi meydana geliyor. Beyindeki denge merkezine ulaşan birbirine zıt bilgiler nedeniyle yaklaşık 15 dakika içerisinde belirtiler gözlenmeye başlıyor: Baş ağrısı, baş dönmesi, nabız artışı ve mide bölgesindeki baskı hissiyle ters peristaltizm başlıyor ve mide içeriği boşalıyor.

Deniz tutması şikâyeti bulunan kişilerde, deneyin başlamasından kısa bir süre sonra, bulantı hissi de belirmeden önce, stress hormonlarından adrenalin ve noradrenalin daha sonra ise vazopressin düzeyinde aşırı bir artış gözleniyor. Bu esnada, mide üzerinden yukardan aşağıya ilerleyen elektrik dalgalarının sayısında 3-9 katlık bir artış dikkati çekiyor. Diğer taraftan kontrol grubunda, hiçbir fizyolojik değişikliğe rastlanmıyor. Koch'a göre, taşit tutması esnasında devreye giren hormonal döngüye müdahale edebilecek ve özellikle de vazopressini zamanında bloke edebilecek bir ilaçla, taşit tutmasını engellemek mümkün olacaktır.

Çinli doktorların yüzyıllardan beri taşit tutmasına karşı akupunktur tedavisi uyguladıkları biliniyor. Koch ile işbirliği yapan Sengi Hu'nun araştırmasına göre, teste tâbi tutulan zenci ve beyazların ancak % 50-60'ı etkilendiği halde, Asyalıların hemen hepsi etileniyor. Bu farklılığı da, muhtemelen nörotransmitter sistemlerinin hassasiyetinin farklılığına, bunu da genetik bir temele dayandırıyorlar.



Doktorlar, yukarıdaki karikatür gibi birtakım araçlar kullanarak, gönüllüler üzerinde suni bir taşit tutması hissi uyandırıyorlar. Bu tür deneylerden yola çıkarak, taşit ve deniz tutmasına karşı uygun ilaçları geliştirmeyi amaçlıyorlar (yanda).

Çinlilerin iğnelerle yaptıklarını, Amerikalı bilim adamları elektronik bir akupunktur cihazı ile baskıdılar. Ön kolun iç tarafına yerleştirilen cihaz, Neiguan Noktası adı verilen yeri zayıf bir elektrik akımıyla sürekli bir şekilde stimule ediyor. Stimulasyon sayesinde spazmlar çözülüyor. Amerikalı doktorlar, elektronik akupunktur cihazı sayesinde, testleri esnasında meydana gelen bulantının şiddetini ve sıklığını belirgin bir şekilde düşürmeyi başardılar.

**GEO, Temmuz 92'den çev.:
Abdullah YILMAZ**

alanına bakarak ancak onun toplam enerji-momentum dağılımı hakkında bilgi sahibi olabiliriz. Verilen bir enerji-momentum dağılımını oluşturmamız ise, birçok yolu vardır. Ancak, tahmin edilebileceği gibi bu sayı, klasik gravite teorisinde sonsuzdur. Bu safhada kuvantum mekaniği devreye sokularak, büyük fakat sonlu bir sayı elde edileceği kolayca görülür. Dolayısı ile sonlu bir gravitasyonel entropinin ve buna bağlı olarak da sonlu bir gravitasyonel sıcaklığın varlığı hissedilebilir. Ne yazık ki, şu anda elimizde tutarlı bir kuvantum gravite teorisi olmadığından, bu mikro-halleri nasıl sayacağımızı bilemiyoruz. Dünyada bu yöndeki araştırmaların ge-

nel amacı ise teorik fizikte Newton, Einstein ve kuvantum mekaniğinden sonra gelebilecek yeni nesil teoriyi bulmaktır. Böyle bir teorinin henüz epey uzığında olabiliriz; ancak bu araştırmalar sonucu çıkan sinyal ise, bunun Einstein'ın gravitasyon teorisi, kuvantum teorisi ve istatistik mekaniğin ara kesitinde bir yerde olması ihtimalinin kuvvetli olmasıdır. □

KAYNAKLAR

- (1) Lounasmaa, I.V. (1989), Physics Today, Oct. 89, s. 26.
- (2) Boyer, T.H. (1985), Scientific American, 8, s. 56.
- (3) Bayin, S.Ş. (1990), GRG, 22, 179.

MUTLAK SIFIR GERÇEKTEN SIFIR MI?

Selçuk BAYIN*

1912 yılında Nernst, termodinamiğin üçüncü kanunu sonucunda bir sistemin sıcaklığının mutlak sifıra düşürmenin imkânsız olacağını söyledi. Ayrıca birbirini takip eden isotermler sıkıştırma ve ardından adiabatik genişlemeleri ile mutlak sifıra istenildiği kadar yaklaşılabileceğini de gösterdi. Mutlak sıfırın ulaşılamaz olması ise, böyle sonsuz sayıda adımın gerekmesi ile izah edildi. Bu durum fizikçiler arasında mutlak sifıra yaklaşma konusunda heyecanlı bir yarışa başlattı. Bu konudaki en son rekor ise, Lounasmaa(1) tarafından 1989 yılında 2×10^{-9} K olarak elde edildi. 10^{-6} - 10^{-9} K arasındaki fiziksel olayların $1-10^3$ K arasındaki fiziksel olaylar kadar zengin olması beklendiğinden, mutlak sifıra yaklaşma arzusu daha uzun süre ilginç araştırmalara konu olacağına benzer.

Fizikçilerin ve filozofların ilgisini çeken bir başka problem ise, verilen bir bölgede mutlak boşluğun oluşturulmasıdır. Bir bölgede boşluk oluşturma yolu, o bölgedeki bütün görünen maddeleri; katıları, sıvıları ve gazları boşaltmaktır. Planck'ın bilimdeki devrim yapan çalışması sonucu ise, yukarıda anladığımız biçimde boşaltılmış bir bölgenin gene duvarların sıcaklığında termal radyasyon ihtiva edeceği ortaya çıktı. Kısaca, bir bölgeyi tamamen boşaltmak için aynı zamanda duvarların mutlak sifıra soğutulması da gerekmektedir.

Kuantum alan teorisinin geliştirilmesi ve Casimir'in ilginç çalışması sonucunda boşluk kavramı bir kez daha değişti. Verilen bir bölgedeki duvarların sıcaklığına bağlı olan ışımayı duvarları mutlak sifıra (prensip) soğutarak elimine etmek bile, o bölgede gene de sıfır noktası radyasyonu tabir edilen bir radyasyon bulunur. Casimir'in bu şaşırtıcı buluşunun gerçek olduğu daha sonra yapılan deneylerle kanıtlandı.

Sıfır noktası radyasyonunun bir özelliği, saf bir durumdan ibaret olmasıdır. Yani sıcaklığı gibi entropisi de sıfırdır. Gerçek deneylerde ise ne kadar küçük olurlarsa olsunlar etkileşimler vardır. Dolayısı ile verilen bir saf durumun zamanla ısısal dengeye gelmesi beklenir. Oysa, Casimir'in ilk hesaplarında kullanılan kuantum alanı etkileşmez. Bu modelde sıfır noktası radyasyonu saf halde sonsuza dek kalır. Sonra, daha gerçekçi durumlar için de Casimir etkisinin hesapları yapılmıştır.

Klasik boşluk kavramımıza bir darbe de Unruh'un çalışmaları ile gelir. Unruh, ivmesiz (inertial) bir gözlemcinin boşluk olarak gördüğü bir halin (yani gerçek parçacıkların olmadığı bir durumun) sabit bir ivme ile hareket eden bir gözlemci tarafından, $T = (\hbar/2\pi ck) a$ sıcaklığında bir ışıma olarak algılanacağını gösterir. Burada a ivme, h Planck sabiti, k Boltzmann sabiti ve c ise ışık hızıdır.

Boyer 1985 yılında eşdeğerlik prensibini (principle of equivalence) kullanarak Unruh'un çalışmasının ilginç bir sonucunu anlatır(2). Eşdeğerlik prensibi kütleçekimi alanında (bir noktada ve civarında) duran bir gözlemci ve sabit bir ivme ile kütleçekiminin olmadığı bir bölgede hareket eden gözlemcinin tecrübelerinin birbirinden ayırt edilemeyeceğini söyler. Bu prensibi kullanarak, Boyer yer yüzündeki kütleçekimi ivmesi (GM/R^2) ile Unruh'un sıcaklığındaki ivmeyi değiştirir ve yer yüzünde ulaşılabilecek en düşük sıcaklık olarak $\sim 4 \times 10^{-18}$ K gibi bir değer elde eder. Maalesef bu sıcaklık, laboratuvar da halen ulaşılmış en düşük sıcaklığın epey altında bir değerdir.

Buna rağmen eşdeğerlik prensibinin böyle basit uygulamaları, bazen bir noktayı açıklamak için yararlı olsa da bizi yanlış neticelere itebilir. Örneğin, ışığın güneşin yanından geçerken sapma miktarı, eşdeğerlik prensibi ve Newton potansiyeli kullanılarak bulunursa, Einstein alan denklemleri çözülerek bulunacak olan gerçek değerden iki kat daha küçük olur.

Kozmolojide kullanılan Friedmann uzaylarında termodinamik parametreler ile bazı geometrik parametreler arasındaki benzerlikten yararlanılarak Boyer'in sıcaklığından daha geçerli olabilecek bir sıcaklık bulunur(3). Bu çalışmada kapalı Friedmann (kapalı evren) geometrisi üzerinde kütleli konformal skalar alan detaylı bir biçimde incelenir ve kuantum boşluk salınımlarının renormalize edilmiş enerji momentum tensörünün sıcaklığı $T = \frac{1}{2\pi} (\hbar c/k)$

($1/R$) olan termal radyasyondan farksız olduğu gösterilir. Burada, R evrenin yarı çapıdır. Daha sonra bölgesel termodinamik kavramı kullanılarak, zamanla ve uzayla yeterli kadar yavaş değişen uzay-zamanlar için de geçerli olabilecek bir kütleçekimsel sıcaklık tanımı önerilir. Bu sıcaklık küresel simetrik cisimlere uygulandığında, yıldızın yüzeyindeki kütleçekimsel sıcaklık kara delik limitinde, yani yıldızın yüzeyi Schwarzschild yarı çapına yaklaştığında, Hawking'in karadelikler için bulduğu kütleçekimsel sıcaklığa aynen indirgenir. Dünya üzerinde yapılacak deneyler için ise, bu formül ulaşılabilecek en düşük sıcaklık olarak Boyer'in sıcaklığından üç mertebe daha büyük olan $\sim 10^{-15}$ K verir. Bunun ise gözlemlenme şansı çok daha fazladır.

Son olarak, gravitasyonel sıcaklık ve dolayısı ile gravitasyonel entropinin kaynağına değineceğiz. Bilindiği gibi istatistik mekanikte entropi, verilen bir makro-durumu meydana getirebilecek mikrodurumların sayısının logaritmasına orantılı olarak tanımlanır. Einstein gravitasyon teorisinde ise, gravite evrenselidir ve verilen bir sistemin gravitasyonel

* Doç.Dr., ODTÜ Fizik Bölümü.

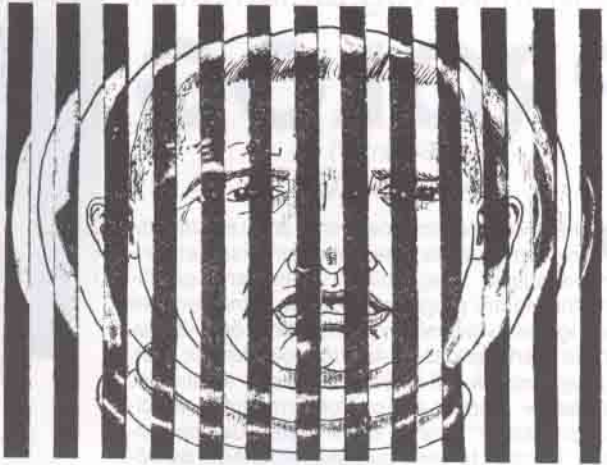
TAŞIT TUTMASINA KARŞI YENİ METOTLAR

Pensilvanya Hershey Tıp Merkezi'nden Kenneth L. Koch ve arkadaşları, taşit ve deniz tutmasının nasıl meydana geldiğini daha iyi anlamak ve etkili bir tedavi metodu bulmak için çaba sarfediyorlar.

Bu araştırmada uyguladıkları test sayesinde, gönüllü adaylarda suni bir bulantı hissi ve baş dönmesi meydana geliyor. Beyindeki denge merkezine ulaşan birbirine zıt bilgiler nedeniyle yaklaşık 15 dakika içerisinde belirtiler gözlenmeye başlıyor: Baş ağrısı, baş dönmesi, nabız artışı ve mide bölgesindeki baskı hissiyle ters peristaltizm başlıyor ve mide içeriği boşalıyor.

Deniz tutması şikâyeti bulunan kişilerde, deneyin başlamasından kısa bir süre sonra, bulantı hissi de belirmeden önce, stress hormonlarından adrenalin ve noradrenalin daha sonra ise vazopressin düzeyinde aşırı bir artış gözleniyor. Bu esnada, mide üzerinden yukardan aşağıya ilerleyen elektrik dalgalarının sayısında 3-9 katlık bir artış dikkati çekiyor. Diğer taraftan kontrol grubunda, hiçbir fizyolojik değişikliğe rastlanmıyor. Koch'a göre, taşit tutması esnasında devreye giren hormonal döngüye müdahale edebilecek ve özellikle de vazopressini zamanında bloke edebilecek bir ilaçla, taşit tutmasını engellemek mümkün olacaktır.

Çinli doktorların yüzyıllardan beri taşit tutmasına karşı akupunktur tedavisi uyguladıkları biliniyor. Koch ile işbirliği yapan Sengi Hu'nun araştırmasına göre, teste tâbi tutulan zenci ve beyazların ancak % 50-60'ı etkilendiği halde, Asyalıların hemen hepsi etileniyor. Bu farklılığı da, muhtemelen nörotransmitter sistemlerinin hassasiyetinin farklılığına, bunu da genetik bir temele dayandırıyorlar.



Doktorlar, yukarıdaki karikatür gibi birtakım araçlar kullanarak, gönüllüler üzerinde suni bir taşit tutması hissi uyandırıyorlar. Bu tür deneylerden yola çıkarak, taşit ve deniz tutmasına karşı uygun ilaçları geliştirmeyi amaçlıyorlar (yanda).

Çinlilerin iğnelerle yaptıklarını, Amerikalı bilim adamları elektronik bir akupunktur cihazı ile bağırdılar. Ön kolun iç tarafına yerleştirilen cihaz, Neiguan Noktası adı verilen yeri zayıf bir elektrik akımıyla sürekli bir şekilde stimule ediyor. Stimulasyon sayesinde spazmlar çözülüyor. Amerikalı doktorlar, elektronik akupunktur cihazı sayesinde, testleri esnasında meydana gelen bulantının şiddetini ve sıklığını belirgin bir şekilde düşürmeyi bağırdılar.

**GEO, Temmuz 92'den çev.:
Abdullah YILMAZ**

alanına bakarak ancak onun toplam enerji-momentum dağılımı hakkında bilgi sahibi olabiliriz. Verilen bir enerji-momentum dağılımını oluşturmamız ise, birçok yolu vardır. Ancak, tahmin edilebileceği gibi bu sayı, klasik gravite teorisinde sonsuzdur. Bu safhada kuvantum mekaniği devreye sokularak, büyük fakat sonlu bir sayı elde edileceği kolayca görülür. Dolayısı ile sonlu bir gravitasyonel entropinin ve buna bağlı olarak da sonlu bir gravitasyonel sıcaklığın varlığı hissedilebilir. Ne yazık ki, şu anda elimizde tutarlı bir kuvantum gravite teorisi olmadığından, bu mikro-halleri nasıl sayacağımızı bilemiyoruz. Dünyada bu yöndeki araştırmaların ge-

nel amacı ise teorik fizikte Newton, Einstein ve kuvantum mekaniğinden sonra gelebilecek yeni nesil teoriyi bulmaktır. Böyle bir teorinin henüz epey uzığında olabiliriz; ancak bu araştırmalar sonucu çıkan sinyal ise, bunun Einstein'ın gravitasyon teorisi, kuvantum teorisi ve istatistik mekaniğin ara kesitinde bir yerde olması ihtimalinin kuvvetli olmasıdır. □

KAYNAKLAR

- (1) Lounasmaa, I.V. (1989), Physics Today, Oct. 89, s. 26.
- (2) Boyer, T.H. (1985), Scientific American, 8, s. 56.
- (3) Bayin, S.Ş. (1990), GRG, 22, 179.

PROLOG

(Bölüm V)

Selçuk TARAL*

Daha önceki bölümlerde Prolog programlama dilinin temel yapısını kısa örnek programlarla anlatmaya çalıştık. Programların okunuşlarını gördünüz. Pür mantık programlamasında tümceler ve tümce içindeki yüklemelerin yazılış sıranın önemini daha önce belirtmiştik. Bu anlamda Prolog bir *pür mantık programlama dili* değildir. Prolog'u anlatırken, **Program = Mantık + Kontrol** formülünün şimdiye değin 'Mantık' tarafına ağırlık verdik. Gelecek bölümde 'Kontrol' tarafına da bakacağız. Ama bu bölümde tanınmış bir bulmacanın Prolog'a çözümünü vermek istiyoruz.

Bilgisayar biliminde birçok problem, sonlu veya sonsuz sayıda *durum* ve bunların oluşturduğu *uzay* (state-space) üzerinde tanımlanmış çiftli (binary) bir *geçiş ilişkisi* (transition relation) şeklinde formüle edilebilir. Problem, bu uzayda verilmiş bir başlangıç noktasından hedef noktalarından birine geçiş kuralları aracılığıyla varilip varılamayacağını belirlemesidir. Varmak istediğimiz noktayı *sonuç durumu* (final state), yola çıktığımız noktayı ise *başlangıç durumu* (initial state) olarak adlandıracacağız. Bu tür problemlere tipik bir örnek olarak, hemen herkesin bildiği *çiftçi, kurt, keçi ve lahana bulmacasını* verebiliriz; *Kuzuyu kurda, lahanayı keçiye yedirmeden* iki kişilik bir kayıkla hepsini bir derenin karşı yakasına nasıl geçiririz? Başlangıç durumunda, dördü de derenin batı yakasında, bulmacanın çözümü olan sonuç durumunda ise hepsi, sağ salım, derenin doğu yakasında bulunurlar. Bulmacada bazı durumlar *emniyetli*, diğerleri ise *emniyetsizdir*. Örneğin, kurt ile lahananın batı yakasında, çiftçi ile keçinin doğu yakasında bulunması emniyetli, dolayısıyla kabul edilebilir bir durumu gösterir. Buna karşılık, kurt ile keçinin bir yakada, çiftçi ile lahananın karşı yakada bulunduğu durum ise emniyetsizdir. Emniyetsiz durumlar problemin *kısıtlamalarını* oluştururlar.

Bu tür problemleri bir ağ (graph) yapısında gösterebiliriz: Ağın *düğüm* noktaları (node) problemin durumlarını gösterir ve aralarında kurallara uygun bir geçiş (transition) olan noktalar birer *kenar* (edge) ile birleştirilir. Kural gereği, çiftçi karşı tarafa bir kerede kurt, keçi ve lahanadan ancak birini geçirebilir. Problemin çözümü, başlangıç durumundan hedeflediğimiz duruma giden bir yolun (path) bulunması anlamına gelir. Bu yolun üzerindeki tüm noktaların (ara durumlar) problemin kısıtlamalarını sağlaması şarttır. Bu nedenle, bir durumdan diğerine geçiş ancak problemin kısıtlamaları izin verirse yapılabilir. Ör-



neğin, bulmacadaki başlangıç durumu ile, keçiyle lahananın batı, çiftçiyle kurdun ise doğu yakasında bulunduğu durum arasında bir kenar olmasına karşın, keçi lahanayı yiyeceğinden, çözüme bu nokta üzerinden gitmeye olanak yoktur.

Şimdi bulmacanın Prolog ile çözümüne geçelim. Problemin yüklemelerini tanımlayan kuralları yazmadan önce, bu kuralların işleyeceği veri yapılarına karar vermemiz gerekir. Kuralların yazılışı *veri yapılarına* göre değişir. Bulmacayı kapalı bir sistem olarak algılasak, sistemin herhangi bir andaki durumunu çiftçi, kurt, keçi ve lahanadan her birinin pozisyonu belirler. Kayığın pozisyonu ise, her zaman çiftçiyle aynı tarafta olduğu için bir önem taşımaz. Bu pozisyonları Prolog'ta iki ayrı veri yapısı aracılığıyla gösterebiliriz:

1. Dört değişkenli bir karmaşık terim: **yer (F,W,G,C)**. **F**(armer) değişkeni çiftçinin, **W**(olf) kurdun, **G**(oat) keçinin ve **C**(abbage) ise lahananın yerlerini gösterir. (Kurt ile kuzu sözcükleri aynı harfle başladıklarından burada İngilizce karşılıklarını kullandık). Örneğin başlangıç durumunu bu yapıda **yer(b,b,b,b)** ile gösterebiliriz. Batıyı 'b', doğuyu ise 'd' sabiti ile gösterdik. Açıklık amacıyla her değişkenin önüne neye ait olduğunu gösteren bir isim de koyabiliriz: **yer(farmer(F), wolf(W), goat(G), cabbage(C))**. Biz daha kolay olduğu için birinci yazılış şeklini kullanacağız.

