

EVDE FİZİK DENEYLERİ

Dr. Selçuk ALSAN
Physics for Entertainment'den

MERMİ YAKALAYAN ADAM

1. Dünya savaşında 2 km. yükseklikte uçmakta olan bir Fransız pilotu yüzünde bir sinek dolaştığını sanarak elini yüzüne attı, yüzünde sinek yerine sert bir şey yakaladı. Pilot yakaladığı şeye bakınca gözlerine inanamadı: bu Almanların aşağıdan atıkları kurşunlardan biriydi. Belki bu pilot da ünlü Baron Munchausen (veya Evliya Çelebi) gibi olayları "biraz" abartıyormuş diyeceksiniz. Bilindiği gibi Avrupada efsaneleşmiş bir isim olan bu Baron havadaki top mermilerini elleri ile yakaladığını söylerdi. Fakat burada anlattığımız mermi olayı gerçektir.

Bir kurşun namludan 800-900 m/saniye hızla çıkar, fakat yolu boyunca havanın direnci ile karşılaştığından yolculuğunun sonunda hızı 40 m/saniyeye kadar düşer. Bu olayda uçağın hızı da 40 m/saniye olduğundan kurşun uçağa göre hareketsiz durumdadır ve bu nedenle pilot onu eliyle yakalayabilir, özellikle elleri eldivenli ise, çünkü kurşun havada yol alırken sürtünme nedeni ile bir hayli ısırır.

KAVUN MERMİLERİ

Yukardakinin tam tersi bir olay da mümkündür. Yavaşça fırlatılmış "barışçıl" bir cisim şiddetli tahribat yapabilir. 1924 Leningrad-Tiflis oto



Hızlı giden bir arabaya atılan kavunlar bomba etkisi yapar.

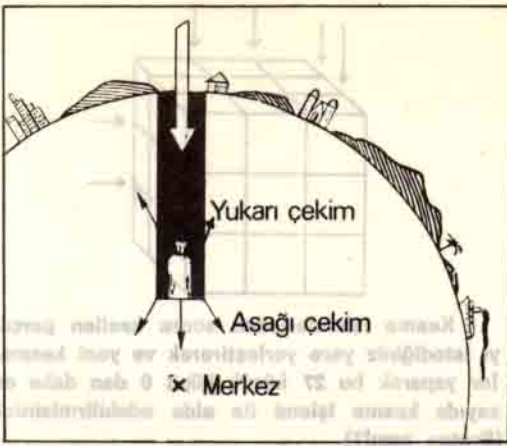
yarışında Kafkasya köylüleri hayranlıklarını belirtmek için yarış arabalarına kavun, elma gibi şeyler atıyorlardı atılan bu meyvalar otomobillerde büyük çöküntüler yaptı ve birçok yarışçıyı ciddi olarak yaraladı. Çünkü otomobilin hızı atılan meyvaların hızına eklenerek tehlikeli bir hız oluşmuştu. Şöyle ki 120 km. hızla giden bir otomobile atılan 4 kg. lık bir kavunla duran bir arabaya atılan 10 gr. lık kurşunun kinetik enerjileri arasında hiçbir fark yoktur. Tabii kavun mermi kadar tahribat yapmaz, çünkü yumuşaktır.

Saatte 3000 km. hız yapan bir süper-uçak düşünelim, Üstünde uçmakta olan bir uçaktan bu uçağa düşürülecek bir avuç mermi makineli tüfekten atılmış gibi etki yapacaktır. yani bu mermiler uçağa yaklaşık 800/saniye bir hızla çarpmış olacaktır. Bu uçağın arkasında aynı hızla giden bir başka uçak olsun, böyle bir uçaktan atılacak kurşunlar daha önce gördüğümüz gibi zararsız olacaktır. 1935 de tren makinisti Borşçov aynı yönde aynı hızla giden cisimlerin çarpışma yapmadan birbirlerine nazikçe değmelerinden yararlanarak büyük bir tren kazasını önlemişti. Borşçov Güney Rusya'da Yelnikov ve Olşanka arasında treni götürüyordu. Önünde yokuşu çıkmaya çalışan 36 vagonluk bir başka tren vardı. Bu tren yeterli istim tutturamadığından yokuşu çıkamadı, makinist lokomotifini çözerek 36 vagonu yokuşta bıraktı ve en yakın istasyona yollandı. Fakat el frenleri sıkıştırılmadığı için vagonlar geri kaymaya ve 15 km/saat bir hızla Borşçov'un treni üzerine gelmeğe başladı. Borşçov soğukkanlılıkla trenini önce durdurdu ve sonra yavaşça 15 km/saat hıza çıkarak geri gitmeye başladı. 36 vagon sessizce gelip yanaştı.

Aynı kuraldan gidilerek hareket halindeki trenlerde sarsıntısız yazı yazmayı sağlayan bir cihaz yapılmıştır. Şekilde görüldüğü gibi a ileri-geri ve b sol-sağ yönünde hareket ederek sarsıntılı etkisizleştirir, çünkü şimdi her sarsıntı kağıdı ve kalem birlikte etkilenebilir. Böylece trende evinizdeki masada olduğu kadar rahat yazabilirsiniz. Bu işin hoş olmayan tek yanı sarsıntılar kafa ve el tarafından eşzaman alınmadığından insanın yazdıklarını iyi göremeyişidir.

