

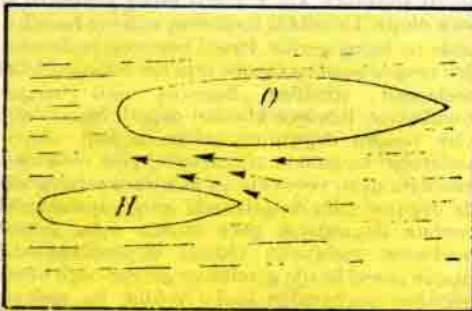
# EVDE FİZİK DENEYLERİ

Physics for Entertainment'dan  
derleyen  
Dr. Selçuk ALSAN

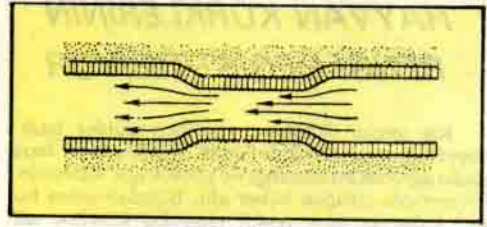
## İKİ GEMİ NEDEN BİRBİRİNİ ÇEKER

1912 sonbaharı idi, o zamanın en büyük transatlantiklerinden Olimpik tam yolla Okyanus'a açılıyordu. Hawk adlı küçük kruvazör hızla Olimpik'e yaklaştı ve onun 100 m. açığında paralel seyretmeye başladı. Gemiler şekil 4'deki durumda iken çok garip birşey oldu: Hawk görünmez bir kuvvet tarafından itililyormuşçasına rotasından saptı, başını Olimpik'e çevirdi ve dümencinin bütün çabalarına rağmen olanca hızı ile Olimpik'e çarptı. Çarpışma öylesine şiddetli idi ki Olimpik'in gövdesinde büyük bir yara açıldı. Mahkeme Hawk'a yol vermediği için Olimpik kaptanını suçlu buldu. Oysa aslında kimsenin suçu yoktu, gemiler birbirini çekmişti.

Bu çekimin nedeni neydi? Tabii ki bu olayın Newton'un genel çekim kanunu ile ilgisi yok. Olay Bernouilli prensibi ile açıklanır: bir boru ne kadar darsa içindeki sıvı o kadar hızlı akar ve borunun çeperlerine o kadar az basınç yapar. Aynı şey gazlar için de geçerlidir, o zaman buna Clement-Desormes olayı denir (aerostatik paradoks da denmektedir). Bu olay bir Fransız madeninde rastlantı sonucu keşfedilmiştir. Madenden dışarı basınçlı hava püskürten borunun ağzını bir kapakla kapatmak isteyen bir işçi deliğin içine doğru çekilmiş ve hava kanalına düşmekten zor kurtulmuştur. Siz de



ŞEKİL-4 İKİ GEMİ BİRBİRİNİ ÇEKER  
Oklarla gösterilmiş alanda suyun basıncı düşer



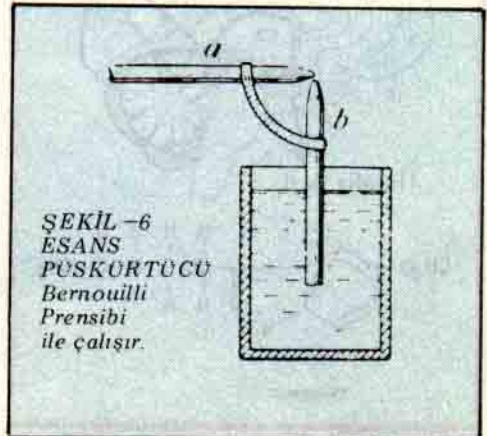
ŞEKİL-5  
Boru daralınca suyun hızı artar ve basıncı azalır (Bernouilli prensibi)

dışarı hızla hava püskürten deliklerin yakınında çok dikkatli olun, hava dışarı çıkmaktadır ama siz içeri çekilebilirsiniz, olaya paradoks (tahminlere ters düşen) denmesinin nedeni de budur. Aynı olayı bir esans şişesi püskürtücüsünde görmek de olasıdır (şekil 6). a borusunun dar ucundan hızla çıkan havanın basıncı düşer, o zaman esans b borusunda yükselerek a'dan gelen hava akımı altında küçük damlacıklara ayrılır.