2. Derenin iki tarafındakileri içeren listelerin listesi: Örneğin, **[[çiftçi, kurt, keçi, lahana], []]** listesi başlangıç durumunu, **[[kurt, lahanayı], [çiftçi, keçi]]** bir ara durumu ve **[]**, **[çiftçi, kurt, keçi, lahanayı]** ise sonuç durumunu gösterir.

Şimdi yapılacak iş bu veri yapılarından birini kullanarak, mevcut durumdan yeni bir duruma geçiş

* TÜBİTAK, Bilgi İşlem Daire Başkanı.

belirleyen bir yüklem tanımlamaktır. Bu yüklem **geçiş** adını verelim ve içinde bulunulan durumu **Şimdiki**, **geçiş** sonucu varılan durumu ise, **Sonraki** değişkeni ile gösterelim. Bu yüklemi tanımlayan birinci kural, çiftçinin kendi başına bir taraftan ötekine geçebileceğini ifade eder. Tabii, yeni durumun emniyetli olması koşuluyla!

**geçiş(yer(F,W,G,C),yer(F2,W,G,C)) :-
karşıt(F,F2), emin(yer(F2,W,G,C)).**

Kuralın sağındaki **karşıt** ve **emin** ilişkilerini az sonra tanımlayacağız. Diğer **geçiş** kuralları ise **Şekil 6**'da verilmiştir. Bunlar sırasıyla çiftçinin kurdu, keçiyi ve lahanayı karşı tarafa geçirmesini verir. Örneğin, ilk kuralda çiftçi ile kurdun pozisyonları aynı değişken ismiyle verilerek, derenin bir yakasından karşı yakasına geçmeleri gösterilmiştir. Hatırlarsanız, taşıma işinin kuralın başında yapılmasını daha önce **ekle** yüklemine tanımlamıştık.

```
geçiş(yer(F,F,G,C),yer(F2,F2,G,C)) <-  
    karşıt(F,F2), emin(yer(F2,F2,G,C)).  
  
geçiş(yer(F,W,F,C),yer(F2,W,F2,C)) <-  
    karşıt(F,F2), emin(yer(F2,W,F2,C)).  
  
geçiş(yer(F,W,G,F),yer(F2,W,G,F2)) <-  
    karşıt(F,F2), emin(yer(F2,W,G,F2)).
```

Şekil 6:

Kurallarda **geçiş** yüklemine tanımlamak için iki yeni yüklem kullandık: **karşıt** ve **emin**. Bu yüklemelerin tanımlarını **Şekil 7**'de görebilirsiniz. Bir pozisyonun **emin** olabilmesi için, ya çiftçiyle keçinin aynı tarafta olması veya keçinin bir tarafta diğerlerinin karşı tarafta olması gerekir.

```
karşıt(d,b).  
karşıt(b,d).  
  
emin(yer(F,W,F,C)).  
emin(yer(F,F,G,F)) :- karşıt(F,G).
```

Şekil 7:

Bu kurallar **çiftçi problemi**ni tamamen tanımlar. Artık geriye kalan arama işlemini gerçekleştirecek genel bir yordamın (procedure) yazılmasıdır. Bu yordam problemten bağımsız kurallarla tanımlanır. Diğer bir deyişle, aynı arama yordamını başka bir **durum-uzayı problemi** için de kullanabilirsiniz. En basit arama yordamını, Prolog'un içindeki geriye doğru iz sürme (backtracking) mekanizmasını kullanarak yazabiliriz. Şimdi bulmacayı çözecek yüklemi tanımlayalım. Bu yüklem, bu tarz arama için kullanılan İngilizce **'depth.first'** deyiminin Türkçe karşılığı **'önce derinlemesine'**yi kısaltarak **ö.derin** adını verdik:

ö.derin(Hedef,Geçmiş,Çözüm).

Özinelemeli bu yüklem birinci argümanı (**Hedef**) hedeflenen durumu gösterir. İkinci argüman (**Geçmiş**) ise daha önce üzerinden geçilmiş noktaların (durumların) listesidir. Böyle bir listenin tutulmasının önemini tahmin etmişsinizdir. Son argüman (**Çözüm**) ise, başlangıç durumundan sonuca giden kabul edilebilir durumların bir listesidir. Yani problemin çözümü.

```
ö.derin(Hedef,[Hedef],_,[Hedef]).  
ö.derin(Hedef,[Şimdiki|Öncekiler],[Şimdiki|Gelecek]) :-  
    geçiş(Şimdiki,Sonraki),  
    not üye(Sonraki,Öncekiler),  
    ö.derin(Hedef,[Sonraki,Şimdiki|Öncekiler],Gelecek).
```

Şekil 8:

Arama işlemini gerçekleştiren **ö.derin** yüklemine tanımlamayı **Şekil 8**'de verdik. Birinci tümce şu anlama gelir: Üzerinde bulunduğumuz durum **Şimdiki** ile **Hedef** aynı iseler, problem **çözüm** demektir. Bu durumda, **Çözüm** değişkeni **[Hedef]** listesine bağlanır. Bu son işlem size garip gelebilir; **Çözüm** değişkeninin, hesaplamaların sonunda, başlangıçtan sonuca kadar tüm durumları içeren bir liste olacağını söylemiştik. Çelişki olmadığı gerçeğin kuralla birlikte yorumlanması sonucu ortaya çıkar.

Kuralın yaptığı ise, önce **geçiş** yüklemine yeni bir duruma (**Sonraki**) **geçiş** sonra bu noktadan daha önce geçilmediğine emin olmak ve son olarak (yeni durumu geçmişli tutan listenin başına atıp yeni durumlar bulmak için) kendini özinelemeli olarak çağırmaktır. **Daha önce üzerinden geçilen bir duruma yeniden gelinmesi halinde, kısır döngüye girmemiz tehlikesi vardır.** Bu nedenle, **'değil'** anlamındaki **'not'** kelimesi kullanılarak, **şimdiki** durumun daha önce **geçilen** durumların listesinin bir elemanı olmadığı kontrol edilir. Bir elemanın verilen bir listenin içinde **olmadığını** göstermek için başına bir **'not'** koymamız yeterlidir.

Arama işleminin başlatılması, programa aşağıdaki hedefin verilmesiyle olur:

ö.derin(yer(d,d,d,d),[yer(b,b,b,b)],Çözüm).

Hesaplamaların sonunda **Çözüm** değişkeni aşağıda verilen listeye bağlanır:

[yer(b,b,b,b),yer(d,b,d,b),yer(b,b,d,b),yer(d,d,b,b),yer(b,d,b,b),yer(d,d,b,d),yer(b,d,b,d),yer(d,d,d,d)]

Çözümün doğruluğunun kontrolünü okuyucuya bırakıyoruz. Geçen bölümün sonunda verdiğimiz **son** yüklemi verilen elemanın listenin son elemanı olup olmadığını kontrol eder. Birinci argüman yerine bir değişken kullanılırsa, listenin son elemanını bulup bu değişkene bağlar. Örneğin, **?-son(X,[a,b,c,d])** sorusunun yanıtı **X = d** olur.

(Devam edecek.)



ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

KULLANDIĞIMIZ TAKVİMİN SORUNLARI VE BİR TAKVİM ÖNERİSİ

Takvimler, insanların sosyal, kültürel, ekonomik,... her türlü etkinliklerini planlayıp organize etmek için kullandıkları araçlardır. Genelde etkinlikler mevsimlere göre değişir. Dolayısıyla iyi bir takvimin mevsimleri iyi izlemesi gerekir. Mevsimler Dünya'nın yörünge hareketi ile ilgili olduğuna göre, iyi bir takvim ancak Dünya'nın yörünge hareketini dikkate alarak düzenlenebilir. Güneş'in gök yüzündeki görünür hareketi, aslında Dünya'nın dönme ve yörünge hareketlerinin yansımasıdır. Çok eski çağlarda bile insanlar etkinliklerini Güneş'in görünür hareketine göre düzenlemişler, yani basit haliyle de olsa Güneş takvimini kullanmışlardır. Dünya'nın yörünge hareketi gibi Güneş'in görünür hareketi de dönmelidir ve bu dönem bir yıl alınır. Bir yılın süresi, alınan "referans" noktasına göre biraz değişir. "Referans" noktası, uzak yıldızlar alınırsa, bir yılın süresi ortalama güneş zamanı cinsinden 365 gün 6 saat 9 dak 9,5 sn = 365,25636 gün olur ve bu yıla yıldız yıl denir. Takvim oluşturmak için, bu yılın temel alınması uygun değildir. Çünkü Dünya'nın presesyon hareketi nedeniyle bu takvimde mevsimler yavaş yavaş kayar. Dünya'nın ekvator düzlemiyle yörünge düzlemi bir doğru boyunca kesişir. Bu doğrunun gök küresini deldiği noktalara ilkbahar ve sonbahar noktaları denir. Güneş, yıllık görünür hareketi sırasında 21 Mart günü ilkbahar noktasından 23 Eylül günü de sonbahar noktasından geçer. Dünya'nın presesyon hareketi nedeniyle ekvator düzlemi de yavaş yavaş değiştiği için ilkbahar ve sonbahar noktaları gök yüzünde yavaş yavaş (yılıda 50,2 açı saniyesi) batıya doğru (kuzey yarım küreden bakıldığında saat yönünde) kayar. Güneş'in görünür hareketi izlenerek yıl süresi bulunurken, referans noktası olarak ekinoks noktaları denen ilkbahar ve sonbahar noktalarından biri alınırsa, yıl süresi 365 gün 5 sa 48 dak 46,0 sn = 365,24220 gün bulunur ve bu süreye tropikal yıl denir. Tropikal yıl, ekinoks noktalarının presesyon hareketi nedeniyle yıldız yıldan 20 dak kadar daha kısadır ve asıl önemlisi tropikal yıla göre kurulan takvimde mevsimler kaymaz. Bu nedenle takvim oluşturmada tropikal yıl temel alınır. Ancak tropikal yıl süresi bir günün tam katı olmadığı için, takvim oluşturma pratikte zorlaşmaktadır. Bir yılın süresi gün, hafta ve ay sürelerinin tam katları olursa, takvim kolay oluşturulur ve zamanla olaylar mevsimlere göre kaymaz. Güneş takviminin ilk kullanıldığı dönemlerde (örneğin Eski Mısırlılarda) yıl sü-

resi 365 gün alınıyordu. Bu süre, mevsimleri izleyen tropikal yıla göre yaklaşık 1/4 gün kısa olduğu için, mevsimleri izleyen olaylar yıldan yıla kayarak farklı tarihlere rastlıyordu. Bu takvimin mevsim olaylarına göre gösterdiği kaymanın dönemi 1508 yıldır. Yani mevsimlere bağlı olaylar, ancak 1508 yılda bir yılın aynı gününe rastlıyordu. Bazı medeniyetlerde (örneğin Babil'iler'de, Eski Yunanlılar'da, Eski Çin'de ve Hindistan'da) Ay'ın evrelerine dayalı bir Ay takvimi kullanılıyordu. 29 ve 30'ar günlük 12 aydan oluşan bu takvimde 354 güne eşit alınan yıl süresi, Güneş takvimindeki yıl süresinden 11 gün daha kısa olduğu için, Ay takviminde olaylar mevsimlere göre yılda 11 gün kayarak 33 yıllık bir dönemlilik kazanır. Ay takviminde art arda iki hilâl oluşumu arasındaki süre (29 gün 12 sa 44 dak 2,78 sn = 29,5306 gün) günün tam katı olmadığı için ve asıl önemlisi tropikal yıl ayın tam katı olmadığı için, doğru ve yararlı Ay takvimi oluşturmak oldukça zordur. Bugün İslâm toplumlarında dinî etkinlikleri düzenlemede hâlâ kullanılan Ay takviminde, ay süreleri diğer uygulamalardan farklı olarak hilâlin gözlemine dayanır. Ayın kaç çekeceği önceden bilinmez. Hilâlin ilk gözlemediği akşam eski ay bitmiş, yeni ay başlamış sayılır. Hilâl gözlemindeki yanlışlar nedeniyle farklı İslâm ülkeleri, ayları farklı günlerde başlatmaktadır. Bu yöntemin biran önce bırakılıp İslâm ülkelerinde kullanılan takvimde reform yapılması, İslâm toplumlarının yararınadır. Aslında mevsimleri izlemediği ve olayların her yıl farklı zamanlara rastlaması nedeniyle Ay takviminin sosyal yaşamda kullanılması karmaşaya yol açtığı için batı toplumlarında kullanılmamaktadır.

Bugün aşağı yukarı bütün dünya ülkelerinde kullanılan takvim, Gregoryan takvimi olarak bilinen Güneş takvimidir. Eski çağlardan bu yana Güneş takviminde birincisi M.Ö. 46 yılında Jul Sezar zamanında, ikincisi de M.S. 1582'de Papa Gregory XIII zamanında olmak üzere iki önemli reform yapılmıştır. Birinci reform astronom Sosigenes tarafından gerçekleştirilip Sezar tarafından uygulanıp yaygınlaştırılmış, ikincisi ise astronom Clavius tarafından gerçekleştirilip Papa Gregory XIII tarafından uygulanıp yaygınlaştırılmıştır. Birinci reformda yıl süresi üç yıl art arda 365'er gün, dördüncü yıl ise 366 gün alınarak dört yıllık ortalama yıl süresi 365,25 gün yapılmıştır. Bu süre tropikal yıldan sadece 0,00780 gün

daha uzundur. Bu küçük fark yıldan yıla birikerek 128 yılda bir gün yapar. Sosigenes'in reformunda beş ay 30 gün, altı ay 31 gün ve Şubat ayı da normal yıllarda 29, artık yıllarda da 30 gün çekiyordu. Yılbaşı marttan ocağa alındı. Ayların eski sıralamasında beşinci aya Jul Sezar kendi adını verdi. Batı dillerinde temmuz ayına bu nedenle "July" denir. Bu reformdaki yanlış bir uygulama sonradan Avgustus tarafından düzeltildi ve şubat ayından bir gün alınıp Sezar'ın ayından sonraki aya eklenerek, adına da Avgustus'un adı verildi. Bu nedenle ağustos veya "august" denen ay, Avgustus'un adını taşımaktadır. ağustostan sonraki aylar, batı dillerinde hâlâ reform öncesi sıralamaya göre Roma sayıları olarak bilinir (September = VII, October = VIII,...). Reform yapıldığında ilkbahar ekinoksu (ilkbaharda gece süresinin gündüz süresine eşit olduğu gün) 21 Mart'a rastlarken, sonraki yıllarda 365,25 günlük yıl süresiyle tropikal yıl arasındaki küçük fark nedeniyle kayarak M.S. 1582'de Papa Gregory XIII zamanında 10 gün kayarak 10 Mart'a rastlar duruma gelmişti. Bu kaymanın düzeltilmesi için astronom Clavius görevlendirildi. Clavius tarafından yapılan düzeltme, Güneş takviminde yapılan ikinci ve son reformdur. Bu reformla takvim 10 gün ileri alındı; 4 Ekim 1582'den sonraki gün 15 Ekim 1582 kabul edildi. Yani takvimde 10 gün yaşanmadan atlandı. Aylığa dayalı parasal hesaplar alt üst oldu. Halk arasında bu değişikliğe isyan edip "10 günümüzü isteriz" diye yürüyüş yapanlar oldu. Takvimde Clavius'un önerdiği asıl değişiklik 400'e bölünemeyen yüzyılların artık yıl sayılmamasıydı. Buna göre örneğin 2000 yılı artık yıl olacak, ama 2100, 2200, 2300 yılları artık yıl olmayacak 2400 yılı yine artık yıl olacaktır. Bu durumda Gregoryen yıl Jülyen yılından 400 yılda 3 gün (veya yılda 0,0075 gün) daha kısa oluyordu. Böylece takvim yapımında ortalama yıl, tropikal yıl süresine oldukça yakın tutulabilmiş ve sonuçta takvimin mevsimlere göre kayması kısmen önlenmiştir. Kısmen diyoruz; çünkü hâlâ kullanılan ortalama takvim yılıyla tropikal yıl arasında küçük bir fark (yılda 0,00030 gün) vardır ve bu fark zamanla birikerek 33000 yılda 1 günlük kayma oluşturur. Bu kadar küçük kayma artık önemsenmemekte ve bugün hâlâ ülkelerin çoğunda Clavius'un düzelttiği Gregoryen takvimi denen Güneş takvimi kullanılmaktadır.

En doğru bilinen takvim olduğu halde ülkelerin Gregoryen takvimine geçmeleri, onu kabullenmeleri, kolay olmamıştır. Katolik ülkeler kısmen daha kısa

sürede bu takvimi kabul ederken, protestan ülkeler çok daha geç kabul etmiştir. Gregoryen takviminin kabulü İngiltere'de 1752'de, Bulgaristan'da 1916'da, Sovyetler Birliği'nde 1918'de Türkiye'de ise 1 Ocak 1926'da gerçekleşmiştir. Diğer müslüman ülkelerin çoğu hâlâ Ay takvimi kullanmakta ve Güneş takvimine geçme gereği duymamaktadır. Bir ülke dış ilişkilerine önem veriyor, diğer dünya ülkeleriyle ortak sorunları paylaşıyorsa öncelikle aynı takvimi kullanmalıdır. Geç de olsa Türkiye'nin bu yerinde uygulamasını Atatürk'e borçluyuz.

Bugün hemen hemen bütün dünyanın kullandığı Gregoryen takviminin önemli bir eksikliği vardır: Ay sürelerinin eşit olmaması ve belli bir tarihin her yıl farklı güne rastlaması. Bunun sonucunda tatiller, festivaller ve önemli günler her yıl farklı günlere rastlamaktadır. Örneğin 1991 yılında Çarşamba gününe rastlayan 1 Mayıs, 1992 yılında Cuma gününe rastlamaktadır. Bir aydaki iş günü sayısı her ay değişmekte ve bütün kurumlardaki muhasebeciler takvimin karmaşıklığından doğan hesaplara akıl almaz mesailer harcamaktadır.

Dünya Takvim Reformu Birliği (Association for World Calendar Reform), kullanılan takvimdeki tüm bu eksiklikleri giderecek çok kullanışlı bir takvim önermiş, ancak hiçbir ülke henüz bu takvime geçme cesaretini gösterememiştir. Dünya takvimi olarak bilinen ve uygulanmayı bekleyen bu takvim, öncelikle tüm muhasebe hesaplarından tasarruf sağlayacak, takvim hesaplarına harcanan zamanı en aza indirecektir.

Dünya takviminde yıl, her biri 13'er haftalık dört döneme ayrılmıştır. Her dönem pazar günü başlar, cumartesi günü son bulur. $13 \times 7 = 91$ günden oluşan her dönem 31, 30 ve 30 günlük üç ayı kapsar. Böylece bir yılda $4 \times (31 + 30 + 30) = 364$ sayılı gün vardır. Her ayda 26 iş günü vardır. Kullandığımız takvimde bir aydaki iş günü sayısı 24 ilâ 27 arasında sürekli değişmektedir. Dünya takviminde 365. gün 30 Aralık'tan sonraki uluslararası tatil günüdür ve adına Dünya günü denmiştir. Güneş takviminden önceki reformlar, bu takvimde de uygulanmaktadır. Yani her dört yılda bir yıl artık yıldır ve 400'e bölünemeyen yüzyıllar artık yıl sayılmaz. Artık yıllardaki fazlalık gün, haziran ayı sonunda tatil olarak yaşanır. Dünya günü ve artık yıl gününün salı, çarşamba gibi ayrı birer adı yoktur. Her ikisi de cumartesi ile pazar arasında yer alır. Böylece bu fazlalık tatil günleriyle haftalar bölünmemiş olur. Günler yıldan yıla kaymaz. Örneğin 3 Haziran, yıl ne olursa olsun

her zaman pazar günüdür. Yılın 13'er haftalık 4 dönemi birbirinin tamamen aynısıdır. Kullandığımız takvimde her ay yapılması gereken muhasebe hesapları, yeni takvimde artık yapılmayacak, bir dönem için yapılan hesaplar kalıp olarak yıllar boyu kullanılacaktır. Çok ince düşünülmüş ve düzenlenen bu takvim, yapılabilecek en iyi takvim olarak görülmektedir. Ancak ilginçtir ki, henüz hiçbir ülke bu takvimi uygulama cesareti göstere-memiştir. 2000 yılına girmeden en azından bazı ülkelerin bu takvimi kullanmaya başla-yacağını sanıyoruz.

* Bu yazı Menzel, Whipple ve de Vaucouleurs'un "Survey of the Universe (1970)" adlı kitabından yararlanılarak hazırlanmıştır.