DÜŞEN CİSİMLERİN AĞIRLIĞI SIFIRDIR.

Asansörle aşağı inmeye başlarken bir an garip bir his duyarsınız, bu kendinizi hafiflemiş hissetmenizden doğar. Dipsiz bir uçuşta doğru düşseydiniz aynı şeyi hissedecekdiniz. İşte bu



Dünyanın merkezine yaklaşıldıkça ağırlık azalır.

uzaydaki astronotların daima başbaşa olduğu yerçekimsizlik'dir. Asansör inmeye başlarken vücudunuz henüz asansörün hızını kazanmamıştır, vücudunuz asansör döşemesine çok az basınç yapar, yani çok hafiftir. Bir an sonra bu garip his geçer çünkü şimdi aksine vücudunuz asansörden daha hızlı düşmek istemektedir ve böylece tekrar eski ağırlığını kazanmıştır.

Kancalı küçük bir el kantarı alıp birşey tartın, göstergenin yerini kaybetmemek için durduğu seviyeye küçük bir mantar sıkıştırın. Şimdi kantarı olanca hızınızla aşağı indirin. Gösterge eski ağırlığı değil, çok daha azını gösterecektir! Eğer kantarı tarttığı cisimle birlikte serbestçe düşmeye bıraksaydınız sıfır ağırlık ölçecekti.

En ağır cisimler bile düşerken tüm ağırlıklarını kaybeder. Bunun nedeni açıktır: Ağırlık dediğimiz şey bir cismin kendisini destekleyen bir yüzeye uyguladığı basınçtır, düşen cismi destekleyen bir yüzeye yoktur. Tartılan cisim kantarla birlikte aşağı düşerken artık kantarın kancasını aşağı doğru çekemez.

Mekaniğin babası Galile 17. yüzyılda İki Yeni Bilimin Diyaloğu kitabında şöyle yazıyordu: "Birşeyin düşmesini önlemek isterken onun ağırlığını duyarız. Fakat kendimiz de o cismin hızı ile düşüyor olsaydık o cisim bize bir basınç yapamazdı ve dolayısı ile onun ağırlığını duyamazdık. Nitekim önümüzde bizimle aynı hızla koşan birine de mızrak saplamamız olanaksızdır."

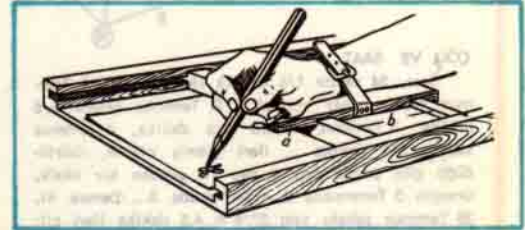
Şimdi basit bir deney yapalım. Şekilde görüldüğü gibi bir terazinin bir gözüne bir fındık kıran koyun, bunun bir kolu kefe üzerinde, diğer kolu bir iplikle terazi okuna bağlanmış olsun. Teraziyi dengeye getirin. Şimdi bir kibritle ipliği

yakın. Fındık kıran kolu aşağı düşecek ve düşerken ağırlıksız hale geldiğinden terazinin sol kefesini bir an yükselecektir.

TERAZİLER NEREDE SIFIR GÖSTERİR?

Yerçekimi dünyadan uzaklaştıkça azalır. Dünya merkezinden iki dünya yarıçapı (12 800 km) kadar yükselip çengelli bir el kantarı ile 1 kg. ı tartarsak onun 250 gr. geldiğini görürüz, çekim uzaklığın karesi ile ters orantılı olduğundan $2^2 = 4$ kere azalmıştır. Eğer tartmayı dünya merkezinden 19 200 km. yüksekte yapsaydık (3 yarıçap kadar) yerçekimi $3^2 = 9$ kere azalacaktı ve biz 1 kg. ı 111gr. olarak tartacaktık. Yükselmeye devam etseydik uzayda 1 kg. ı sıfır gr. olarak tartardık, buna "yerçekimsizlik" denmektedir. Bir çoğumuz bunun aksine dünyanın merkezine doğru inildikçe cisimlerin daha ağırlaşacağını sanar, halbuki durum bunun aksidir.

Şekilde görüldüğü üzere bir cisim dünyanın merkezine yaklaştıkça yalnız alttan değil, üstten de çekilmeye başlanır. Bu nedenle dünyanın merkezine yaklaşıldıkça bir cismin ağırlığı azalır, eğer inebilseydik dünyanın merkezine her yönden gelen çekim kuvvetleri birbirlerini yokedeceğinden cismin ağırlığı sıfır olarak ölçülecekti. (Bu söylenenler dünyayı homojen kabul ederek söylenmiştir, gerçekte dünyanın yoğunluğu ve dolayısı ile çekim kuvveti merkeze gittikçe artar, bu nedenle derine inildikçe önce ağırlık artmaya başlar ve belli bir derinlikten sonra hafifleme başlar.)



Hareket halindeki trende düzgün yazmayı sağlayan cihaz.