İki gemi paralelken aralarında bir sıvı kanalı oluşur, burada borudaki suyun aksine su durmakta, duvarlar (gemiler) hareket etmektedir, fakat Bernouilli prensibi bozulmaz. İki gemi arasındaki suyun gemilere yaptığı basınç azalır, o zaman gemilerin dış yüzlerindeki normal su basıncı gemileri birbirlerine doğru iter, transatlantik büyüklüğü nedeni ile rotasından çok az ayrılır, küçük gemi ise hızla rotasından ayrılarak transatlantığe çarpar.

Aynı nedenle girdaplı ve akıntılı sularda yüzmek tehlikelidir, buralarda suyun hızı artmış, basıncı ise düşmüştür, bunun sonucu olarak girdap ve akıntılar insanı kendine doğru çeker. Örneğin saniyede 1 m. gibi orta bir hızla dönen bir su insanı 30 kg.lık bir kuvvetle kendine çeker. Hiçbir insan su içinde böyle bir kuvvete karşı koyamaz (Edgar A. Poe'nun Maelström (girdap) adlı öyküsü bir insanın girdabın dibine doğru nasıl gittiğini bütün dehşeti ile anlatır).

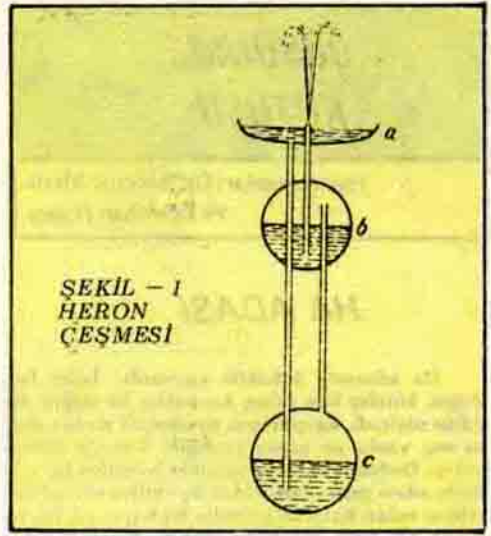
Benzer nedenlerle hızla giden bir trene asla yaklaşmayın, saatte 50 km. hızla giden bir tren yakınında duran bir insanı 8 kg.lık bir kuvvetle çeker.



ŞEKİL-6  
ESANS  
PÜSKÜRTÜCÜ  
Bernouilli  
Prensibi  
ile çalışır.