DÜNYA TAKVİMİ

1. Dönem : Ocak = 31 gün + Şubat = 30 gün + Mart = 30 gün
2. Dönem : Nisan = 31 gün + Mayıs = 30 gün + Haziran = 30 gün
3. Dönem : Temmuz = 31 gün + Ağustos = 30 gün + Eylül = 30 gün
4. Dönem : Ekim = 31 gün + Kasım = 30 gün + Aralık = 30 gün

Pa	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24
Pt	2	9	16	23	30	6	13	20	27	4	11	18	25
Sa	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26
Ça	4	11	18	25		1	8	15	22	29	6	13	20
Pe	5	12	19	26		2	9	16	23	30	7	14	21
Cu	6	13	20	27		3	11	17	24		1	8	15
Ct	7	14	21	28		4	11	18	25		2	9	16

Sevgili Bilim ve Teknik Klübü mensupları, yaklaşık iki yıldır beraber çalışıyoruz. Doğrusu bu çalışmanın beklentimizin üzerinde ilgi görmesi ve fonksiyonel olması, bizi daha da teşvik ediyor. Bu çalışmalara yeni katılan arkadaşlarımız bu faaliyetimizin çerçevesini tam anlamamış olabilirler düşüncesiyle, klüp köşesinde yayınlanmak üzere gönderilen çalışmalar konusunda bir hatırlatmada bulunmak istiyoruz. Gönderilecek çalışmalar, derginin bir bilim dergisi olduğu göz önünde bulundurularak kesinlikle derginin yayın içeriğine uygun olmalıdır. Aksi halde içeriği bize uygun olmayan, ama pek çok kaliteli ürünle karşı karşıya kalıyor ve değerlendiremediğimiz için de üzülürüz.

Yukarıda tanımlamaya çalıştığımız çalışmalarınızı hararetle bekliyoruz.

AHMET İNAM ANKARA POLİS KOLEJİ'NDE KONFERANS VERDİ

Bilim ve Teknik Dergisi yazarlarından Prof.Dr. Ahmet İnam, 15.10.1992 tarihinde Ankara Polis Koleji'nde "Eğitim" konulu bir konferans verdi.

Eğitimi, sürekli değişen dünyayı anlama, gelişme ve değişmelere uyum sağlama, bu dünyayı daha yaşanır hale getirme çabası olarak tarif eden İnam, bir toplumun yaşaması için sadece ekonomik çözümlerle, idari kararların yeterli olmadığını asıl önemli unsurun eğitim olduğunu söyledi. Ahmet İnam, dünyada gözle görülür bir sivil savaşın var olduğunu, ancak daha önemli savaşın bilgi, bilim ve kültür alanında sürdüğünü belirtti ve "Bu savaşta başarılı olamazsak, başka kültürlerin egemenliği altına gireriz, yok oluruz" dedi.

Konuşmasını "Gülen, gülümseyen bir eğitime ihtiyacımız var; çatık kaşlı, somurtan, tehdit eden bir eğitime değil" sözleriyle bitiren İnam, daha sonra öğrencilerin sorularını cevaplandırdı.

ÇOK OKUMAK AYRICALIKTIR

— Çağ bunu gerektiriyor, hani kimse kitap okuyor mu? Ben neden okuyayım. Okuyorsun okuyorsun hepsi zaman kaybı. Gözlerine yazık. Sanki her şeyi sen düzelteceksin.

Ben değil, sen değil, o değil kim düzeltecek?

— Gidiyorum geliyorum kitap okuyor. Bu zamanlar bir daha ele geçmez. Zaman eğlence zamanı. Çılgınlar gibi eğleniyoruz.

"Tabii ele geçmez. O yüzden iyi değerlendirmek gerekir."

— Bugün bir kitap okudum çok güzeldi. Sana anlatmak istiyorum.

rum. Öğrenilen her şey öğretilsin ki, öğrenilenin bir anlamı olsun.

Gittikçe kültür-kaynaklarından uzaklaşıyoruz ve farkında değiliz. Bir kitapla dünyaya yeni bir pencere açıldığını bilen çok az kişi var.

Okumak bir sanattır, hem de sanatların en yücesi, en güzeli. Okumak bir arayıştır, bir hedefdir, bir zirvedir. Her şeye zaman bulunursa, okumaya da zaman bulunur. Oku, yatarken kalkarken oku. Oku ki yeni ufuklara, aydın yarınlara emin adımlarla yürü.

Daima okuyunuz çünkü insanlar okudukça yücelir. Okudukça kendisine, çevresine, milletine yararlı olur. Okudukça iyi yönde ilerlemeler kaydederek.

Zahide GÖKALP
Sokullu Mehmet Paşa Lisesi
ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Bahadır İsmail Sümer /
ÇANAKKALE

YENİ ÜYELERİMİZ

F.Bahadır Bilgin / İZMİT
Hilmi Sandal / SİNOP
Cengiz Tabak / ANKARA
Köksal Boztaş / ANKARA
Hakan YILDIRIM / ANKARA

Didar Yıldırım / ANKARA
Duygu Yıldırım / ANKARA
Gürkan Bal / TRABZON
Fatih Hilmi Gedik / ANTALYA
Burhan Arbuş / ESKİŞEHİR
Sabri Sağlam / MALATYA
Murat Biçer / BOLU
Şaban Pancar / ÇORUM
Cüneyt Orhan / TRABZON

YAYIN DÜNYASI



BİLİM TARİHİ

Kasım 1991'de yayın hayatına başlayan Bilim Tarihi dergisi, Ekim 1992'de çıkan 12. sayısı ile birinci yılını tamamladı. Fizik, kimya, tıp, matematik, astronomi, jeoloji, mimarlık tarihi vb. konular da yazıların yer aldığı dergide ayrıca yaşam öyküleri ve eserleriyle bilim tarihçilerimiz tanıtıldı.

Ülkemizde konusundaki ilk ve tek dergi olan Bilim Tarihi'nin 12 sayısını edinmek isteyenlerin, 1 Kasım 1992 tarihine kadar 50.000 TL'nı İş Bankası Çağaloğlu Şubesi'ndeki 374772 numaralı hesaba yatırmaları ve banka dekontunu dergi adresine göndermeleri gerekmektedir.

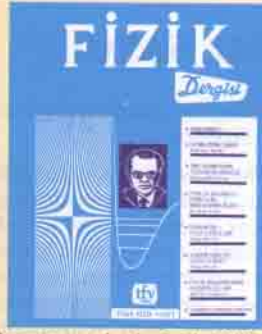


Yazışma Adresi:
Bilim Tarihi dergisi Başmüshap
Sok. No: 10/11
Çağaloğlu/İSTANBUL

FİZİK DERGİSİ ÇIKMAĞA BAŞLADI

"Türk Fizik Vakfı" tarafından yılda 4 kez yayınlanacak olan FİZİK dergisi'nin ilk sayısı Eylül 1992'de çıktı. Derginin amacı, lise ve üniversite öğrencileriyle fizik öğretmenlerine ve fiziğe ilgi duyan kişilere fizikteki son gelişmeleri popüler düzeyde anlatmak, fizik dünyasından haberler vermek, lise ve üniversitede öğretilmesi zor konular için daha kolay anlatma yolları önermektir.

Fizik Dergisi'nin abone ücreti yıllık (4 sayı) yurt içi 40 000 TL; yurt dışı 15 dolardır. Abone ücretini "Türk Fizik Vakfı, 525865 Nolu Posta Çeki Hesabı"na yatırarak, "alındı" belgesinin



bir kopyasını açık adresinizle birlikte vakıf adresine göndermeniz yeterlidir.

Vakıf Adresi: Türk Fizik Vakfı
Büklüm Sokak, 48/15 06620 Küçükesat-
ANKARA Tel: (4) 428 19 69

ÇEVRE VE İNSAN

Çevre, çevre, çevre... Son zamanlarda insanlarımız bu kelimeyi çok sık hatırlatmamız gerekiyor. Artık bıçak kemiğe dayandı, insanlar temiz hava soluyamaz oldu. Kafasını dinlendirmek için yeşil bir alana hasret kalmaya başladı. Bu sebepten dolayı şu günlerde çevre konusunun üzerine çok düşülüyor. Etrafı kirletenler kınanıyor, bu konuda bir şeyler yapmak isteyenler alkışlanıyor, konuşmalar düzenleniyor, klüpler kuruluyor...

Bir bakıma insanlar yaptıkları çok büyük bir hatayı kapatmaya çalışıyor. Aksi takdirde en büyük hayat kaynağını kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya.

Bence insanoğlu tedbirsizliğinin kurbanı. Yani, gelişme uğruna, endüstrileşme uğruna, en önemlisi de çıkar uğruna çevresini insafsızca kirletmiş ve şimdi de bu çevreyi nasıl temizleyeceğini düşünüyor.

Günümüz toplumları şunu anlamak zorunda; artık bizim çevreyi kirlettikten sonra temizlemeye zamanımız yoktur. Daha doğrusu ve en acı olanı da kirletecek yerimiz kalmıyor. Temiz olan yerlerimiz bitiyor. Bu nedenle atacağımız her adıma çok dikkat etmeliyiz.

Bence bugünün bir işadamı, kuracağı bir fabrikayı veya bir sanayi kuruluşunu, nasıl işleteceğini, nasıl para kazanacağını değil, bu fabrika veya sanayi kuruluşunu kurduktan sonra artık maddesini ne yapacağını düşünmek zorunda, ki fabrikayı kurup atıklarıyla etrafı kirlettikten sonra da bu kirliliği nasıl temizlemeli diye düşünürse, bugünkü bulunduğumuz yere geri döneriz.

Tabii bütün bunlar yaptırım gücü gerektirmektedir. En etkili yaptırım gücü de yasalardır. Anlaşılacağı üzere bu noktada en büyük

ANKARA GAZİ LİSESİ, BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KURDU

Ankara Gazi Lisesi'nin idareci ve öğrencilerinin yoğun isteği üzerine 5.10.1992 tarihinde Bilim ve Teknik dergisini ve derginin faaliyeti olan Bilim ve Teknik Klübü çalışmalarını anlatmak üzere, bir sohbet toplantısı yapıldı. Öğretmen ve öğrencilere yönelik toplantıda öncelikle Bilim ve Teknik dergisinin amacı ve Türk bilim yayıncılığındaki yeri anlatıldı.

Okul idareci ve öğrencilerinin okullarında Bilim ve Teknik Klübü kurduklarını ifade etmeleri ve bu çerçevede okul içerisinde ne tür çalışmalar yapabilecekleri sorusu üzerine, Bilim ve Teknik Klübü faaliyeti ayrıntılarıyla anlatılarak, okulda bir abone tanıtım kampanyasının başlatılması kararlaştırıldı.

görev de devlete düşmekte. Devlet, özellikle şehircilik alanında titiz davranmalıdır. Dengesiz bir şehirleşme karşımıza daha çok İstanbul-
ların çıkmasına neden olur.

Günümüz dünyasında toplumların endüstrileşme, gelişme çabaları hoşgörü ile karşılanabilir. Fakat bu gelişme çabaları ozon tabakasının delinmesi gibi hava kirliliği gibi, atıkların denize dökülmesi gibi çevreye zarar veriyorsa hoşgörülmesi mümkün değildir. Çünkü boğazına kadar pisliğe batmış bir dünyada son derece gelişmiş olmanın kime ne faydası vardır. Bu ayne çarşıya pirinç almaya giderken evdeki bulgurdan olmak gibidir.

**Ali Özden DOYURUCU
KARAMAN**



ŞİŞMAN

Adam elektronik bir tartı aletinde kilosunu öğrenmek ister. Ekranın üzerinde ağırlığını belirten bir rakam yerine şu yazıyla karşışır:

Lütfen teker teker tartılın.

Ömür ÇELİK/TEKİRDAĞ

TÜBİTAK, TÜRK CUMHURİYETLERİNE BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ GÖNDERİYOR

TÜBİTAK, Türk Cumhuriyetlerinin latin alfabesine geçmesi üzerine, söz konusu cumhuriyetlerle kültürel işbirliğini geliştirmek amacıyla bundan böyle her ay Bilim ve Teknik dergisi gönderecek.

Bu cumhuriyetlerin Bilim ve Teknik dergisi sayesinde dünyadaki bilimsel gelişmeleri izleme olanağına sahip olacağına dikkat çekilerek, bunun kültürel alandaki çok önemli bir girişim olduğu ve bu tür ciddi kültürel alışverişlerin devam etmesinin beklendiği kaydedildi.

İlk partisi Kırgızistan'ın Başkenti Bişkek'e gönderilen derginin bundan sonraki aylarda diğer Türk cumhuriyetlerine de gönderileceği ifade edildi.

TÜRKİYE'DE BİLİME SAYGI

Saygı, güzel ve anlamlı bir olgu...

Ülkemizin gerçek anlamda gelişmiş bir ülke olmasını istiyorsak, öncelikle insanlarımıza bilime karşı saygıyı kazandırmalıyız. Bilim ve teknolojinin millet olarak bizi yükseltmesini istiyorsak yapmalıyız bunu.

Bilime karşı saygı duymak, saygı duyulmasını öğretmek, ülkemizdeki bilim ve teknolojinin denge sistemini kurmanın ilk ve önemli aşamalarından biridir. Zira bilime saygı duymak ve bunun önemli olduğunu insanımıza düşündürmek, bilimin ve bilim ahlakı ve kültürünün

sorumluluğunu yüklenmeye götürecektir hepimizi...

1986 Nobel Fizik Ödülü sahibi Rohrer, ülkemiz için yerinde ve gerekli çok önemli bir söz söyledi: "Gelişmekte olan bir ülke için yeni gökdelenlerin yapımı, herhalde kendilerini mesleklerine adanmış kaliteli öğretmenlerin yetiştirilmesi kadar hayatı değildir" (Bkz. Bilim ve Teknik, Ocak 1992). Gelin hep beraber bu cümlemin altını lazerle çizelim.

Hepimiz bilime karşı saygı duyalım ve ona her zaman yapıcı yaklaşalım. Çünkü Japonya'nın bilim ve teknoloji zaferinin benzerini

Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ



Yeşem KURT
ODTÜ Matematik Böl. / ANKARA

Türkiye'nin de göstermemesi için bir sebep yok. Yeter ki elimizden geleni sistemli olarak yapalım.

Hakan KÜSMEZ
Yıldız Üniv. Mat. Böl. İSTANBUL



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

KUVVET-YER DEĞİŞTİRME ÇEVİRECİ



Tuncay ÇİL
Ankara Fen Lisesi

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında Ankara'da doğdum. Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nin orta kısmını bitirdikten sonra, Fen Lisesi'ne geçtim. Bu sene son sınıftayım.

Boyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Değişken kuvvet bilgilerinin, üzerinde daha rahat işlem yapılabilecek elektrik bilgilerine dönüştürülmesi, bugün birçok alanda kaçınılmaz hale gelmiştir. Günümüz teknolojisi, bu tür bir çevirecin duyarlılık ve maliyet sorununu çöze-

bilecek düzeyde devre elemanları üretebilmektedir. Çevirecin istenilen kuvvet aralığında, sistem karakteristiğini değiştirmeden, çalışması da göz ardı edilemeyecek bir konudur.

Araştırma projesinin temel amacı, değişken kuvvet ve yer değiştirme bilgisinin, elektronik teknolojisi yardımıyla, kayıtlanabilir ve gözlenebilir duruma getirilmesi, ölçümünde duyarlılık sağlanmasıdır.

Projeni nasıl hazırladın, hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?

Bir yayın boyundaki uzama, $F = -kx$ bağıntısına göre verilir. Bunun anlamı, yayın uzunluğuyla bağıntılı niceliklerin değişiminin, kuvvetin değişimi olarak düşünülebileceğidir.

Yayın boyunun değişimi, indüksiyon değerini değiştirir (bkz. Denklem-1).

Denklem 1:

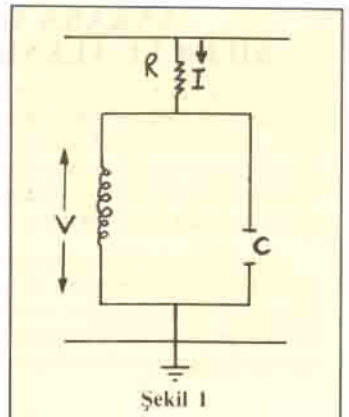
$$L = \frac{DN^2}{102 \frac{x}{D} + 45}$$

D: Çap

N: Sarım sayısı

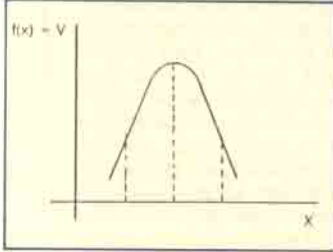
X: Uzunluk

L: İndüksiyon sabiti



Yukarıdaki devrede $R \gg Z$ ise, akımın değişmemesi beklenir. Bu durumda paralel kolun uçları arasında gözlenen voltaj, C sabit seçildiğinden, L'nin değerine bağımlı olur.

Genel olarak öztitreşim frekansı f_0 olan bir sistem, frekansı f olan sürücü bir etken etkisinde bırakıldığında $f = f_0$ için rezonans olayı ile karşılaşılır ve bu durumda sistemin titreşim genliği (paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj) maksimumdur. $f \neq f_0$ için ise, gözlenen voltaj maksimum etrafında şekil-2'de görülen değişim biçimine sahiptir. Sabit frekanslı bir osilatörle beslenen bir paralel rezonans devresinde yukarıdaki düşünce dikkate alındığında, bobinin boyundaki değişim sonucu L'nin değişmesi, $f \neq f_0$ olmasına ve böylelikle voltaj genliğinin düşmesine yol açar.



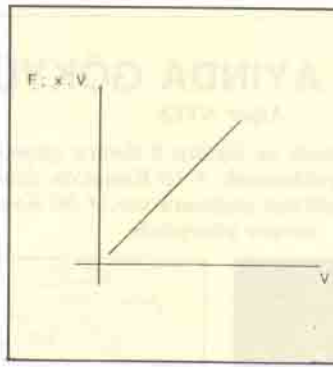
Böylece paralel rezonans devresinin

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

İki tanımlı frekansı ile osilatör frekansının uygun değerleri kullanılarak, Şekil-2'de maksimumun iki yanında kalan doğrusal bölgede çalışılabilir. Buna göre, paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj genliği, belli bir aralıkta bobin uzunluğuna, Şekil 3'te görüldüğü gibi, doğrusal bağımlı olur.

Doğrusal bölgeye karşılık, kalibrasyon eğrisi bir kez elde edildiğinde, paralel koldan gözlenen voltaj bilgisi, yer değiştirme veya kuvvet bilgisinin saptanması amacı ile kullanılabilir.

Paralel koldan elde edilen bilgi yüksek frekanslı sinüs eğrisi olduğundan, gözlem basamağından önce bu bilgi doğrultulur. Doğrultularak elde edilen bilgi voltaj genliğine,



$$V = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} V_m \sin(\omega t + \phi) dt$$

ilişkisi ile bağlıdır.



- A : Simetrik Güç Kaynağı Devresi
- : Osilatör Devresi
- C : Paralel Rezonans Devresi
- D : Doğrultucu Devre
- E : Görüntü-Kayıt Sistemi

Araştırman kaç ay sürdü?

Yaklaşık on ay.

Araştırmada nasıl bir sonuca ulaştın?

Sistemin ölçüm aralığının ve optimum çalışma koşullarının belirlenmesi için, yapılan deneylerden edinilen bulgulara göre,

simetrik güç kaynağı + 10 volta, % 0,5 distortion ile,

osilatör devresi ise 3 volt (AC)'de % 0,3 distortion ile çalışmaktadır.

Modülasyonun en temiz olduğu frekans 500 KHz olarak saptanmıştır.

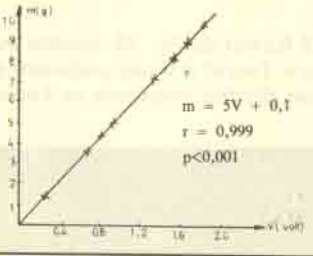
Ayrıca sistem özelliklerinin biyolojik kuvvet ölçümlerinde yeterli duyarlılığa sahip olduğu ve diğer kuvvet aralıklarında aynı verimle çalıştığı belirlenmiştir.

Sistemin kalibrasyon eğrisi aşağıda verilmiştir.

Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?

Evet, Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'n-

Kuvvet yer değiştirme çevireci yanıt karakteristiği:



dan bu sistemin araştırmalarda kullanılabileceğine ilişkin olumlu yanıt gelmiştir. Ve sanırım kendileri de bu sistemi deneylerinde kullanacaklardır.

Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?

Değişik dedeksiyon yöntemlerine rastladım. Fakat bir yayın boyundaki değişim ile kuvvet bilgisinin elektrik bilgisine dönüşümü daha önce düşünülmemiştir.

Bu projeni geliştirmeyi düşünüyor musun?

Ben projemde her şeyden önce istenilen herhangi bir kuvvet aralığında ölçüm yapılabilmesini hedeflemiştim. Bunun için yapılacak tek şey uygun yayın sarılmasıdır. Bu yüzden proje tam anlamıyla bitmiştir. Ama başka proje tasarlarım var elbette.

