

FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN
Physics for Entertainment'den

SES VE RADYO DALGALARI

Bir piyano resitali veriliyor. Piyanonun sesini sahneden 10 m. ötede oturan biri mi, yoksa 100 km. uzaklıkta radyodan bu konseri dinleyen biri mi daha önce duyar dersiniz? Radyo dalgalarının hızı 300 000 km/saniye olduğundan 100 km.yi aşmak 1/3000 saniye alır. Ses ise 10 m.yi $10/340 = 1/34$ saniyede alır, tabii ki radyonun başındaki kişi piyanoyu daha önce duyar. Jules Verne Aya Yolculuk romanında dev bir topun mermisi içinde Ay'a fırlatılan yolcuların topun patlama sesini duymadıklarını yazar. Gerçekten de duyamazlardı. Mermi hızı ses hızının çok üstündeydi, patlama sesi bu nedenle mermiye yetişemezdi. Bugünün tüfekleri mermilere 900 m./saniye bir hız sağlar, yani sesin yaklaşık üç katı bir hız. Aynı nedenle bir insan tüfekte yaralandıktan sonra tüfeğin patlama sesini duyar. Kafanızın üstünden bir top mermisi geçtiğini düşünün. Kulağınıza önce K'daki, daha sonra da A ve B'deki sesler ulaşır. Mermi K'da iken gökgürültüsü gibi bir ses duyarsınız, sonra bu ses A ve B'ye doğru birbirine karşıt yönlerde yayılıp zayıflar ve size mermi K'da ikiye ayrılıp A ve B'ye gitmiş gibi gelir.

Ses hızının 1000 kat azaldığını hayal edin. O zaman ses bir insandan daha yavaş gidecekti, bunun sonucu olarak önünüzde giden bir in-

sana seslenseni o bunu duymayacaktı, sahnede size doğru yürümekte olan bir aktörün sözlerini tersine dönmüş olarak işitirdiniz, çünkü ilk söylediği şeyler size en son, son söylediği şeyler en önce ulaşırdı.

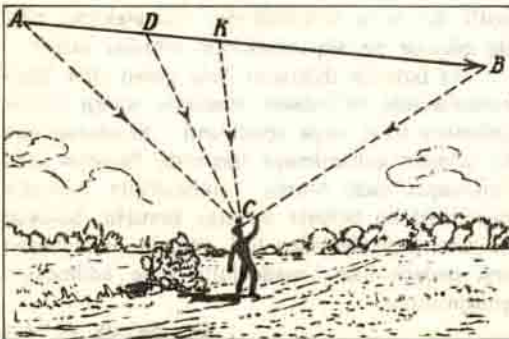
Kaptanlar gemilerde makine dairesi ile bir konuşma borusu aracılığı ile konuşur. Aralarında 650 km. olan iki kent arasına bir konuşma borusu yerleştirilmiş olsaydı bütün gün yalnız 12 cümle konuşabilirdiniz, çünkü sesinizin karşı tarafa varışı 30 dakika, yanıt gelişi de 30 dakika alırdı.

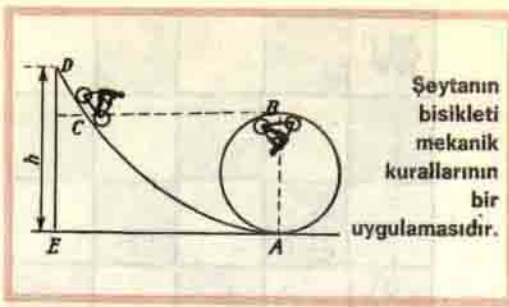
Eskiden bir kralın taç giydiği tüm ülkeye tüfek atışları ile duyurulurdu, 200 m. ara ile dikilmiş askerler birbiri ardına havaya ateş ederek olayı en geç 3 saat içinde en uzak köşelere kadar duyururdu.

Yine eskiden optik telgraf kullanılırdı, böylece haberler bir merkezden ötekine ışık sinyalleri ile iletilirdi.

ŞEYTANIN BİSİKLETİ

Bu yüzyılın başında sirklerde çok moda olan bir numara vardı: resimde görüldüğü gibi usta bir bisikletçi bir platformda hız kazandıktan sonra çember biçimi bir yola hızla dalarak çemberin tepe noktasından başaşağı durumda geçerdi. Bu akrobasinin büyük ustaları Diabolo Johnson ile Mefisto Noisette idi. Seyirciler bisikletçinin nasıl olup da düşmediğine şaşar kalırdı, bysa gösteri basit mekanik kurallarının uygulanmasından başka birşey değildi. Bisikletçinin yerine bir bilardo topu da aynı hareketi yapabiliirdi. Hatta "Mefisto" kendi ve bisikletinin toplam ağırlığında bir demir gülleyle bu akrobasiyi yaptırmadan tehlikeyi göze almazdı. Bisikletçinin ne kadar yüksekten hız almaya başlaması gerektiği kolayca hesaplanabilir. h = rampa yüksekliği, $x = h - AB$, r = çember yarıçapı, m = Akrobatın bisikletle beraber kütlesi, g = yerçekim ivmesi, yani 9.8 m/saniye, v = bisikletçinin B'deki hızı. Bir mekanik kuralına göre B ve C aynı düzeyde olduğundan akrobatın hızı bu iki noktada aynıdır (sürtünme yok denecek kadar az). O halde $v = \sqrt{2gx}$ veya $v^2 = 2gx$. Merkezkaç ivmesi $= v^2/r$. Akrobatın düşmemesi için $v^2/r > g$ olmalı, yani $v^2 > gr$ sağlanmalı, v^2 yerine $2gx$ koyarsak $x > r/2$ bulunur. Demek ki çemberin çapı 16 m ise rampa en az 20 m yüksek olmalıdır, aksi halde akrobat düşer. Rampa çok uzun tutulmazsa sürtünme önemsizdir. Gösteri boyunca akrobat kesinlikle pedal çevirmez, bisiklet aldığı hızla gitmelidir. Ak-