Maliyeti ne oldu?

Sorunları çözülmüş, bütün özellikleri belirlenmiş bu sistemi en son şekliyle kurmak 50.000 TL'yi geçmez sanırım. Ama sistemin tasarımı aşamasının faturası oldukça kabarık, açıkçası.

Ailenin desteği oldu mu?

Oldukça. Maddî ve manevî desteklerinden ötürü babama ve anneye teşekkürü bir borç bilirim.

Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?

Fizik bölümünü.

Okumayla aran nasıl?

İyi sayılır. Genelde kendimi fizikle sınırlamamaya çalışırım. Bençe evrensel ve hür düşünülebilmesi için, bir fizikçinin de en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerin temel kavramlarına ihtiyacı vardır.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞEŞİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

Sevgili Bilim ve Teknik Klübü mensupları, yaklaşık iki yıldır beraber çalışıyoruz. Doğrusu bu çalışmanın beklentimizin üzerinde ilgi görmesi ve fonksiyonel olması, bizi daha da teşvik ediyor. Bu çalışmalara yeni katılan arkadaşlarımız bu faaliyetimizin çerçevesini tam anlamamış olabilirler düşüncesiyle, klüp köşesinde yayınlanmak üzere gönderilen çalışmalar konusunda bir hatırlatmada bulunmak istiyoruz. Gönderilecek çalışmalar, derginin bir bilim dergisi olduğu göz önünde bulundurularak kesinlikle derginin yayın içeriğine uygun olmalıdır. Aksi halde içeriği bize uygun olmayan, ama pek çok kaliteli ürünle karşı karşıya kalıyor ve değerlendiremediğimiz için de üzülürüz.

Yukarıda tanımlamaya çalıştığımız çalışmalarınızı hararetle bekliyoruz.

AHMET İNAM ANKARA POLİS KOLEJİ'NDE KONFERANS VERDİ

Bilim ve Teknik Dergisi yazarlarından Prof.Dr. Ahmet İnam, 15.10.1992 tarihinde Ankara Polis Koleji'nde "Eğitim" konulu bir konferans verdi.

Eğitimi, sürekli değişen dünyayı anlama, gelişme ve değişmelere uyum sağlama, bu dünyayı daha yaşanır hale getirme çabası olarak tarif eden İnam, bir toplumun yaşaması için sadece ekonomik çözümlerle, idari kararların yeterli olmadığını asıl önemli unsurun eğitim olduğunu söyledi. Ahmet İnam, dünyada gözle görülür bir sivil savaşın var olduğunu, ancak daha önemli savaşın bilgi, bilim ve kültür alanında sürdüğünü belirtti ve "Bu savaşta başarılı olamazsak, başka kültürlerin egemenliği altına gireriz, yok oluruz" dedi.

Konuşmasını "Gülen, gülümseyen bir eğitime ihtiyacımız var; çatık kaşlı, somurtan, tehdit eden bir eğitime değil" sözleriyle bitiren İnam, daha sonra öğrencilerin sorularını cevaplandırdı.

ÇOK OKUMAK AYRICALIKTIR

— Çağ bunu gerektiriyor, hani kimse kitap okuyor mu? Ben neden okuyayım. Okuyorsun okuyorsun hepsi zaman kaybı. Gözlerine yazık. Sanki her şeyi sen düzelteceksin.

Ben değil, sen değil, o değil kim düzeltecek?

— Gidiyorum geliyorum kitap okuyor. Bu zamanlar bir daha ele geçmez. Zaman eğlence zamanı. Çılgınlar gibi eğleniyoruz.

"Tabii ele geçmez. O yüzden iyi değerlendirmek gerekir."

— Bugün bir kitap okudum çok güzeldi. Sana anlatmak istiyorum.

rum. Öğrenilen her şey öğretilsin ki, öğrenilenin bir anlamı olsun.

Gittikçe kültür-kaynaklarından uzaklaşıyoruz ve farkında değiliz. Bir kitapla dünyaya yeni bir pencere açıldığını bilen çok az kişi var.

Okumak bir sanattır, hem de sanatların en yücesi, en güzeli. Okumak bir arayıştır, bir hedefdir, bir zirvedir. Her şeye zaman bulunursa, okumaya da zaman bulunur. Oku, yatarken kalkarken oku. Oku ki yeni ufuklara, aydın yarınlara emin adımlarla yürü.

Daima okuyunuz çünkü insanlar okudukça yücelir. Okudukça kendisine, çevresine, milletine yararlı olur. Okudukça iyi yönde ilerlemeler kaydederek.

**Zahide GÖKALP
Sokullu Mehmet Paşa Lisesi
ANKARA**

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Bahadır İsmail Sümer /
ÇANAKKALE

YENİ ÜYELERİMİZ

F.Bahadır Bilgin / İZMİT
Hilmi Sandal / SİNOP
Cengiz Tabak / ANKARA
Köksal Boztaş / ANKARA
Hakan YILDIRIM / ANKARA

Didar Yıldırım / ANKARA
Duygu Yıldırım / ANKARA
Gürkan Bal / TRABZON
Fatih Hilmi Gedik / ANTALYA
Burhan Arbuş / ESKİŞEHİR
Sabri Sağlam / MALATYA
Murat Biçer / BOLU
Şaban Pancar / ÇORUM
Cüneyt Orhan / TRABZON

YAYIN DÜNYASI



BİLİM TARİHİ

Kasım 1991'de yayın hayatına başlayan Bilim Tarihi dergisi, Ekim 1992'de çıkan 12. sayısı ile birinci yılını tamamladı. Fizik, kimya, tıp, matematik, astronomi, jeoloji, mimarlık tarihi vb. konular da yazıların yer aldığı dergide ayrıca yaşam öyküleri ve eserleriyle bilim tarihçilerimiz tanıtıldı.

Ülkemizde konusundaki ilk ve tek dergi olan Bilim Tarihi'nin 12 sayısını edinmek isteyenlerin, 1 Kasım 1992 tarihine kadar 50.000 TL'nı İş Bankası Çağaloğlu Şubesi'ndeki 374772 numaralı hesaba yatırmaları ve banka dekontunu dergi adresine göndermeleri gerekmektedir.

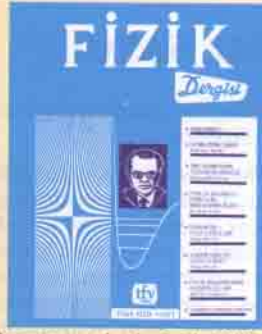


Yazışma Adresi:
Bilim Tarihi dergisi Başmüshap
Sok. No: 10/11
Çağaloğlu/İSTANBUL

FİZİK DERGİSİ ÇIKMAĞA BAŞLADI

"Türk Fizik Vakfı" tarafından yılda 4 kez yayınlanacak olan FİZİK dergisi'nin ilk sayısı Eylül 1992'de çıktı. Derginin amacı, lise ve üniversite öğrencileriyle fizik öğretmenlerine ve fiziğe ilgi duyan kişilere fizikteki son gelişmeleri popüler düzeyde anlatmak, fizik dünyasından haberler vermek, lise ve üniversitede öğretilmesi zor konular için daha kolay anlatma yolları önermektir.

Fizik Dergisi'nin abone ücreti yıllık (4 sayı) yurt içi 40 000 TL; yurt dışı 15 dolardır. Abone ücretini "Türk Fizik Vakfı, 525865 Nolu Posta Çeki Hesabı"na yatırarak, "alındı" belgesinin



bir kopyasını açık adresinizle birlikte vakıf adresine göndermeniz yeterlidir.

Vakıf Adresi: Türk Fizik Vakfı
Büklüm Sokak, 48/15 06620 Küçüksat-
ANKARA Tel: (4) 428 19 69

ÇEVRE VE İNSAN

Çevre, çevre, çevre... Son zamanlarda insanlarımız bu kelimeyi çok sık hatırlatmamız gerekiyor. Artık bıçak kemiğe dayandı, insanlar temiz hava soluyamaz oldu. Kafasını dinlendirmek için yeşil bir alana hasret kalmaya başladı. Bu sebepten dolayı şu günlerde çevre konusunun üzerine çok düşülüyor. Etrafı kirletenler kınanıyor, bu konuda bir şeyler yapmak isteyenler alkışlanıyor, konuşmalar düzenleniyor, klüpler kuruluyor...

Bir bakıma insanlar yaptıkları çok büyük bir hatayı kapatmaya çalışıyor. Aksi takdirde en büyük hayat kaynağını kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya.

Bence insanoğlu tedbirsizliğinin kurbanı. Yani, gelişme uğruna, endüstrileşme uğruna, en önemlisi de çıkar uğruna çevresini insafsızca kirletmiş ve şimdi de bu çevreyi nasıl temizleyeceğini düşünüyor.

Günümüz toplumları şunu anlamak zorunda; artık bizim çevreyi kirlettikten sonra temizlemeye zamanımız yoktur. Daha doğrusu ve en acı olanı da kirletecek yerimiz kalmıyor. Temiz olan yerlerimiz bitiyor. Bu nedenle atacağımız her adıma çok dikkat etmeliyiz.

Bence bugünün bir işadamı, kuracağı bir fabrikayı veya bir sanayi kuruluşunu, nasıl işleteceğini, nasıl para kazanacağını değil, bu fabrika veya sanayi kuruluşunu kurduktan sonra artık maddesini ne yapacağını düşünmek zorunda, ki fabrikayı kurup atıklarıyla etrafı kirlettikten sonra da bu kirliliği nasıl temizlemeli diye düşünürse, bugünkü bulunduğumuz yere geri döneriz.

Tabii bütün bunlar yaptırım gücü gerektirmektedir. En etkili yaptırım gücü de yasalardır. Anlaşılacağı üzere bu noktada en büyük

ANKARA GAZİ LİSESİ, BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KURDU

Ankara Gazi Lisesi'nin idareci ve öğrencilerinin yoğun isteği üzerine 5.10.1992 tarihinde Bilim ve Teknik dergisini ve derginin faaliyeti olan Bilim ve Teknik Klübü çalışmalarını anlatmak üzere, bir sohbet toplantısı yapıldı. Öğretmen ve öğrencilere yönelik toplantıda öncelikle Bilim ve Teknik dergisinin amacı ve Türk bilim yayıncılığındaki yeri anlatıldı.

Okul idareci ve öğrencilerinin okullarında Bilim ve Teknik Klübü kurduklarını ifade etmeleri ve bu çerçevede okul içerisinde ne tür çalışmalar yapabilecekleri sorusu üzerine, Bilim ve Teknik Klübü faaliyeti ayrıntılarıyla anlatılarak, okulda bir abone tanıtım kampanyasının başlatılması kararlaştırıldı.

görev de devlete düşmekte. Devlet, özellikle şehircilik alanında titiz davranmalıdır. Dengesiz bir şehirleşme karşımıza daha çok İstanbul-
ların çıkmasına neden olur.

Günümüz dünyasında toplumların endüstrileşme, gelişme çabaları hoşgörü ile karşılanabilir. Fakat bu gelişme çabaları ozon tabakasının delinmesi gibi hava kirliliği gibi, atıkların denize dökülmesi gibi çevreye zarar veriyorsa hoşgörülmesi mümkün değildir. Çünkü boğazına kadar pisliğe batmış bir dünyada son derece gelişmiş olmanın kime ne faydası vardır. Bu ayne çarşıya pirinç almaya giderken evdeki bulgurdan olmak gibidir.

**Ali Özden DOYURUCU
KARAMAN**



ŞİŞMAN

Adam elektronik bir tartı aletinde kilosunu öğrenmek ister. Ekranın üzerinde ağırlığını belirten bir rakam yerine şu yazıyla karşışır:

Lütfen teker teker tartılın.

Ömür ÇELİK/TEKİRDAĞ

TÜBİTAK, TÜRK CUMHURİYETLERİNE BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ GÖNDERİYOR

TÜBİTAK, Türk Cumhuriyetlerinin latin alfabesine geçmesi üzerine, söz konusu cumhuriyetlerle kültürel işbirliğini geliştirmek amacıyla bundan böyle her ay Bilim ve Teknik dergisi gönderecek.

Bu cumhuriyetlerin Bilim ve Teknik dergisi sayesinde dünyadaki bilimsel gelişmeleri izleme olanağına sahip olacağına dikkat çekilerek, bunun kültürel alandaki çok önemli bir girişim olduğu ve bu tür ciddi kültürel alışverişlerin devam etmesinin beklendiği kaydedildi.

İlk partisi Kırgızistan'ın Başkenti Bişkek'e gönderilen derginin bundan sonraki aylarda diğer Türk cumhuriyetlerine de gönderileceği ifade edildi.

TÜRKİYE'DE BİLİME SAYGI

Saygı, güzel ve anlamlı bir olgu...

Ülkemizin gerçek anlamda gelişmiş bir ülke olmasını istiyorsak, öncelikle insanlarımıza bilime karşı saygıyı kazandırmalıyız. Bilim ve teknolojinin millet olarak bizi yükseltmesini istiyorsak yapmalıyız bunu.

Bilime karşı saygı duymak, saygı duyulmasını öğretmek, ülkemizdeki bilim ve teknolojinin denge sistemini kurmanın ilk ve önemli aşamalarından biridir. Zira bilime saygı duymak ve bunun önemli olduğunu insanımıza düşündürmek, bilimin ve bilim ahlakı ve kültürünün

sorumluluğunu yüklenmeye götürecektir hepimizi...

1986 Nobel Fizik Ödülü sahibi Rohrer, ülkemiz için yerinde ve gerekli çok önemli bir söz söyledi: "Gelişmekte olan bir ülke için yeni gökdelenlerin yapımı, herhalde kendilerini mesleklerine adanmış kaliteli öğretmenlerin yetiştirilmesi kadar hayatı değildir" (Bkz. Bilim ve Teknik, Ocak 1992). Gelin hep beraber bu cümlemin altını lazerle çizelim.

Hepimiz bilime karşı saygı duyalım ve ona her zaman yapıcı yaklaşalım. Çünkü Japonya'nın bilim ve teknoloji zaferinin benzerini

Y E N İ
MÜHABİRLERİMİZ



Türkiye'nin de göstermemesi için bir sebep yok. Yeter ki elimizden geleni sistemli olarak yapalım.

Hakan KÜSMEZ
Yıldız Üniv. Mat. Böl. İSTANBUL



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

KUVVET-YER DEĞİŞTİRME ÇEVİRECİ



Tuncay ÇİL
Ankara Fen Lisesi

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında Ankara'da doğdum. Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nin orta kısmını bitirdikten sonra, Fen Lisesi'ne geçtim. Bu sene son sınıftayım.

Boyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Değişken kuvvet bilgilerinin, üzerinde daha rahat işlem yapılabilecek elektrik bilgilerine dönüştürülmesi, bugün birçok alanda kaçınılmaz hale gelmiştir. Günümüz teknolojisi, bu tür bir çevirecin duyarlılık ve maliyet sorununu çöze-

bilecek düzeyde devre elemanları üretebilmektedir. Çevirecin istenilen kuvvet aralığında, sistem karakteristiğini değiştirmeden, çalışması da göz ardı edilemeyecek bir konudur.

Araştırma projesinin temel amacı, değişken kuvvet ve yer değiştirme bilgisinin, elektronik teknolojisi yardımıyla, kayıtlanabilir ve gözlenebilir duruma getirilmesi, ölçümünde duyarlılık sağlanmasıdır.

Projeni nasıl hazırladın, hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?

Bir yayın boyundaki uzama, $F = -kx$ bağıntısına göre verilir. Bunun anlamı, yayın uzunluğuyla bağıntılı niceliklerin değişiminin, kuvvetin değişimi olarak düşünülebileceğidir.

Yayın boyunun değişimi, indüksiyon değerini değiştirir (bkz. Denklem-1).

Denklem 1:

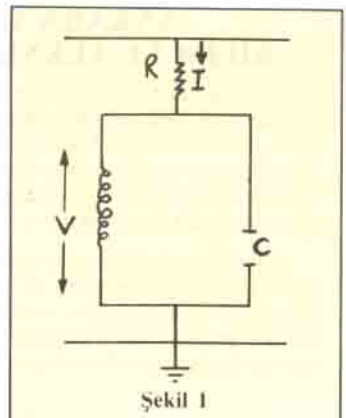
$$L = \frac{DN^2}{102 \frac{x}{D} + 45}$$

D: Çap

N: Sarım sayısı

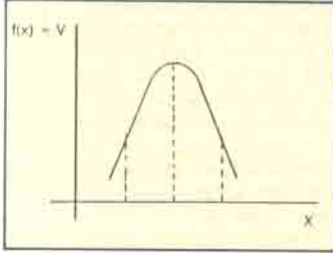
X: Uzunluk

L: İndüksiyon sabiti



Yukarıdaki devrede $R \gg Z$ ise, akımın değişmemesi beklenir. Bu durumda paralel kolun uçları arasında gözlenen voltaj, C sabit seçildiğinden, L'nin değerine bağımlı olur.

Genel olarak öztitreşim frekansı f_0 olan bir sistem, frekansı f olan sürücü bir etken etkisinde bırakıldığında $f = f_0$ için rezonans olayı ile karşılaşılır ve bu durumda sistemin titreşim genliği (paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj) maksimumdur. $f \neq f_0$ için ise, gözlenen voltaj maksimum etrafında şekil-2'de görülen değişim biçimine sahiptir. Sabit frekanslı bir osilatörle beslenen bir paralel rezonans devresinde yukarıdaki düşünce dikkate alındığında, bobinin boyundaki değişim sonucu L'nin değişmesi, $f \neq f_0$ olmasına ve böylelikle voltaj genliğinin düşmesine yol açar.



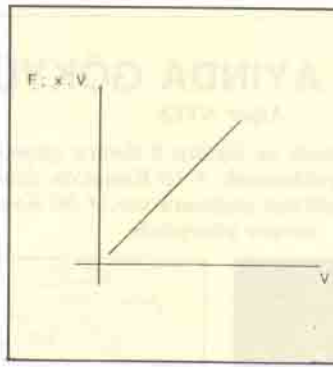
Böylece paralel rezonans devresinin

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

İki tanımlı frekansı ile osilatör frekansının uygun değerleri kullanılarak, Şekil-2'de maksimumun iki yanında kalan doğrusal bölgede çalışılabilir. Buna göre, paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj genliği, belli bir aralıkta bobin uzunluğuna, Şekil 3'te görüldüğü gibi, doğrusal bağımlı olur.

Doğrusal bölgeye karşılık, kalibrasyon eğrisi bir kez elde edildiğinde, paralel koldan gözlenen voltaj bilgisi, yer değiştirme veya kuvvet bilgisinin saptanması amacı ile kullanılabilir.

Paralel koldan elde edilen bilgi yüksek frekanslı sinüs eğrisi olduğundan, gözlem basamağından önce bu bilgi doğrultulur. Doğrultularak elde edilen bilgi voltaj genliğine,



$$V = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} V_m \sin(\omega t + \phi) dt$$

ilişkisi ile bağlıdır.



- A : Simetrik Güç Kaynağı Devresi
- : Osilatör Devresi
- C : Paralel Rezonans Devresi
- D : Doğrultucu Devre
- E : Görüntü-Kayıt Sistemi

Araştırman kaç ay sürdü?

Yaklaşık on ay.

Araştırmada nasıl bir sonuca ulaştın?

Sistemin ölçüm aralığının ve optimum çalışma koşullarının belirlenmesi için, yapılan deneylerden edinilen bulgulara göre,

simetrik güç kaynağı + 10 volta, % 0,5 distortion ile,

osilatör devresi ise 3 volt (AC)'de % 0,3 distortion ile çalışmaktadır.

Modülasyonun en temiz olduğu frekans 500 KHz olarak saptanmıştır.

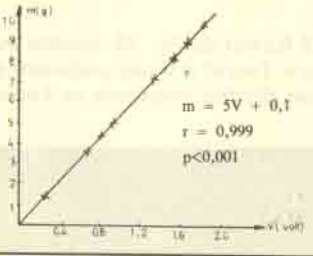
Ayrıca sistem özelliklerinin biyolojik kuvvet ölçümlerinde yeterli duyarlılığa sahip olduğu ve diğer kuvvet aralıklarında aynı verimle çalıştığı belirlenmiştir.

Sistemin kalibrasyon eğrisi aşağıda verilmiştir.

Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?

Evet, Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'n-

Kuvvet yer değiştirme çevireci yanıt karakteristiği:



dan bu sistemin araştırmalarda kullanılabileceğine ilişkin olumlu yanıt gelmiştir. Ve sanırım kendileri de bu sistemi deneylerinde kullanacaklardır.

Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?

Değişik dedeksiyon yöntemlerine rastladım. Fakat bir yayın boyundaki değişim ile kuvvet bilgisinin elektrik bilgisine dönüşümü daha önce düşünülmemiştir.

Bu projeni geliştirmeyi düşünüyor musun?

Ben projemde her şeyden önce istenilen herhangi bir kuvvet aralığında ölçüm yapılabilmesini hedeflemiştim. Bunun için yapılacak tek şey uygun yayın sarılmasıdır. Bu yüzden proje tam anlamıyla bitmiştir. Ama başka proje tasarılarım var elbette.

Maliyeti ne oldu?

Sorunları çözülmüş, bütün özellikleri belirlenmiş bu sistemi en son şekliyle kurmak 50.000 TL'yi geçmez sanırım. Ama sistemin tasarımı aşamasının faturası oldukça kabarık, açıkçası.

Ailenin desteği oldu mu?

Oldukça. Maddî ve manevî desteklerinden ötürü babama ve anneye teşekkürü bir borç bilirim.

Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?

Fizik bölümünü.

Okumayla aran nasıl?

İyi sayılır. Genelde kendimi fizikle sınırlamamaya çalışırım. Bençe evrensel ve hür düşünülebilmesi için, bir fizikçinin de en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerin temel kavramlarına ihtiyacı vardır.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞEŞİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

Sevgili Bilim ve Teknik Klübü mensupları, yaklaşık iki yıldır beraber çalışıyoruz. Doğrusu bu çalışmanın beklentimizin üzerinde ilgi görmesi ve fonksiyonel olması, bizi daha da teşvik ediyor. Bu çalışmalara yeni katılan arkadaşlarımız bu faaliyetimizin çerçevesini tam anlamamış olabilirler düşüncesiyle, klüp köşesinde yayınlanmak üzere gönderilen çalışmalar konusunda bir hatırlatmada bulunmak istiyoruz. Gönderilecek çalışmalar, derginin bir bilim dergisi olduğu göz önünde bulundurularak kesinlikle derginin yayın içeriğine uygun olmalıdır. Aksi halde içeriği bize uygun olmayan, ama pek çok kaliteli ürünle karşı karşıya kalıyor ve değerlendiremediğimiz için de üzülüyoruz.

Yukarıda tanımlamaya çalıştığımız çalışmalarınızı hararetle bekliyoruz.

AHMET İNAM ANKARA POLİS KOLEJİ'NDE KONFERANS VERDİ

Bilim ve Teknik Dergisi yazarlarından Prof.Dr. Ahmet İnam, 15.10.1992 tarihinde Ankara Polis Koleji'nde "Eğitim" konulu bir konferans verdi.

Eğitimi, sürekli değişen dünyayı anlama, gelişme ve değişimlere uyum sağlama, bu dünyayı daha yaşanır hale getirme çabası olarak tarif eden İnam, bir toplumun yaşaması için sadece ekonomik çözümlerle, idari kararların yeterli olmadığını asıl önemli unsurun eğitim olduğunu söyledi. Ahmet İnam, dünyada gözle görülür bir sivil savaşın var olduğunu, ancak daha önemli savaşın bilgi, bilim ve kültür alanında sürdüğünü belirtti ve "Bu savaşta başarılı olamazsak, başka kültürlerin egemenliği altına gireriz, yok oluruz" dedi.

Konuşmasını "Gülen, gülümseyen bir eğitime ihtiyacımız var; çatık kaşlı, somurtan, tehdit eden bir eğitime değil" sözleriyle bitiren İnam, daha sonra öğrencilerin sorularını cevaplandırdı.

ÇOK OKUMAK AYRICALIKTIR

— Çağ bunu gerektiriyor, hani kimse kitap okuyor mu? Ben neden okuyayım. Okuyorsun okuyorsun hepsi zaman kaybı. Gözlerine yazık. Sanki her şeyi sen düzelteceksin.

Ben değil, sen değil, o değil kim düzeltecek?

— Gidiyorum geliyorum kitap okuyor. Bu zamanlar bir daha ele geçmez. Zaman eğlence zamanı. Çılgınlar gibi eğleniyoruz.

"Tabii ele geçmez. O yüzden iyi değerlendirmek gerekir."

— Bugün bir kitap okudum çok güzeldi. Sana anlatmak istiyorum.

rum. Öğrenilen her şey öğretilsin ki, öğrenilenin bir anlamı olsun.

Gittikçe kültür-kaynaklarından uzaklaşıyoruz ve farkında değiliz. Bir kitapla dünyaya yeni bir pencere açıldığını bilen çok az kişi var.

Okumak bir sanattır, hem de sanatların en yücesi, en güzeli. Okumak bir arayıştır, bir hedefdir, bir zirvedir. Her şeye zaman bulunursa, okumaya da zaman bulunur. Oku, yatarken kalkarken oku. Oku ki yeni ufuklara, aydın yarınlara emin adımlarla yürü.

Daima okuyunuz çünkü insanlar okudukça yücelir. Okudukça kendisine, çevresine, milletine yararlı olur. Okudukça iyi yönde ilerlemeler kaydederek.

Zahide GÖKALP
Sokullu Mehmet Paşa Lisesi
ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Bahadır İsmail Sümer /
ÇANAKKALE

YENİ ÜYELERİMİZ

F.Bahadır Bilgin / İZMİT
Hilmi Sandal / SİNOP
Cengiz Tabak / ANKARA
Köksal Boztaş / ANKARA
Hakan YILDIRIM / ANKARA

Didar Yıldırım / ANKARA
Duygu Yıldırım / ANKARA
Gürkan Bal / TRABZON
Fatih Hilmi Gedik / ANTALYA
Burhan Arbuş / ESKİŞEHİR
Sabri Sağlam / MALATYA
Murat Biçer / BOLU
Şaban Pancar / ÇORUM
Cüneyt Orhan / TRABZON

YAYIN DÜNYASI



BİLİM TARİHİ

Kasım 1991'de yayın hayatına başlayan Bilim Tarihi dergisi, Ekim 1992'de çıkan 12. sayısı ile birinci yılını tamamladı. Fizik, kimya, tıp, matematik, astronomi, jeoloji, mimarlık tarihi vb. konular da yazıların yer aldığı dergide ayrıca yaşam öyküleri ve eserleriyle bilim tarihçilerimiz tanıtıldı.

Ülkemizde konusundaki ilk ve tek dergi olan Bilim Tarihi'nin 12 sayısını edinmek isteyenlerin, 1 Kasım 1992 tarihine kadar 50.000 TL'nı İş Bankası Çağaloğlu Şubesi'ndeki 374772 numaralı hesaba yatırmaları ve banka dekontunu dergi adresine göndermeleri gerekmektedir.

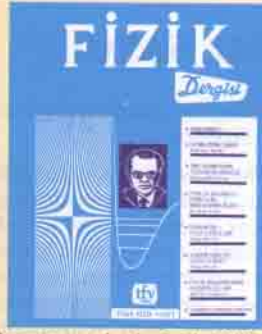


Yazışma Adresi:
Bilim Tarihi dergisi Başmüshap
Sok. No: 10/11
Çağaloğlu/İSTANBUL

FİZİK DERGİSİ ÇIKMAĞA BAŞLADI

"Türk Fizik Vakfı" tarafından yılda 4 kez yayınlanacak olan FİZİK dergisi'nin ilk sayısı Eylül 1992'de çıktı. Derginin amacı, lise ve üniversite öğrencileriyle fizik öğretmenlerine ve fiziğe ilgi duyan kişilere fizikteki son gelişmeleri popüler düzeyde anlatmak, fizik dünyasından haberler vermek, lise ve üniversitede öğretilmesi zor konular için daha kolay anlatma yolları önermektir.

Fizik Dergisi'nin abone ücreti yıllık (4 sayı) yurt içi 40 000 TL; yurt dışı 15 dolardır. Abone ücretini "Türk Fizik Vakfı, 525865 Nolu Posta Çeki Hesabı"na yatırarak, "alındı" belgesinin



bir kopyasını açık adresinizle birlikte vakıf adresine göndermeniz yeterlidir.

Vakıf Adresi: Türk Fizik Vakfı
Büklüm Sokak, 48/15 06620 Küçükesat-
ANKARA Tel: (4) 428 19 69

ÇEVRE VE İNSAN

Çevre, çevre, çevre... Son zamanlarda insanlarımız bu kelimeyi çok sık hatırlatmamız gerekiyor. Artık bıçak kemiğe dayandı, insanlar temiz hava soluyamaz oldu. Kafasını dinlendirmek için yeşil bir alana hasret kalmaya başladı. Bu sebepten dolayı şu günlerde çevre konusunun üzerine çok düşülüyor. Etrafı kirletenler kınanıyor, bu konuda bir şeyler yapmak isteyenler alkışlanıyor, konuşmalar düzenleniyor, klüpler kuruluyor...

Bir bakıma insanlar yaptıkları çok büyük bir hatayı kapatmaya çalışıyor. Aksi takdirde en büyük hayat kaynağını kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya.

Bence insanoğlu tedbirsizliğinin kurbanı. Yani, gelişme uğruna, endüstrileşme uğruna, en önemlisi de çıkar uğruna çevresini insafsızca kirletmiş ve şimdi de bu çevreyi nasıl temizleyeceğini düşünüyor.

Günümüz toplumları şunu anlamak zorunda; artık bizim çevreyi kirlettikten sonra temizlemeye zamanımız yoktur. Daha doğrusu ve en acı olanı da kirletecek yerimiz kalmıyor. Temiz olan yerlerimiz bitiyor. Bu nedenle atacağımız her adıma çok dikkat etmeliyiz.

Bence bugünün bir işadamı, kuracağı bir fabrikayı veya bir sanayi kuruluşunu, nasıl işleteceğini, nasıl para kazanacağını değil, bu fabrika veya sanayi kuruluşunu kurduktan sonra artık maddesini ne yapacağını düşünmek zorunda, ki fabrikayı kurup atıklarıyla etrafı kirlettikten sonra da bu kirliliği nasıl temizlemeli diye düşünürse, bugünkü bulunduğumuz yere geri döneriz.

Tabii bütün bunlar yaptırım gücü gerektirmektedir. En etkili yaptırım gücü de yasalardır. Anlaşılacağı üzere bu noktada en büyük

ANKARA GAZİ LİSESİ, BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KURDU

Ankara Gazi Lisesi'nin idareci ve öğrencilerinin yoğun isteği üzerine 5.10.1992 tarihinde Bilim ve Teknik dergisini ve derginin faaliyeti olan Bilim ve Teknik Klübü çalışmalarını anlatmak üzere, bir sohbet toplantısı yapıldı. Öğretmen ve öğrencilere yönelik toplantıda öncelikle Bilim ve Teknik dergisinin amacı ve Türk bilim yayıncılığındaki yeri anlatıldı.

Okul idareci ve öğrencilerinin okullarında Bilim ve Teknik Klübü kurduklarını ifade etmeleri ve bu çerçevede okul içerisinde ne tür çalışmalar yapabilecekleri sorusu üzerine, Bilim ve Teknik Klübü faaliyeti ayrıntılarıyla anlatılarak, okulda bir abone tanıtım kampanyasının başlatılması kararlaştırıldı.

görev de devlete düşmekte. Devlet, özellikle şehircilik alanında titiz davranmalıdır. Dengesiz bir şehirleşme karşımıza daha çok İstanbul-
ların çıkmasına neden olur.

Günümüz dünyasında toplumların endüstrileşme, gelişme çabaları hoşgörü ile karşılanabilir. Fakat bu gelişme çabaları ozon tabakasının delinmesi gibi hava kirliliği gibi, atıkların denize dökülmesi gibi çevreye zarar veriyorsa hoşgörülmesi mümkün değildir. Çünkü boğazına kadar pisliğe batmış bir dünyada son derece gelişmiş olmanın kime ne faydası vardır. Bu ayne çarşıya pirinç almaya giderken evdeki bulgurdan olmak gibidir.

**Ali Özden DOYURUCU
KARAMAN**



ŞİŞMAN

Adam elektronik bir tartı aletinde kilosunu öğrenmek ister. Ekranın üzerinde ağırlığını belirten bir rakam yerine şu yazıyla karşışır:

Lütfen teker teker tartılın.

Ömür ÇELİK/TEKİRDAĞ

TÜBİTAK, TÜRK CUMHURİYETLERİNE BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ GÖNDERİYOR

TÜBİTAK, Türk Cumhuriyetlerinin latin alfabesine geçmesi üzerine, söz konusu cumhuriyetlerle kültürel işbirliğini geliştirmek amacıyla bundan böyle her ay Bilim ve Teknik dergisi gönderecek.

Bu cumhuriyetlerin Bilim ve Teknik dergisi sayesinde dünyadaki bilimsel gelişmeleri izleme olanağına sahip olacağına dikkat çekilerek, bunun kültürel alandaki çok önemli bir girişim olduğu ve bu tür ciddi kültürel alışverişlerin devam etmesinin beklendiği kaydedildi.

İlk partisi Kırgızistan'ın Başkenti Bişkek'e gönderilen derginin bundan sonraki aylarda diğer Türk cumhuriyetlerine de gönderileceği ifade edildi.

TÜRKİYE'DE BİLİME SAYGI

Saygı, güzel ve anlamlı bir olgu...

Ülkemizin gerçek anlamda gelişmiş bir ülke olmasını istiyorsak, öncelikle insanlarımıza bilime karşı saygıyı kazandırmalıyız. Bilim ve teknolojinin millet olarak bizi yükseltmesini istiyorsak yapmalıyız bunu.

Bilime karşı saygı duymak, saygı duyulmasını öğretmek, ülkemizdeki bilim ve teknolojinin denge sistemini kurmanın ilk ve önemli aşamalarından biridir. Zira bilime saygı duymak ve bunun önemli olduğunu insanımıza düşündürmek, bilimin ve bilim ahlakı ve kültürünün

sorumluluğunu yüklenmeye götürecektir hepimizi...

1986 Nobel Fizik Ödülü sahibi Rohrer, ülkemiz için yerinde ve gerekli çok önemli bir söz söyledi: "Gelişmekte olan bir ülke için yeni gökdelenlerin yapımı, herhalde kendilerini mesleklerine adanmış kaliteli öğretmenlerin yetiştirilmesi kadar hayatı değildir" (Bkz. Bilim ve Teknik, Ocak 1992). Gelin hep beraber bu cümlemin altını lazerle çizelim.

Hepimiz bilime karşı saygı duyalım ve ona her zaman yapıcı yaklaşalım. Çünkü Japonya'nın bilim ve teknoloji zaferinin benzerini

Y E N İ
MUHABİRLERİMİZ



Yeşem KURT
ODTÜ Matematik Böl. / ANKARA

Türkiye'nin de göstermemesi için bir sebep yok. Yeter ki elimizden geleni sistemli olarak yapalım.

Hakan KÜSMEZ
Yıldız Üniv. Mat. Böl. İSTANBUL



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

KUVVET-YER DEĞİŞTİRME ÇEVİRECİ



Tuncay ÇİL
Ankara Fen Lisesi

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında Ankara'da doğdum. Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nin orta kısmını bitirdikten sonra, Fen Lisesi'ne geçtim. Bu sene son sınıftayım.

Boyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Değişken kuvvet bilgilerinin, üzerinde daha rahat işlem yapılabilecek elektrik bilgilerine dönüştürülmesi, bugün birçok alanda kaçınılmaz hale gelmiştir. Günümüz teknolojisi, bu tür bir çevirecin duyarlılık ve maliyet sorununu çöze-

bilecek düzeyde devre elemanları üretebilmektedir. Çevirecin istenilen kuvvet aralığında, sistem karakteristiğini değiştirmeden, çalışması da göz ardı edilemeyecek bir konudur.

Araştırma projesinin temel amacı, değişken kuvvet ve yer değiştirme bilgisinin, elektronik teknolojisi yardımıyla, kayıtlanabilir ve gözlenebilir duruma getirilmesi, ölçümünde duyarlılık sağlanmasıdır.

Projeni nasıl hazırladın, hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?

Bir yayın boyundaki uzama, $F = -kx$ bağıntısına göre verilir. Bunun anlamı, yayın uzunluğuyla bağıntılı niceliklerin değişiminin, kuvvetin değişimi olarak düşünülebileceğidir.

Yayın boyunun değişimi, indüksiyon değerini değiştirir (bkz. Denklem-1).

Denklem 1:

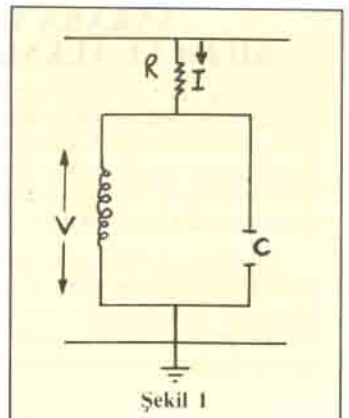
$$L = \frac{DN^2}{102 \frac{x}{D} + 45}$$

D: Çap

N: Sarım sayısı

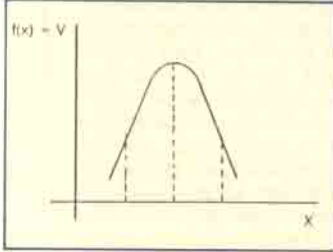
X: Uzunluk

L: İndüksiyon sabiti



Yukarıdaki devrede $R \gg Z$ ise, akımın değişmemesi beklenir. Bu durumda paralel kolun uçları arasında gözlenen voltaj, C sabit seçildiğinden, L'nin değerine bağımlı olur.

Genel olarak öztitreşim frekansı f_0 olan bir sistem, frekansı f olan sürücü bir etken etkisinde bırakıldığında $f = f_0$ için rezonans olayı ile karşılaşılır ve bu durumda sistemin titreşim genliği (paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj) maksimumdur. $f \neq f_0$ için ise, gözlenen voltaj maksimum etrafında şekil-2'de görülen değişim biçimine sahiptir. Sabit frekanslı bir osilatörle beslenen bir paralel rezonans devresinde yukarıdaki düşünce dikkate alındığında, bobinin boyundaki değişim sonucu L'nin değişmesi, $f \neq f_0$ olmasına ve böylelikle voltaj genliğinin düşmesine yol açar.



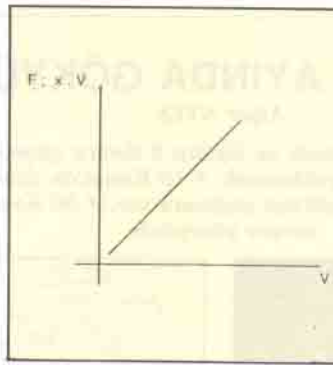
Böylece paralel rezonans devresinin

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

İki tanımlı frekansı ile osilatör frekansının uygun değerleri kullanılarak, Şekil-2'de maksimumun iki yanında kalan doğrusal bölgede çalışılabilir. Buna göre, paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj genliği, belli bir aralıkta bobin uzunluğuna, Şekil 3'te görüldüğü gibi, doğrusal bağımlı olur.

Doğrusal bölgeye karşılık, kalibrasyon eğrisi bir kez elde edildiğinde, paralel koldan gözlenen voltaj bilgisi, yer değiştirme veya kuvvet bilgisinin saptanması amacı ile kullanılabilir.

Paralel koldan elde edilen bilgi yüksek frekanslı sinüs eğrisi olduğundan, gözlem basamağından önce bu bilgi doğrultulur. Doğrultularak elde edilen bilgi voltaj genliğine,



$$V = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} V_m \sin(\omega t + \phi) dt$$

ilişkisi ile bağlıdır.



- A : Simetrik Güç Kaynağı Devresi
- : Osilatör Devresi
- C : Paralel Rezonans Devresi
- D : Doğrultucu Devre
- E : Görüntü-Kayıt Sistemi

Araştırman kaç ay sürdü?

Yaklaşık on ay.

Araştırmada nasıl bir sonuca ulaştın?

Sistemin ölçüm aralığının ve optimum çalışma koşullarının belirlenmesi için, yapılan deneylerden edinilen bulgulara göre,

simetrik güç kaynağı + 10 volta, % 0,5 distortion ile,

osilatör devresi ise 3 volt (AC)'de % 0,3 distortion ile çalışmaktadır.

Modülasyonun en temiz olduğu frekans 500 KHz olarak saptanmıştır.

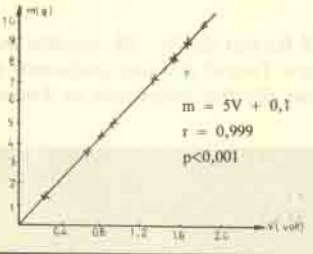
Ayrıca sistem özelliklerinin biyolojik kuvvet ölçümlerinde yeterli duyarlılığa sahip olduğu ve diğer kuvvet aralıklarında aynı verimle çalıştığı belirlenmiştir.

Sistemin kalibrasyon eğrisi aşağıda verilmiştir.

Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?

Evet, Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'n-

Kuvvet yer değiştirme çevireci yanıt karakteristiği:



dan bu sistemin araştırmalarda kullanılabileceğine ilişkin olumlu yanıt gelmiştir. Ve sanırım kendileri de bu sistemi deneylerinde kullanacaklardır.

Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?

Değişik dedeksiyon yöntemlerine rastladım. Fakat bir yayın boyundaki değişim ile kuvvet bilgisinin elektrik bilgisine dönüşümü daha önce düşünülmemiştir.

Bu projeni geliştirmeyi düşünüyor musun?

Ben projemde her şeyden önce istenilen herhangi bir kuvvet aralığında ölçüm yapılabilmesini hedeflemiştim. Bunun için yapılacak tek şey uygun yayın sarılmasıdır. Bu yüzden proje tam anlamıyla bitmiştir. Ama başka proje tasarlarım var elbette.