robot bisikleti yolun tam ortasında tutmak zorundadır, en ufak bir el titremesi akrobatın yoldan dışarı fırlamasına yolaçar. Akrobat çemberi 60 km/saat hızla 3 saniyede dolandır, bu hızla giderken bisikleti dümdüz bir yol üstünde tutmak çok büyük ustalık ister. Havacılıkta "Nesterov ilmiği" aynı kurala dayanır, bu hava akrobasisinin (aerobasi) en güzel gösterilerinden biridir.

KÖR NOKTA

Görme sinirinin göze girdiği nokta hiçbir şeyi göremez, buna kör nokta denir. Sol gözünüzü kapatıp şekil sağ gözünüzden 20 cm uzakta tutun, daima soldaki çarpı işaretine bakarak şekli yavaş yavaş sağ gözünüze yaklaştırın, bir an gelecek ki sağdaki büyük siyah daireyi hiç göremeyeceksiniz. Çünkü tam o sırada siyah dairenin hayali kör nokta üzerine düşmüş olacak. Bu deneyi ilk kez fizikçi Mariotte yapmış ve XIV. Louis'yi çok eğlendirmişti. Mariotte iki asilzadeyi 2 m. ara ile yanyana oturtur, bir gözlerini kapatır ve biraz yana baktırırdı. Asilzadelerin herbiri diğerini "kafasız" olarak görürdü. Görme sınırı (optik sınır) göze girdiği noktada henüz ince dallarına ayrılmamıştır, bu nedenle bu noktada görevini yapamaz. Pekli neden gözümüzde bir kör nokta olduğunun farkında değiliz? Çünkü ona alışmış bulunuyoruz. Gözlük camı çatlayanlar birkaç gün sonra o çatlağı görmez olur, çünkü gözü alışmıştır çatlağa. Ayrıca kör nokta testi yaparken bir gözünüzü kapadığınızı hatırlayınız, iki gözün açık oluşu kör noktanın farkedilmesini önler, çünkü sol ve sağ gözün

kör noktaları çakışmaz. Büyük bir yapıya 10 m. uzaklıktan tek gözle bakarsanız bir pencere büyüklüğünde bir alanı göremezsiniz, göge bakarsanız 120 dolunay alanına eşit bir gök parçasını görmeyiz olanaksızdır.

HERŞEY KUTUPLARDA DAHA AĞIR

Bir zamanlar "akıllı"nın biri iyi para kazanmak için ekvator da satın aldığı malları kutuplara yakın satmayı düşünmüştü. Uzun süredir bilinmektedir ki ekvator da 1000 gr gelen bir cisim kutuplarda 1005 gr gelir, fakat tek keffeli yaylı bir terazi kullanılmalı ve terazi ekvator da ayarlanmış olmalıdır. Aksi halde her iki kefe de ağırlaşacağından ağırlık değişmez. Demek ki Peru'da 1 ton altın alıp bunu İzlanda'da satan kimse gerçekten kârlı çıkabilir. Ekvatordan uzaklaştıkça cisimler daha ağırlaşır. Bunun önemli nedeni Dünya'nın kendi etrafında dönmesidir. Bu olay, cisimlerin kutuplarda 1/290 oranında daha ağırlaşmasına yolaçar. Ayrıca ekvator da cisimlerin daha büyük daireler çizmesi ve Dünya'nın ekvator da şişkinleşmesi cisimleri hafifletir. Bir zamanlar Spitzbergen'den güney limanlarına yılda 300 000 ton kömür yolanırdı. Bu kömür ekvator da tartılsa 1200 ton eksik gelecekti. Arhangelsk'de 20 000 ton gelen bir gemi ekvator da 20 ton hafifler, fakat okyanus suları da hafiflediğinden geminin suya batma miktarı değişmez. Eğer Dünya'nın bir dönüşü 24 saat yerine 4 saat olsaydı kutuplarda 1000 gr gelen bir madde ekvator da 875 gr gelecekti. Satürn'deki durum böyledir. Dünya'nın kendi etrafında dönüşü cisimleri ekvator da 1/290 oranında hafifletiyorsa, merkezkaç ivmesinin 290 kere artması halinde cisimler 290/290 oranında hafifleyecek, bir diğer deyişle cisimlerin ağırlığı sıfır olacaktı, böyle bir şeyin gerçekleşmesi için Dünya'nın bugünkünden 17 kere daha hızlı dönmesi gerekirdi ($17 \times 17 = 290$). Satürn'de cisimlerin sıfır gram gelmesi için dönme hızının 2.5 kat artması yeterdi.

Bilindiği gibi uzayda yerçekimsizlik vardır, yani cisimlerin ağırlığı sıfırdır, onun için bu duruma ağırlıksızlık da denmektedir. Acaba Dünya'da yerçekimsizlik nasıl yaratılabilir? Bir insan kendi ağırlığına eşit bir santrifüj kuvveti doğacak şekilde döndürülürse merkezkaç kuvveti yerçekimine eşit olacağından bu iki kuvvet birbirini yokedecek ve insan ağırlıksız hale gelecektir. Gerçekten de astronotlar uzay uçuşlarına böyle özel santrifüj odalarında hazırlanmaktadır.