Maliyeti ne oldu?

Sorunları çözülmüş, bütün özellikleri belirlenmiş bu sistemi en son şekliyle kurmak 50.000 TL'yi geçmez sanırım. Ama sistemin tasarımı aşamasının faturası oldukça kabarık, açıkçası.

Ailenin desteği oldu mu?

Oldukça. Maddî ve manevî desteklerinden ötürü babama ve anneye teşekkürü bir borç bilirim.

Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?

Fizik bölümünü.

Okumayla aran nasıl?

İyi sayılır. Genelde kendimi fizikle sınırlamamaya çalışırım. Bençe evrensel ve hür düşünülebilmesi için, bir fizikçinin de en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerin temel kavramlarına ihtiyacı vardır.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞEŞİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

Sevgili Bilim ve Teknik Klübü mensupları, yaklaşık iki yıldır beraber çalışıyoruz. Doğrusu bu çalışmanın beklentimizin üzerinde ilgi görmesi ve fonksiyonel olması, bizi daha da teşvik ediyor. Bu çalışmalara yeni katılan arkadaşlarımız bu faaliyetimizin çerçevesini tam anlamamış olabilirler düşüncesiyle, klüp köşesinde yayınlanmak üzere gönderilen çalışmalar konusunda bir hatırlatmada bulunmak istiyoruz. Gönderilecek çalışmalar, derginin bir bilim dergisi olduğu göz önünde bulundurularak kesinlikle derginin yayın içeriğine uygun olmalıdır. Aksi halde içeriği bize uygun olmayan, ama pek çok kaliteli ürünle karşı karşıya kalıyor ve değerlendiremediğimiz için de üzülürüz.

Yukarıda tanımlamaya çalıştığımız çalışmalarınızı hararetle bekliyoruz.

AHMET İNAM ANKARA POLİS KOLEJİ'NDE KONFERANS VERDİ

Bilim ve Teknik Dergisi yazarlarından Prof.Dr. Ahmet İnam, 15.10.1992 tarihinde Ankara Polis Koleji'nde "Eğitim" konulu bir konferans verdi.

Eğitimi, sürekli değişen dünyayı anlama, gelişme ve değişmelere uyum sağlama, bu dünyayı daha yaşanır hale getirme çabası olarak tarif eden İnam, bir toplumun yaşaması için sadece ekonomik çözümlerle, idari kararların yeterli olmadığını asıl önemli unsurun eğitim olduğunu söyledi. Ahmet İnam, dünyada gözle görülür bir sivil savaşın var olduğunu, ancak daha önemli savaşın bilgi, bilim ve kültür alanında sürdüğünü belirtti ve "Bu savaşta başarılı olamazsak, başka kültürlerin egemenliği altına gireriz, yok oluruz" dedi.

Konuşmasını "Gülen, gülümseyen bir eğitime ihtiyacımız var; çatık kaşlı, somurtan, tehdit eden bir eğitime değil" sözleriyle bitiren İnam, daha sonra öğrencilerin sorularını cevaplandırdı.

ÇOK OKUMAK AYRICALIKTIR

— Çağ bunu gerektiriyor, hani kimse kitap okuyor mu? Ben neden okuyayım. Okuyorsun okuyorsun hepsi zaman kaybı. Gözlerine yazık. Sanki her şeyi sen düzelteceksin.

Ben değil, sen değil, o değil kim düzeltecek?

— Gidiyorum geliyorum kitap okuyor. Bu zamanlar bir daha ele geçmez. Zaman eğlence zamanı. Çılgınlar gibi eğleniyoruz.

"Tabii ele geçmez. O yüzden iyi değerlendirmek gerekir."

— Bugün bir kitap okudum çok güzeldi. Sana anlatmak istiyorum.

rum. Öğrenilen her şey öğretilsin ki, öğrenilenin bir anlamı olsun.

Gittikçe kültür-kaynaklarından uzaklaşıyoruz ve farkında değiliz. Bir kitapla dünyaya yeni bir pencere açıldığını bilen çok az kişi var.

Okumak bir sanattır, hem de sanatların en yücesi, en güzeli. Okumak bir arayıştır, bir hedefdir, bir zirvedir. Her şeye zaman bulunursa, okumaya da zaman bulunur. Oku, yatarken kalkarken oku. Oku ki yeni ufuklara, aydın yarınlara emin adımlarla yürü.

Daima okuyunuz çünkü insanlar okudukça yücelir. Okudukça kendisine, çevresine, milletine yararlı olur. Okudukça iyi yönde ilerlemeler kaydeder.

Zahide GÖKALP
Sokullu Mehmet Paşa Lisesi
ANKARA

YENİ TEMSİLCİ ve ÜYELERİMİZ

TEMSİLCİLERİMİZ:

Bahadır İsmail Sümer /
ÇANAKKALE

YENİ ÜYELERİMİZ

F.Bahadır Bilgin / İZMİT
Hilmi Sandal / SİNOP
Cengiz Tabak / ANKARA
Köksal Boztaş / ANKARA
Hakan YILDIRIM / ANKARA

Didar Yıldırım / ANKARA
Duygu Yıldırım / ANKARA
Gürkan Bal / TRABZON
Fatih Hilmi Gedik / ANTALYA
Burhan Arbuş / ESKİŞEHİR
Sabri Sağlam / MALATYA
Murat Biçer / BOLU
Şaban Pancar / ÇORUM
Cüneyt Orhan / TRABZON

YAYIN DÜNYASI



BİLİM TARİHİ

Kasım 1991'de yayın hayatına başlayan Bilim Tarihi dergisi, Ekim 1992'de çıkan 12. sayısı ile birinci yılını tamamladı. Fizik, kimya, tıp, matematik, astronomi, jeoloji, mimarlık tarihi vb. konular da yazıların yer aldığı dergide ayrıca yaşam öyküleri ve eserleriyle bilim tarihçilerimiz tanıtıldı.

Ülkemizde konusundaki ilk ve tek dergi olan Bilim Tarihi'nin 12 sayısını edinmek isteyenlerin, 1 Kasım 1992 tarihine kadar 50.000 TL'nı İş Bankası Çağaloğlu Şubesi'ndeki 374772 numaralı hesaba yatırmaları ve banka dekontunu dergi adresine göndermeleri gerekmektedir.

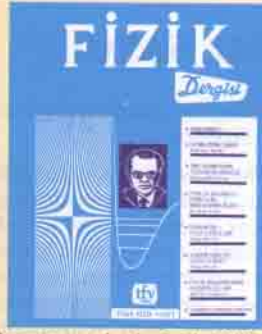


Yazışma Adresi:
Bilim Tarihi dergisi Başmüshap
Sok. No: 10/11
Çağaloğlu/İSTANBUL

FİZİK DERGİSİ ÇIKMAĞA BAŞLADI

"Türk Fizik Vakfı" tarafından yılda 4 kez yayınlanacak olan FİZİK dergisi'nin ilk sayısı Eylül 1992'de çıktı. Derginin amacı, lise ve üniversite öğrencileriyle fizik öğretmenlerine ve fiziğe ilgi duyan kişilere fizikteki son gelişmeleri popüler düzeyde anlatmak, fizik dünyasından haberler vermek, lise ve üniversitede öğretilmesi zor konular için daha kolay anlatma yolları önermektir.

Fizik Dergisi'nin abone ücreti yıllık (4 sayı) yurt içi 40 000 TL; yurt dışı 15 dolardır. Abone ücretini "Türk Fizik Vakfı, 525865 Nolu Posta Çeki Hesabı"na yatırarak, "alındı" belgesinin



bir kopyasını açık adresinizle birlikte vakıf adresine göndermeniz yeterlidir.

Vakıf Adresi: Türk Fizik Vakfı
Büklüm Sokak, 48/15 06620 Küçüksat-
ANKARA Tel: (4) 428 19 69

ÇEVRE VE İNSAN

Çevre, çevre, çevre... Son zamanlarda insanlarımız bu kelimeyi çok sık hatırlatmamız gerekiyor. Artık bıçak kemiğe dayandı, insanlar temiz hava soluyamaz oldu. Kafasını dinlendirmek için yeşil bir alana hasret kalmaya başladı. Bu sebepten dolayı şu günlerde çevre konusunun üzerine çok düşülüyor. Etrafı kirletenler kınanıyor, bu konuda bir şeyler yapmak isteyenler alkışlanıyor, konuşmalar düzenleniyor, klüpler kuruluyor...

Bir bakıma insanlar yaptıkları çok büyük bir hatayı kapatmaya çalışıyor. Aksi takdirde en büyük hayat kaynağını kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya.

Bence insanoğlu tedbirsizliğinin kurbanı. Yani, gelişme uğruna, endüstrileşme uğruna, en önemlisi de çıkar uğruna çevresini insafsızca kirletmiş ve şimdi de bu çevreyi nasıl temizleyeceğini düşünüyor.

Günümüz toplumları şunu anlamak zorunda; artık bizim çevreyi kirlettikten sonra temizlemeye zamanımız yoktur. Daha doğrusu ve en acı olanı da kirletecek yerimiz kalmıyor. Temiz olan yerlerimiz bitiyor. Bu nedenle atacağımız her adıma çok dikkat etmeliyiz.

Bence bugünün bir işadamı, kuracağı bir fabrikayı veya bir sanayi kuruluşunu, nasıl işleteceğini, nasıl para kazanacağını değil, bu fabrika veya sanayi kuruluşunu kurduktan sonra artık maddesini ne yapacağını düşünmek zorunda, ki fabrikayı kurup atıklarıyla etrafı kirlettikten sonra da bu kirliliği nasıl temizlemeli diye düşünürse, bugünkü bulunduğumuz yere geri döneriz.

Tabii bütün bunlar yaptırım gücü gerektirmektedir. En etkili yaptırım gücü de yasalardır. Anlaşılacağı üzere bu noktada en büyük

ANKARA GAZİ LİSESİ, BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KURDU

Ankara Gazi Lisesi'nin idareci ve öğrencilerinin yoğun isteği üzerine 5.10.1992 tarihinde Bilim ve Teknik dergisini ve derginin faaliyeti olan Bilim ve Teknik Klübü çalışmalarını anlatmak üzere, bir sohbet toplantısı yapıldı. Öğretmen ve öğrencilere yönelik toplantıda öncelikle Bilim ve Teknik dergisinin amacı ve Türk bilim yayıncılığındaki yeri anlatıldı.

Okul idareci ve öğrencilerinin okullarında Bilim ve Teknik Klübü kurduklarını ifade etmeleri ve bu çerçevede okul içerisinde ne tür çalışmalar yapabilecekleri sorusu üzerine, Bilim ve Teknik Klübü faaliyeti ayrıntılarıyla anlatılarak, okulda bir abone tanıtım kampanyasının başlatılması kararlaştırıldı.

görev de devlete düşmekte. Devlet, özellikle şehircilik alanında titiz davranmalıdır. Dengesiz bir şehirleşme karşımıza daha çok İstanbul-
ların çıkmasına neden olur.

Günümüz dünyasında toplumların endüstrileşme, gelişme çabaları hoşgörü ile karşılanabilir. Fakat bu gelişme çabaları ozon tabakasının delinmesi gibi hava kirliliği gibi, atıkların denize dökülmesi gibi çevreye zarar veriyorsa hoşgörülmesi mümkün değildir. Çünkü boğazına kadar pisliğe batmış bir dünyada son derece gelişmiş olmanın kime ne faydası vardır. Bu ayne çarşıya pirinç almaya giderken evdeki bulgurdan olmak gibidir.

**Ali Özden DOYURUCU
KARAMAN**



ŞİŞMAN

Adam elektronik bir tartı aletinde kilosunu öğrenmek ister. Ekranın üzerinde ağırlığını belirten bir rakam yerine şu yazıyla karşışır:

Lütfen teker teker tartılın.

Ömür ÇELİK/TEKİRDAĞ

TÜBİTAK, TÜRK CUMHURİYETLERİNE BİLİM VE TEKNİK DERGİSİ GÖNDERİYOR

TÜBİTAK, Türk Cumhuriyetlerinin latin alfabesine geçmesi üzerine, söz konusu cumhuriyetlerle kültürel işbirliğini geliştirmek amacıyla bundan böyle her ay Bilim ve Teknik dergisi gönderecek.

Bu cumhuriyetlerin Bilim ve Teknik dergisi sayesinde dünyadaki bilimsel gelişmeleri izleme olanağına sahip olacağına dikkat çekilerek, bunun kültürel alandaki çok önemli bir girişim olduğu ve bu tür ciddi kültürel alışverişlerin devam etmesinin beklendiği kaydedildi.

İlk partisi Kırgızistan'ın Başkenti Bişkek'e gönderilen derginin bundan sonraki aylarda diğer Türk cumhuriyetlerine de gönderileceği ifade edildi.

TÜRKİYE'DE BİLİME SAYGI

Saygı, güzel ve anlamlı bir olgu...

Ülkemizin gerçek anlamda gelişmiş bir ülke olmasını istiyorsak, öncelikle insanlarımıza bilime karşı saygıyı kazandırmalıyız. Bilim ve teknolojinin millet olarak bizi yükseltmesini istiyorsak yapmalıyız bunu.

Bilime karşı saygı duymak, saygı duyulmasını öğretmek, ülkemizdeki bilim ve teknolojinin denge sistemini kurmanın ilk ve önemli aşamalarından biridir. Zira bilime saygı duymak ve bunun önemli olduğunu insanımıza düşündürmek, bilimin ve bilim ahlakı ve kültürünün

sorumluluğunu yüklenmeye götürecektir hepimizi...

1986 Nobel Fizik Ödülü sahibi Rohrer, ülkemiz için yerinde ve gerekli çok önemli bir söz söyledi: "Gelişmekte olan bir ülke için yeni gökdelenlerin yapımı, herhalde kendilerini mesleklerine adanmış kaliteli öğretmenlerin yetiştirilmesi kadar hayatı değildir" (Bkz. Bilim ve Teknik, Ocak 1992). Gelin hep beraber bu cümlemin altını lazerle çizelim.

Hepimiz bilime karşı saygı duyalım ve ona her zaman yapıcı yaklaşalım. Çünkü Japonya'nın bilim ve teknoloji zaferinin benzerini

Y E N İ
MUHABİRLERİMİZ



Yeşem KURT
ODTÜ Matematik Böl. / ANKARA

Türkiye'nin de göstermemesi için bir sebep yok. Yeter ki elimizden geleni sistemli olarak yapalım.

Hakan KÜSMEZ
Yıldız Üniv. Mat. Böl. İSTANBUL



GENÇ ARAŞTIRMACILAR

KUVVET-YER DEĞİŞTİRME ÇEVİRECİ



Tuncay ÇİL
Ankara Fen Lisesi

Bize kendini tanıtır mısın?

1975 yılında Ankara'da doğdum. Ankara Atatürk Anadolu Lisesi'nin orta kısmını bitirdikten sonra, Fen Lisesi'ne geçtim. Bu sene son sınıftayım.

Boyle bir proje hazırlama fikri nereden aklına geldi?

Değişken kuvvet bilgilerinin, üzerinde daha rahat işlem yapılabilecek elektrik bilgilerine dönüştürülmesi, bugün birçok alanda kaçınılmaz hale gelmiştir. Günümüz teknolojisi, bu tür bir çevirecin duyarlılık ve maliyet sorununu çöze-

bilecek düzeyde devre elemanları üretebilmektedir. Çevirecin istenilen kuvvet aralığında, sistem karakteristiğini değiştirmeden, çalışması da göz ardı edilemeyecek bir konudur.

Araştırma projesinin temel amacı, değişken kuvvet ve yer değiştirme bilgisinin, elektronik teknolojisi yardımıyla, kayıtlanabilir ve gözlenebilir duruma getirilmesi, ölçümünde duyarlılık sağlanmasıdır.

Projeni nasıl hazırladın, hangi aşamalardan geçti, hangi yöntemi izledin?

Bir yayın boyundaki uzama, $F = -kx$ bağıntısına göre verilir. Bunun anlamı, yayın uzunluğuyla bağıntılı niceliklerin değişiminin, kuvvetin değişimi olarak düşünülebileceğidir.

Yayın boyunun değişimi, indüksiyon değerini değiştirir (bkz. Denklem-1).

Denklem 1:

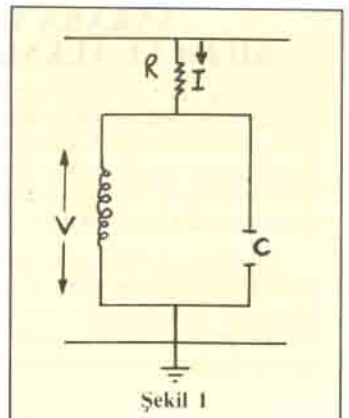
$$L = \frac{DN^2}{102 \frac{x}{D} + 45}$$

D: Çap

N: Sarım sayısı

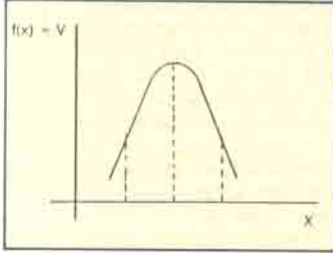
X: Uzunluk

L: İndüksiyon sabiti



Yukarıdaki devrede $R \gg Z$ ise, akımın değişmemesi beklenir. Bu durumda paralel kolun uçları arasında gözlenen voltaj, C sabit seçildiğinden, L'nin değerine bağımlı olur.

Genel olarak öztitreşim frekansı f_0 olan bir sistem, frekansı f olan sürücü bir etken etkisinde bırakıldığında $f = f_0$ için rezonans olayı ile karşılaşılır ve bu durumda sistemin titreşim genliği (paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj) maksimumdur. $f \neq f_0$ için ise, gözlenen voltaj maksimum etrafında şekil-2'de görülen değişim biçimine sahiptir. Sabit frekanslı bir osilatörle beslenen bir paralel rezonans devresinde yukarıdaki düşünce dikkate alındığında, bobinin boyundaki değişim sonucu L'nin değişmesi, $f \neq f_0$ olmasına ve böylelikle voltaj genliğinin düşmesine yol açar.



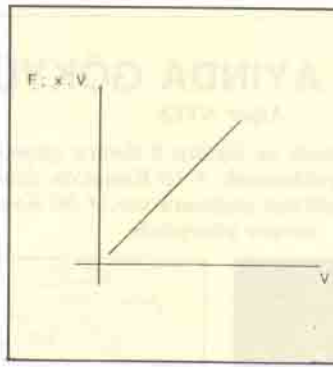
Böylece paralel rezonans devresinin

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

İki tanımlı frekansı ile osilatör frekansının uygun değerleri kullanılarak, Şekil-2'de maksimumun iki yanında kalan doğrusal bölgede çalışılabilir. Buna göre, paralel kol uçları arasında gözlenen voltaj genliği, belli bir aralıkta bobin uzunluğuna, Şekil 3'te görüldüğü gibi, doğrusal bağımlı olur.

Doğrusal bölgeye karşılık, kalibrasyon eğrisi bir kez elde edildiğinde, paralel koldan gözlenen voltaj bilgisi, yer değiştirme veya kuvvet bilgisinin saptanması amacı ile kullanılabilir.

Paralel koldan elde edilen bilgi yüksek frekanslı sinüs eğrisi olduğundan, gözlem basamağından önce bu bilgi doğrultulur. Doğrultularak elde edilen bilgi voltaj genliğine,



$$V = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} V_m \sin(\omega t + \phi) dt$$

ilişkisi ile bağlıdır.



- A : Simetrik Güç Kaynağı Devresi
- : Osilatör Devresi
- C : Paralel Rezonans Devresi
- D : Doğrultucu Devre
- E : Görüntü-Kayıt Sistemi

Araştırman kaç ay sürdü?

Yaklaşık on ay.

Araştırmada nasıl bir sonuca ulaştın?

Sistemin ölçüm aralığının ve optimum çalışma koşullarının belirlenmesi için, yapılan deneylerden edinilen bulgulara göre,

simetrik güç kaynağı + 10 volta, % 0,5 distortion ile,

osilatör devresi ise 3 volt (AC)'de % 0,3 distortion ile çalışmaktadır.

Modülasyonun en temiz olduğu frekans 500 KHz olarak saptanmıştır.

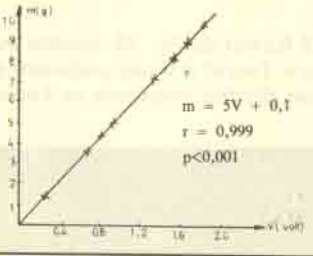
Ayrıca sistem özelliklerinin biyolojik kuvvet ölçümlerinde yeterli duyarlılığa sahip olduğu ve diğer kuvvet aralıklarında aynı verimle çalıştığı belirlenmiştir.

Sistemin kalibrasyon eğrisi aşağıda verilmiştir.

Elde ettiğin verileri herhangi bir kuruma verdin mi?

Evet, Anadolu Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'n-

Kuvvet yer değiştirme çevireci yanıt karakteristiği:



dan bu sistemin araştırmalarda kullanılabileceğine ilişkin olumlu yanıt gelmiştir. Ve sanırım kendileri de bu sistemi deneylerinde kullanacaklardır.

Bu konuda daha önce bir çalışma yapılmış mı?

Değişik dedeksiyon yöntemlerine rastladım. Fakat bir yayın boyundaki değişim ile kuvvet bilgisinin elektrik bilgisine dönüşümü daha önce düşünülmemiştir.

Bu projeni geliştirmeyi düşünüyor musun?

Ben projemde her şeyden önce istenilen herhangi bir kuvvet aralığında ölçüm yapılabilmesini hedeflemiştim. Bunun için yapılacak tek şey uygun yayın sarılmasıdır. Bu yüzden proje tam anlamıyla bitmiştir. Ama başka proje tasarlarım var elbette.

Maliyeti ne oldu?

Sorunları çözülmüş, bütün özellikleri belirlenmiş bu sistemi en son şekliyle kurmak 50.000 TL'yi geçmez sanırım. Ama sistemin tasarımı aşamasının faturası oldukça kabarık, açıkçası.

Ailenin desteği oldu mu?

Oldukça. Maddi ve manevi desteklerinden ötürü babama ve anneye teşekkürü bir borç bilirim.

Üniversite sınavında hangi bölümü tercih etmeyi düşünüyorsun?

Fizik bölümünü.

Okumayla aran nasıl?

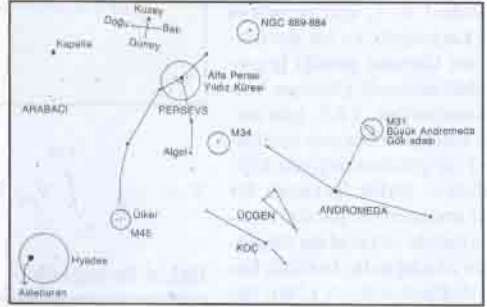
İyi sayılır. Genelde kendimi fizikle sınırlamamaya çalışırım. Bençe evrensel ve hür düşünülebilmesi için, bir fizikçinin de en az bir felsefeci kadar sosyal bilimlerin temel kavramlarına ihtiyacı vardır.

YAZIŞMA ADRESİ:
BİLİM VE TEKNİK KLÜBÜ KOŞEŞİ
Atatürk Bulvarı No: 221
06100, Kavaklıdere-ANKARA

KASIM AYINDA GÖKYÜZÜ

Alper ATEŞ

• 2 Kasım'da Ay, ilk dördün evresinde ve Satürn 5 derece güneyinde olacak. Ayrıca aynı gece Taurid göktaşı yağmuru gerçekleşecek. • 10 Kasım'da dolunay, • 17 Kasım'da Ay, son dördün evresinde ve Leonid göktaşı yağmuru var. • 30 Kasım'da Satürn, Hilâl'in 5 derece güneyinde.



Bu ay yine gök yüzündeki pek çok güzel cisimden en parlak olan birkaç tanesini seçtik. Dürbününüzle gözlem yaparken, bu cisimlerin kitaplardaki fotoğraflarına benzemeyen gösterişsiz sönük görünüşleri sizi hayal kırıklığına uğratmasın. Ne de olsa o fotoğraflar, dev teleskoplarla uzun poz süreleri verilerek ve özel olarak renklendirilerek elde ediliyor. Oysa bir cismin kendisini görmek kadar güzel bir şey olamaz. Ayrıca her cisme tekrar tekrar bakarsanız gözünüz daha çok deneyim sahibi olacak ve giderek daha çok ayrıntıyı seçebileceksiniz.



M45: Ülker yıldız kümesi, Boğa takımyıldızı içinde çok tanınmış bir açık yıldız kümesidir. Çıplak gözle yedi tanesi seçilebildiği için bizde, Yedi Kandilli Süreyya, batı da Yedi Kız Kardeşler (Pleiadlar) olarak bilinir. Yaklaşık 400 ışık yılı uzaklıkta bulunan bu yıldız kümesi, insanlar tarafından 4000 yıldır tanınan bir gök cisimidir. Ülker'i oluşturan yıldızların, özellikle mavi renklere dikkat edin. Bu renk, sıcak olduklarını gösteriyor. Dürbünle Ülker kümesi içinde 50 civarında yıldızı bir arada görebilirsiniz.

Hyados açık yıldız kümesi

Hyados açık yıldız kümesi: Hyados, çıplak göz içinde harika bir hedef. Boğa takımyıldızının en parlak yıldızı Aldebaran'ın hemen yanı başında yer alıyor. Bize olan uzaklığı 120 ışık yılı. Hyados, V şeklinde ve Boğa'nın boynuzlarını temsil ediyor.

Aldebaran: Güneş gibi kütlesi az olan yıldızların kaderi, evrimlerinin ileri aşamasında şişmek ve kırmızı dev yıldızlar olarak ölümü beklemektedir. Aldebaran da ölüme yaklaşmış yaşlı bir yıldız. Genişlediği için yüzey ısıyı düşürmüş ve bu soğuma rengini kırmızıya çevirmiş. Aldebaran'ın uzaklığı yaklaşık 60 ışık yılı.

Bu ay gezegenlerin durumuna bakacak olursak:

Venüs: Bu ay Yay takımyıldızının konduğu ve son derece parlak.

Mars: İkizler takımyıldızında ve bu aylarda retrograd adı verilen bir hareket yapıyor. Gök yüzünde arka zemindeki yıldızlar sabit dururken bir kaç ay boyunca yeri hep değişecek.

Şimdi gelelim bu ayın hedef gök cisimlerine:

M31: Sanırım hepimiz Büyük Andromeda Gök adasını duymuşsunuzdur. Milyarlarca yıldız, pek çok yıldız kümesi ve gaz bulutunun bir merkez etrafında dönerek oluşturduğu dev, sarmal bir gök ada olan Andromeda, bizim samanyolumuza çok benziyor. Bu dev gök cisimi bize, 2 milyon 200 bin ışık yılı uzaklıkta. 10 x 50'lik bir dürbünle baktığınızda, silik yassı bir bulut gibi. M31 ay ortasında saat 21'de baş ucumuza olacak.

NGC 869 - NGC 884: Cassiopeia ve Perseus takımyıldızlarının arasında yer alan bu iki yıldız kümesi, toplam yaklaşık 650 yıldızdan oluşuyorlar. Uzunca birbirlerine çok yakınlarda ve birlikte hareket ediyorlar. Sıradan bir dürbün, iki çekirdek etrafında toplanmış bu ünlü çift yıldız kümesini izlemek için en iyi araç.

M34: Perseus takımyıldızı içinde yer alan bu yıldız kümesi, bize yaklaşık 1400 ışık yılı uzaklıkta. M34, genç yıldızlardan oluşan bir açık yıldız kümesi. Ünlü astronom Webb, M34 kümesi için "türünün en iyi örneklerinden biri" diyor.

Bu köşe, genellikle 1) Astronomy Dada Book, J.H. Robinson. 2) Field Book of the skies, R.N. Mayall. 3) Celestial Object For Common Telescopes, T.W. Webb. kaynaklarından yararlanılarak hazırlanmaktadır.

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

BOBİN HESABI

Özindükleme bobini (SELF) hesabını soran yazılarınıza, aşağıdaki dört tablo da cevap vermeye çalıştım. Bu bilgiler, zannederim sizleri aydınlatılabilecektir.

Tablo 1'de örneklerini görebileceğiniz üç tip sargı formülü verilmiştir. Rezonans frekansı formülü

TEK KAT HAVA ARALIKLI BOBİN Q HESABI VE ÖZELLİKLERİ

$$L = \frac{0.394 \times 10^{-7} \times N^2}{9r + 10L}$$

(şekil 1'deki formül) cm olarak

$L = \mu H$
 $r =$ bobin yarıçapı cm
 $L =$ bobin boyu cm

Bobin Kalitesi

$$Q = \frac{X}{R_s}$$

X reaktans
 R_s sarı direnci
 sife olursa
 ideal Q elde edilir

Frekans arttıkça
 yüzey etkisi ve
 sargı kapasitesi
 Q'ye ters etki
 yapar

Örnek = 100 nH ve 1/4 inch bobin çapı (635 cm) için 4.8 tur 18 AWG tel ile sarılacaktır

(İYİ Q ELDE ETMEK İÇİN)
 $L = 2r$ olmalıdır

lünün yerine koyarak, ihtiyacınız olan self bobinini kolayca sarabilirsiniz.

Sargıların B uçları bir transistör base'i olabilir. Emaye tel, izole vernikli bakır teldir. Uzun dalga bobininde kullanılacak tel, çok katlı ipek izoleli Litz tel olacaktır.

Tablo 2'de tek kat hava aralıklı bobin (cm) cinsinden hesap örneği verilmiştir.

Süperiletkenlik deyimiminin, elektrik akımına sıfır direnç göstermek olduğunu hatırlarsınız. Tablodaki $Q = X/R_s$ formülünde, R_s değeri sıfır olduğunu kabul edsek, Q'nun sonsuz değer taşıyacağı kolayca anlaşılacaktır. Süperiletkenlik, laboratuvar şartlarında veya uzay denemelerinde gerçekleştirilebilmektedir.

ÜÇ ÇEŞİT BOBİN HESABI

TEK KAT

$$L = \frac{(rN)^2}{9r + 10L}$$

$$N = \frac{\sqrt{L(9r + 10L)}}{r}$$

$L = \mu H$ Self endüktans
 $N =$ Sarım adedi

ÇOK KAT

$$L = \frac{0.6 (rN)^2}{8r + 9L + 10b}$$

$b =$ sargı kalınlığı (inch)
 $r =$ Yarı çap
 $L =$ Bobin boyu (inch)

SİPİRAL SARGI

$$L = \frac{(rN)^2}{8r + 11b}$$

Yandan görünüş

TANK DEVRESİ

$$Fr = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Tablo 3'te endüktörün sahip olduğu kapasitif değer ve yapıldığı telin kalitesine göre içdirencinin, bobinin Q değerine etkisi gösterilmiştir. Seçicilik Q ile belirlenir.

Tablo 4'te, bir anten akort devresi örneğine uyacak kısa, orta, uzun dalga bobinleri sargı tip ve adetlerini bulabilirsiniz.

$$Q = \frac{X}{R_s}$$

formülünde, X frekansa bağımlı direnç (Reaktans)'tir. R_s ise, Tablo 3'te gördüğümüz bobinin sahip olduğu dirençtir. Süperiletken imal edilmiş bobin olsaydı, $R_s = 0$ ohm olacak dolayısıyla, Q sonsuz değer gösterecekti.

Alçak frekanslarda direnç, DC rezistans olduğu için Q oldukça iyidir. Frekans arttıkça, yüzey etkisi (Skin effect) ve sargı kapasitesi endüktörün kalitesini düşürür.

Tablo 3'teki eğrinin tepe noktası, paralel rezonans frekans devresinin, tipik maksimum empedans durumunu göstermektedir. Fr'den sonra frekans arttıkça, en-

Radyolarda, iki yakın istasyonu birbirinden etkilenmeyecek şekilde ayırmak, yüksek Q değerli bobinler ile mümkün olmaktadır.

MUHTELİF BOBİN ÖRNEKLERİ

TANK DEVRESİ

$Fr = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

$Fr = \text{MHz}$
 $L = \mu H$
 $C = pF$

$\frac{D}{L} = \frac{X}{K}$

$x = \text{Bak NAGAOKA CETVELİ} = K$

$Cv =$ Değişken C
 Meselâ $Cv = \text{Min } 190 \text{ pF}$
 $\text{Max } 280 \text{ pF}$

$C \text{ orta} = \frac{190 + 280}{2} = 235 \text{ pF}$

$L = 3 \text{ cm}$
 $D = 1.5 \text{ mm}$
 $n = 44 \text{ tur/cm}$
 $L = 104 \mu H$

$L L = 0.00987 \times n^2 \times D^2 \times L \times K$

Kısa dalga 38mm

BT = 5tur 1mm emaye
 AT = 3tur 0.30 mm emaye

Orta dalga 38mm

BT = 80tur 0.30mm
 AT = 40tur 0.30mm

Uzun dalga 20mm

BT = 240tur 0.20mm
 AT = 150tur 0.20mm

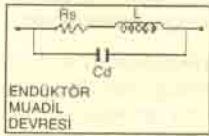


FOTOĞRAFIN DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ

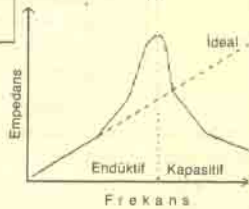
HAZ.: CEYDET ÇAĞAN

Geçen ay yayınladığımız yandaki fotoğrafta görülen parlak sarı renkli kasımpatlarını andıran cisimler, ölmekte olan mercanlardır. 1991 yılı Nisan ayında Pasifik Okyanusu üzerindeki Fransız Polinezyası'na ait Sosyete Adaları'ndaki mercanlar, bilinmeyen bir nedenle ölmeye başladı ve normalde kırmızı-kahverengi-yeşil karışımı olan renkleri mavi, pembe, sarı ve beyaza dönüştü.

Bu ayda alttaki fotoğrafı ilginize sunuyoruz.



ENDÜKTÖR ve SEÇİCİLİĞE ETKİLER



$$Q = \frac{X \text{ reaktans}}{R_s \text{ seri direnç}}$$



Bir endüktördeki kapasite dağılımı ve seri direnç etkisi

Rezonans eğrisinin şekli Q'ye bağlıdır.

Q = Miknatıslanma sayısı

İyi bir bobinde

Q = 100, 200'dür.

Litz telli bobinde daha fazladır.

Karton üzerine sarılı bobinler 20-30

NAGAOKA KAT SAYISI = K

$$\frac{D}{1} = x \quad D = \text{bobin çapı cm} \\ 1 = \text{sargı uzunluğu}$$

	$\frac{D}{1}$	K değeri
x	0,01	0,9957
	0,10	0,9588
d	0,20	0,9200
e	0,30	0,8838
ğ	0,40	0,8498
e	0,50	0,8181
r	0,60	0,7885
l	0,70	0,7608
e	0,80	0,7350
r	0,90	0,7109
i	1,00	0,6884
	1,50	0,5990
	2,00	0,5255
	3,00	0,4291
	4,00	0,3654
	5,00	0,3178
	6,00	0,2854
	7,00	0,2584
	8,00	0,2365
	9,00	0,2365
	10,00	0,2033

düktörün reaktansı (zâhiri direnci) azalmaya başlar ve kapasitif etki kendini gösterir.

SİRAL SARGILI BOBİN

Özel spiral sargı bobini,

$$L = \frac{(r N)^2}{8r + 11b}$$

formülü ile hesaplanır (Bak. Tablo: 1)

L = mikro H., N = sargı adedi, r = bobin ve mandrenin birlikte yarı çapı (Inch olarak).

TEK KAT SARGILI BOBİN

Amatör telsizcilerin, Megahe-
riz seviyelerinde tek kat bobin ih-
tiyaçlarına cevap verebilmek için,
TEK KAT bobin hesap örnekleri-
ni Tablo 1'de görebilirsiniz.

$$L = \frac{0,394 \times r^2 \times N^2}{9r + 10l}$$

L = mikro H. r = bobin yarıçapı
cm. L = bobin boyu cm

$$N = \sqrt{\frac{29L}{0,394r}}$$

L = 0,00987 x n² x D² x l x K
L = uH n = sargı adedi D = bobin
yarıçapı cm l = bobin boyu cm. □

BİLİM DAMLALARI

Doç.Dr. Selçuk ALSAN

Yüksek Tansiyonun Tehlikeleri

Yüksek tansiyonun sanıldığından daha sık olarak kalp hastalığına ve felçlere yol açtığı Oxford Üniversitesi araştırmacılarınca kanıtlandı. Geçmişte yüksek tansiyonun kalp ve beyin üzerindeki bu iki korkunç etkisinin beklendiğinden daha az görülmesinin iki nedeni saptandı: Biri, kan basıncının normalde sürekli inip çıkması, ikincisi de çoğu kez yanlış ölçülmesidir. Bu hata faktörleri ekarte edildiğinde, yüksek tansiyonun bugüne kadar sanıldığından % 60 oranında daha fazla kalp hastalığı ve felç yaptığı tespit edilmiştir. Bir insanın küçük tansiyonunu, 10 mm civa düşürmek felç tehlikesini yarı yarıya, kalp krizi tehlikesini de üçte bir oranında azaltmaktadır. Tansiyon ne kadar düşükse, risk o kadar azalıyor.

Doğru tansiyon ölçme koşulları:

1) Tansiyon cihazının doğruluğu başka cihazlarla kontrol edilmelidir.

2) Kılıfın alt kenarı, dirsek kıvrımının 2 parmak üstünde olmalıdır.

3) Lastik kılıfın ortası, kol atardamarı üzerine gelmelidir.

4) Stetoskop, kılıfın altına sıkıştırılmamalıdır.

5) Tansiyon ölçülmeden önce hasta, 1 saat tam dinlenmiş olmalıdır (bedenen ve ruhen).

6) Tansiyon ölçülmeden hemen önce sağ kol yurkaları kaldırılarak, avuç 10 kere açılıp kapanmalıdır. Bu, arter üzerinde duyulan sesleri kuvvetlendirir.

7) Hava hızla verilip 20 cm Hg'ya çıkılmalı ve sonra yavaş yavaş boşaltılmalıdır.

8) Arter üzerinde sesin başladığı nokta büyük (sistolik), kaybolduğu (zayıfladığı değil) nokta küçük (diastolik) tansiyon olarak alınmalıdır.

9) Tansiyon daima sağ koldan ölçülmelidir.

10) Tansiyon, günün değişik saatlerinde sık sık ölçülmelidir. Tansiyon problemi olanlar bir tansiyon aleti satın alarak, evde kendi tansiyonlarını kendileri ölçmelidir.

AIDS İnsanlara Maymunlardan Bulaşmadı

AIDS'in dünyada giderek yayılması karşısında, hayvanlarda da AIDS oluşturarak deney yapmak ka-



çınılmaz hale gelmiştir. Bugün için hayvanlarda mükemmel AIDS modeli, makak maymunlarında doğal olarak bulunan SIV_{MAC} virüsünün yaptığı insan AIDS'ine çok benzeyen maymun AIDS'idir. Makak maymunu AIDS virüsü (SIV_{MAC} = simian immunodeficiency virus = maymun immün yetmezlik virüsü) 1986'da keşfedildi. Bu virüsün nükleik asidinin ince yapısı (nükleotid sırası) üzerinde Paris Pasteur Enstitüsündü yapılan araştırmalar şu gerçeği ortaya koydu (Nature 328:543, 1987): Maymun AIDS virüsü SIV_{MAC}, Fransa'da 1983'de bulunan 1. AIDS virüsüne (HIV-1) değil, 1985'de Batı Afrikalı AIDS'ilerden elde edilen 2. AIDS virüsüne (HIV-2) benziyordu. 1986'da maymun AIDS virüsünün küçük değişimlere uğrayarak SIV → HIV-2 → HIV-1 yoluyla insan AIDS virüsü haline geldiği sanılıyordu. Bugün ise SIV, HIV-1 ve HIV-2 virüslerinin aynı familyalardan farklı virüsler olduğu biliniyor. Diğer maymun AIDS virüsleri üzerinde yapılan araştırmalar da (Nature, 328:539, 1987 ve Cell, 49:307, 1987) dünyadaki AIDS hastalığının insanlara maymunlardan bulaşmadığını kesinlikle ortaya koydu.

Lazer Beyni İyileştiriyor

Lazerin tıptaki uygulamaları giderek artıyor. Doktorlar düşük şiddette helyum-neon lazerleri kullanarak gözle görünen ışınların biyolojik aktivitesinden yararlanıyorlar. Lazer ışınları ağrıyı dindiriyor, tıkalı damarları açıyor, kanamayı durduruyor, kansız ameliyatlara olanak sağlıyor (lazer bıçağı dokuları keserken pıhtılaşma da sağladığından kanama olmuyor), kas gerginliğini gideriyor ve doku onarımını (rejenerasyon) hızlandırıyor. Kafa-beyin yaralanmalarında başlıca 3 türlü belirti görülür: Sağ beyin yarımküre-



si tahribinde hastanın hareketlerindeki eşgüdüm kaybolur, vücudun sol yarısında his ve hareket kaybı belirir; ayrıca hasta sarhoş gibi davranır ve çevresinde olup bitenle az ilgilenir. Sol beyin yarım küresi tahribinde de benzer bulgular vardır; yalnız doğaldır ki, bu durumda his ve hareket kaybı vücudun sağ yarısındadır; ayrıca hastada derin bir içsıkıntısı (anksiyete) ve hüznle karışık bitkinlik (depresyon) görülür. Her iki beyin yarım küresi yaralananlarda bu belirtiler bir aradadır. Kafa-beyin yaralanmalarında başağrısı, başdönmesi, halsizlik, yorgunluk, uyuklama ve sinirlilik de sıkır.

Rusya Tıp Akademisi Burdenko Nöroşirürji Enstitüsü'nde ve Sağlık Bakanlığı Refleksoterapi Merkezi Araştırma Enstitüsü'nde beyin tahriplerinin tedavisi için lazer ışınları kullanılmaya başlandı. Bu amaçla deri üzerinde akupunktur noktaları olarak bilinen noktalara, Rus yapısı helyum-neon lazer ışını verilir ve 4 dakika içinde ışınlama tamamlanmış olur. Bu tedaviye 12-15 gün devam edilir, bu sırada hastalara ilaç tedavisi de verilir. Hem lazer ışınları, hem de ilaç verilerek tedavi edilen hastaların % 81'i iyileştiği halde yalnız ilaçla tedavi olanların yalnızca % 19'u iyileşti. Yukarıda belirttiğimiz beyin tahribi belirtilerinin hepsi lazer ışınlarıyla ortadan kayboldu. Akupunktur noktalarına lazer verilmesinin beyni nasıl iyileştirdiği henüz bilinmiyor, bu konuda çalışmalar sürüyor.

Brezilya Yağmur Ormanları

Son zamanlarda İngiltere'de Andreu Rewkin tarafından "Amazon Yağmur Ormanları İçin Savaş" adlı bir kitap yayınlandı. Brezilya'nın yağmur ormanları bölgesinde bir çok gezi yapmış olan bu yazar, kitabında şu trajediyi sergilemektedir: Brezilya yağmur ormanlarındaki büyük çiftlik sahipleri, bu ormanlarda yangın çıkararak veya ağaçları kestirerek, kendi hayvanları için otlak yaratmaktadırlar. Ne yazık ki Brezilya'da Amazon toprağı, hayvanların ancak birkaç yıl otlamasına izin verdiğinden, yeni yeni otlaklar açılması gerekmektedir. Böylece, Brezilya yağmur ormanlarını tahrip edenler, Brezilya hükümeti, Brezilya milliyetçiliği ve uluslararası krediler tarafından desteklenen büyük çiftlik sahipleridir. Buna karşı Brezilya ormanlarındaki kauçuk ağaçlarından yararlananlar, ormanın muhafaza edilmesini istemekte, her ne kadar kauçuk ağaçlarını kullanıyorlarsa da or-

mana en az zarar vermeye çalışmaktadırlar. Kauçuk ağaçlarını delenler ile büyük çiftlik sahipleri arasında kanlı bir savaş sürüp gitmektedir. Son zamanlarda bu kauçukçulardan Chico Mendes 22 Aralık 1988'de büyük çiftçilerce kiralanan iki pistollerle (kiralık katil) tarafından öldürüldü. Yağmur ormanlarının dünyamız açısından önemi, fotosentez yaparken atmosferdeki CO₂'i önemli ölçüde azaltmalarıdır. Bu ormanlar azaldıkça havadaki CO₂ artacak, CO₂ toprağın soğumasını önlediğinden (CO₂'in sera etkisi) toprak ısınacak, kutuplardaki buzların erimesi sonucu karaları su basacaktır.

Aslan Eti Yiyen Talihsizler

ABD'de bir grup insan, aslan eti yemeye mecbur tutulmuş bulunuyor. Çünkü bir çeşit yeni hastalığa yakalanmışlar. Bu gibi hastalar bütün besinlere ve çevredeki maddelerin çoğunluğuna karşı allerjik hal almış bulunuyor ve bunların hastalığına "çevre hastalığı" adı takılmış bulunuyor. Bu hastalarda göğüs ağrısından kusmalara, mantar enfeksiyonlarına ve hayal görmelere kadar değişen belirtiler oluyor. Kanlarında bütün besinlere karşı antikor oluştuğundan, doktorlar onlara ekzotik diyetler tavsiye etmektedir: Aslan, lama, kanguru ve yılan eti gibi. Bu hastalara bugüne kadar hiç yenmemiş sebzeler ve meyvalar bulunup getirilmektedir. Bu hastaların yüzleri Kaliforniya'nın Potrero adlı küçük bir kasabasında özel koşullarda yaşamaktadır. Burada toz, nem, sis ve bitkiler yoktur. Evler özel olarak cam, metal ve pamuktan yapılmıştır. Asla kimyasal cisimler içermezler ve hatta renkli boyalara allerji olabileceğinden, hepsi beyaza boyanmıştır. Evlerin zeminini alüminyum ile kaplıdır. Hastalar matbaa mürekkebi ile temas etmemek için (allerji yapabilir) kitapların sayfalarını çeviren özel bir vantilatör kullanmaktadırlar. Televizyonları plastik kutudadır. Ziyaretçi kabul edemezler, çünkü parfümler, kumaşlar ve kumaşların yıkandığı deterjanlara karşı allerjik olabilirler. Bu hastaların bir kısmı evlerinden dışarı ancak özel maskeler ve oksijen tüpleriyle çıkabilmektedir.

Bu hastalığa 1970'lerde rastlanmaya başlandı. Önce ruhsal bir rahatsızlık (hipokondri veya hastalık hastası olmak) sanıldı, fakat sonra bunun yeni bir hastalık olduğu ABD Ulusal Çevre Sağlığı Enstitüsü tarafından kabul edildi; bugün bu konuda uzman-

DÜŞÜNME KUTUSU CEVAPLARI

12 TAVUK: 3 tavuk 3 günde 3 yumurta yapar. 12 tavuk 3 günde 12 yumurta yapar. 12 tavuk 12 günde 48 yumurta yapar.

ÖLÜMSÜZ AT:

İlk bakışta belki de "bunun neresi dört-nale koşan at, merkebin bacakları kesilip altına konulmuş" diyeceksiniz. O zaman siyah renklere değil, şeklin ortasında bembeyaz, dörtlüale koşan güzel ata bir bakın. (Çocuklar için bu parçaları kalın kartondan hazırlay ve boyarsanız, güzel bir zekâ oyuncağı yapmış olursunuz).

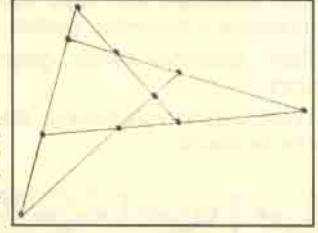


RUSSELL PARADOKSU: B kümesi eğer kendisinin elemanı ise, kendisinin elemanı olmaması gerekir, çünkü B kümesinin elemanı olan kümeler kendilerinin elemanı olamazlar (tanım böyle). Eğer kendisinin elemanı değilse, kendisinin elemanı olması gerekir. Çünkü "B kümesi kendini içermeyiz" demek "B kümesi B kümesi dışındadır" demektir, fakat B kümesi dışındaki bütün kümeler A kümesinin bir elemanıdır, o zaman A'nın tanımı gereği B kümesinin kendini eleman olarak içermesi gerekir. Bu paradoks şu örnekle daha iyi anlaşılabilir (Matematik ve Korku, Ali Nesin, 1989): Diyelim ki varolan kitap kataloglarını (tıp kitapları katalogu, fizik kitapları katalogu vb.) bir araya getiren bir kataloglar katalogu yapıldı. Bu katalogun, bir katalog olduğundan, kendi adını da içermesi gerekir. Diyelim ki bazı katalogları, kendi adlarını listelerine almıyorlar. Bir meraklısı çıkıp "Kendi adını içermeyen katalogların katolo-

ğu"nu (KAİKK) hazırlayabilir. Şimdi sorun şudur: KAİKK kendi adını listesine almalı mıdır? KAİKK kendi adını listesine alırsa bir mantık hatası yapmış olacaktır. Çünkü kendi adını içermeyen katalogların listesini vermektedir, oysa kendisi kendi adını içermiştir. KAİKK, kendi adını listesine almazsa, "kendi adını içermeyen katalog"lar" kümesine gireceğinden, kendi adını da bu listeye eklemesi gerekecektir. Tam bir paradoks.

ÇILDIRTAN AĞAÇLAR

Kural: Doğruların üçü bir noktada kesişmeyecek ve hiçbir diğere paralel olmayacak.



16 KİBRİT: Üçgenleri yatay olarak 3 sıraya ayıralım: Üst, orta ve alt. Üst sırada A ve B, orta sırada C, D, E ve F, alt sırada G ve H üçgenleri var. a) D ve E'den 6 kibrit alınır. b) D'nin üç kenarı alınır ve sağ yanda yalnız E kalacak şekilde 4 kibrit kaldırılır. c) D'nin üç kenarı alınır, sağ yanda yalnız H üçgeni kalacak şekilde 5 kibrit kaldırılır. d) Yalnız C ve sol yanının büyük üçgeni kalacak şekilde 9 kibrit alınır. e) D ve E kalacak şekilde 10 kibrit alınır. f) D'nin 3 ve E'nin 2 kenarı alınır. g) D'nin 2 kenarı alınır. Sağ yanda E bırakılıp 4 kibrit toplanır. h) D'nin 2 kenarı alınır. B bırakılır. E, F ve H yokedilir. i) D, E ve F hariç, diğer üçgenler yok edilir. k) A, B ve E hariç, diğer üçgenler yok edilir.

DİKDÖRTGEN İÇİNDE DİKDÖRTGEN: İki dikdörtgenin merkezlerini birleştiren doğru, şekli iki eşit parçaya ayırır.

laşmış 500 doktor bulunmaktadır. Hastalığın sebebi bilinmemektedir. Streptokok A mikroplarının rol oynaması muhtemeldir.

Köpek Balıkları Deterjan Tozundan Ürküyor

"Musa dil balığı" denen bir çeşit balığın salgısıyla çalışan bilim adamları, bu salgının köpek balıklarını kaçırttığını gözlemledi. Bir çeşit süt sayılan bu salgı, paraksime denen güçlü bir deterjan içermektedir. Böylece deterjanların köpek balıklarını kaçırttığı anlaşılması bulunuyor, köpek balığı bol denizlerde yüzmek isteyenlerin, yanlarına birkaç kutu deterjan almaları gerekecek anlaşılan!

Elektro-Şok Yeniden Önem Kazanıyor

Ağır depresyonların tedavisinde en iyi yöntem olarak yine elektroşoka döndü. Ancak, bu kez biraz değiştirilmiş biçimde veriliyor. Elektroşok, beyne çok kısa bir süre alternatif akım vererek, geçici bir bilinç kaybı ve yapay bir sara nöbeti yaratmak demektir. Bugün akım bir saniye yerine 1/25 saniyede geçiyor. Enerji düşürülerek 200 jul yerine 103 jul veriliyor ve hergün yerine haftada 3 kez uygulanıyor. Seanslar 20 ile sınırlanıyor. Ayrıca, eskisi gibi kafaya sağlı sollu iki elektrod değil, yalnızca sağ tarafa tek elektrod konuyor. Çok iyi sonuçlar alını-

yor. İlginçtir ki elektroşok tedavisi 3-4 kez uygulandıktan sonra hastada tam bir bellek kaybı oluyor; hasta bütün geçmişini ve kimliğini unutuyor, fakat belki 2 ay sonra tamamen yerine geliyor.

DNA'nın İnce Yapısı

Fransa'da Inserm araştırmacılarından, Monod Enstitüsünde çalışan Jan Philippski, bir Kanada ekibiyle beraber dünyada ilk kez DNA'nın ince yapısını 5 düzeyde açıkladı. Birinci ve en ilkel düzeyde DNA molekülü bir inci kolye gibi nükleosom denen parçacıklar içermektedir. Bu parçacıklar ikinci seviyede helezon yaparak, kromatin oluşturmaktadır. Kromatin yoğunlaşarak üçyüz nanometre çapında bir lif oluşturmaktadır ki bu kromozomdur. Üçüncü seviyede bu kromatin, bukleleler yapmaktadır. Dördüncü seviyede bu buklelelerin 6'sı bir araya gelip bir rozet oluşturmaktadır ve nihayet 30 rozet helezon şeklinde birbirini izleyerek bir rulo yapmaktadır. Mikroskopta ancak bu rulo görülebilmektedir. Bu, bugüne kadar DNA'nın yapısı konusunda verilen en ince ayrıntılı görüştür. Bu kıvrımlar yapmış DNA molekülü açıldığı zaman inanılmaz bir uzunluğa erişmekte ve 1 metre olmaktadır. Kısacası her hücrenin kromozomları içinde bir metre uzunluğunda bir molekül, birkaç yüz nanometreye sıkıştırılmış durumdadır.

(Science et Vie, Recherche, New Scientist, Discover, Popular Science, World Health, Sputnik, Popular Mechanics dergilerinin 1991-1992 sayılarından seçilmiştir).

ZEKASAYAR

EMREHAN HALICI

MAKASLAR

Aynı makasların aynı sayıyı ifade ettiği bu tabloda, makasların toplamaları şekilde verilmiştir.

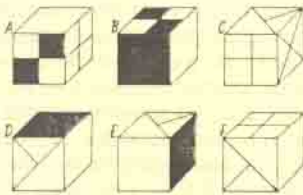
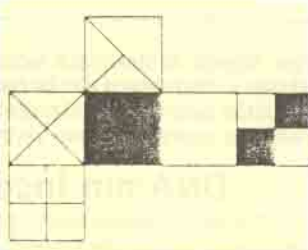
Soru işaretinin yerine gelecek olan sayıyı bulunuz.

(Yaratıcılığınızı kullanırsanız, çok kolay bir çözüm yolu bulabilirsiniz.)

				?
				290
				271
				290
296	284	265	289	295

HANGİ KÜPLER?

Yandaki şeklin katlanmasıyla aşağıdaki küplerin hangileri elde edilebilir?



SUÇLULAR

Detektif X, banka soygunu ile ilgili yaptığı araştırma sonuçlarını detektif Y'ye şöyle açıklar:

1. A, B ve C dışında hiçkimse suçlu olamaz. Bunun arasında en az biri suçludur.
2. Eğer A suçlu ve B suçsuz ise, C de suçludur.
3. C, tek başına soygun yapmaz.
4. A, C ile beraber soygun yapmaz.

Detektif X: "Evet dostum, bu bilgilerden yola çıkarak, kimlerin suçlu ve kimlerin suçsuz olduğunu bulabilir misin?"

Detektif Y: "Hayır. Üçünün birden suçlu olup olmadıklarını bulmak imkansız. Ancak içlerinden sadece birinin suçlu olup olmadığı, kesinlikle bu bilgilere dayanarak bulunabilir."

Suçlu olduğuna kesinlikle karar verilebilen kimdir?

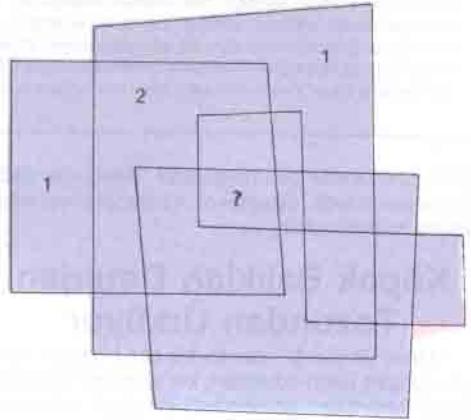
KOLYE

Altın, gümüş ve bakır işlemeli üç mücevher kutusunun birinde kıymetli bir kolye bulunmaktadır.

ALTIN	GÜMÜŞ	BAKIR
KOLYE BU KUTUDA	KOLYE BU KUTUDA DEĞİL	KOLYE ALTINLI KUTUDA DEĞİL

Kutularda yazılı olan önermelerden en fazla birinin doğru olabileceğini söylersek, kolyenin hangi kutuda olduğunu bulabilir misiniz?

SORU İŞARETİ



Soru işaretinin yerine hangi sayının geleceğini bulunuz

SAYI TURU

GÖREV: A'dan başlayarak B'ye gitmek.

AMAÇ: Maksimum sayı toplamını elde etmek.

KURAL: 1. Bulduğunuz kareye komşu bir kareye gidebilirsiniz.

2. Yalnızca sağa ve/veya yukarı doğru gidebilirsiniz.

56	65	19	25	65
34	20	9	6	19
9	6	9	20	65
34	20	9	6	9
19	25	46	56	65

Bu köşenin hazırlanmasında zekâ düzeyi ve zekâ testleriyle ilgili çalışmalar yapan uluslararası bir kuruluş olan MENSA'nın kaynaklarından yararlanılmaktadır.

(Düşünme Kutusu'nun cevapları 61. sayfadadır.)



30.SATRAH OLİMPİYADI MANİLA 1992 (III)

Akopian - Yılmaz

Ermenistan - Türkiye Manila 1992 2. tur

1.e4 e5 2.Af3 Ac6 3.Fb5 f5 4.Fc6 dc6 5.Ac3 Af6 6.Ve2 fe4 7.Ae4 Fg4 8.d3 Vd5 9.h3 Ff3 10.Vf3 Fb4 11.c3 Fe7 12.Fg5 0-0-0 13.Ff6 gf6 14.Şe2 h5 15.b3 Şb8 16.g4 Fa3 17.Kad1 a5 18.gh5 Kdf8 19.Vf5 Vf7 20.Ag3 Fb2 21.Şd2 a4 22.Şc2 a3 23.Khe1 Vd5 24.Ke4 b5 25.Kg4 Vf7 26.Ke1 Ve7 27.Ke3 c5 28.Ae4 Kf7 29.Keg3 Kd8 30.Kg8 Kff8 31.K3g7 Ve8 32.Kf8 Vf8 33.Vf6 c4 34.Vf8 cd3 35.Şd2 Kf8 36.h6 Kh8 37.h7 Şb7 38.b4 Şc6 39.Af6 Kf8 40.Şe3 e4 41.Şd2 Kd8

1 - 0

Soylu - Lputian

Ermenistan - Türkiye Manila 1992 2. tur

1.e4 e6 2.d4 d5 3.e5 c5 4.c3 Ac6 5.Af3 Vb6 6.Fd3 cd4 7.cd4 Fd7 8.0-0 Ad4 9.Ad4 Vd4 10.Ac3 a6 11.Ve2 Ae7 12.Şh1 Ac6 13.f4 Fc5 14.Fd2 Ab4 15.Fb1 Fa7 16.a3 Ac6 17.Fd3 g6 18.b4 Vb6 19.Kab1 Ad4 20.Vd1 Kc8 21.Aa4 Fa4 22.Va4 Ab5 23.g4 h5 24.Kbc1 Kc1 25.Kc1 hg4 26.Kc5 Şf8 27.Fe1 Şg7 28.Fb5 ab5 29.Vb5 Vb5 30.Kb5 Fe3 31.Şg2 Ff4 32.Fg3 Fg3 33.hg3 Ka8 34.Kb7 Ka3 35.b5 Ke3 36.Kc7 Kb3 37.Kb7 g5 38.b6 Şg6 39.Şf2 d4 40.Şe2 Kg3

0 - 1

Anastasian - İpek

Ermenistan - Türkiye Manila 1992 2. tur

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Ac3 Fb4 4.Vc2 c5 5.dc5 Aa6 6.a3 Fc3 7.Vc3 Ac5 8.b4 Ace4 9.Vd4 d5 10.c5 b6 11.f3 bc5 12.bc5 Va5 13.Vb4 Vb4 14.ab4 Ac3 15.Fb2 Ab5 16.e4 Fd7 17.Ff6 gf6 18.ed5 ed5 19.Fb5 Fb5 20.Ae2 Şd7 21.Ad4 a6 22.Şd2 Khe8 23.Khe1 Fc4 24.Ke8 Ke8 25.Ke1 Ke5 26.f4 Ke1 27.Şe1 Fd3 28.Şd2 Fe4 29.g3 Şc7 30.Şe3 Şd7 31.b5 ab5 32.Ab5 f5 33.Şd4 f6 34.Ad6 Şe6 35.Ae8 Şe7 36.Ac7 Fg2 37.Ad5 Şe6 38.Ae3 Fc6 39.Şc4 h6 40.Şb4 Fe4 41.Şb5 Şd7 42.Şb6 h5 43.h4

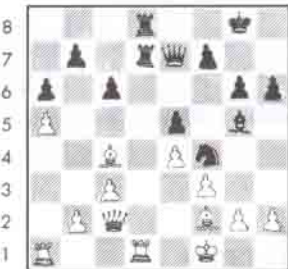
1 - 0

Costa - Kramnik

İsviçre - Rusya Manila 1992 2. tur

1.d4 d5 2.c4 c6 3.Af3 Af6 4.Ac3 e6 5.e3 Abd7 6.Fd2 Fd6 7.Fd3 0-0 8.0-0 dc4 9.Fc4 a6 10.Vc2 c5 11.dc5 Ac5 12.a4 b6 13.e4 Vc7 14.h3 Fb7 15.Kfe1 Acd7 16.Ff1 Kac8 17.Kad1 Vb8 18.Vb1 h6 19.Fc1 Fb4 20.Ad2 Ae5 21.Aa2 Fc5 22.b4 Aeg4 23.hg4 Ag4 24.Af3 Ff2 25.Şh1 Fe1 26.Ke1 Vg3 27.Fe3 f5 28.Fg1 fe4 29.Ke4 Kf5 30.Kg4 Vg4

0 - 1



a b c d e f g h

I. Siyah kazanır.



a b c d e f g h

II. Beyaz kazanır.



a b c d e f g h

III. Siyah kazanır.

(Çözümleri 38. sayfadadır.)