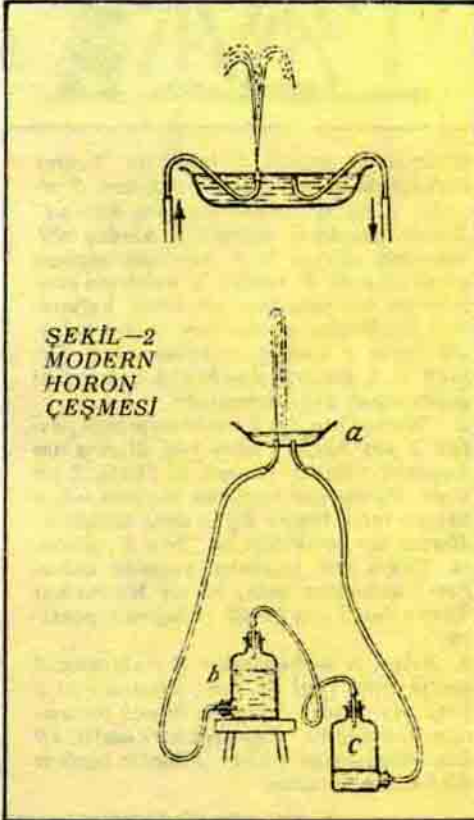
## HERON ÇEŞMESİ

Eski matematikçilerden İskenderiyeli Heron'un yapmış olduğu çeşmeyi görmek isterseniz şekil 1'e bakınız. Heron çeşmesi üç kaptan oluşur: en üstte yassı ve ağzı geniş kap (a), ortada ve altta hava geçirmeyecek şekilde kapatılmış iki cam imbic (b ve c). Her üç kap şekilde görüldüğü üzere tüplerle birleştirilmiştir. a'da biraz su varken, b su ile dolu iken ve c'de yalnız hava bulunurken çeşme akmaya başlar. Su a kabından c'ye akarken havayı b kabına zorlar; bunun sonucu olarak b'deki su a'ya giden boruya dolarak a kabının üstüne doğru fıskırır. Bir İtalyan fizikçisi Heron çeşmesini daha da basitleştirmiştir (şekil 2). Küresel cam imbicler ve cam veya metal borular yerine şişeler ve lastik borular kullandı. En üstteki kabin ortasında delik olmasına da gerek yoktur. Başlangıçta a'da biraz su vardır, c hava ve b su doludur. a'daki su c'ye akarken c'deki hava b'ye girmeye zorlanır, böylece b'deki su şişenin altındaki borudan yükselerek fıskırır. c su ile dolup boşalınca c ve b'nin yerlerini değiştirmek yeterlidir tabii fiskiyelerin de yer değiştirilmelidir, su yine fıskırmaya başlar. Bu çeşmenin bir üstünlüğü de b ve c'nin birbirlerine göre durumunu değiştirerek bunun fıskırma yüksekliğini nasıl etkilediğini görme olanıdır.

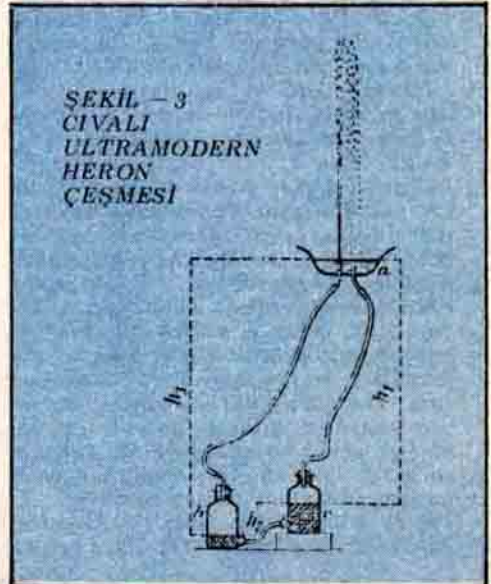


ŞEKİL - 1  
HERON  
ÇEŞMESİ

Fiskiyezinin çok daha yükseklere fıskırmasını istiyorsanız şişelerde su ve hava yerine civa ve su kullanınız (şekil 3). Civa c'den b'ye akarken suyu fiskiye den fıskırmaya zorlayacaktır. Civanın sudan 13.5 kere daha ağır olduğunu hatırlarsak suyun fıskırma yüksekliğini bulabiliriz. Çeşitli yükseklikleri  $h_1$ ,  $h_2$  ve  $h_3$  ile gösterelim. İki şişeyi birleştiren kısa borunun sağ ucuna  $13.5 h_2$  ile  $h_1$  in toplamı kadar, sol ucuna ise  $h_3$  kadar basınç uygulanmaktadır. Borudaki civayı hareket ettiren kuvvet  $P = 13.5 h_2 + h_1 - h_3$  dür.  $h_1 - h_3$  yerine  $-h_2$  koyalım.  $P = 13.5 h_2 - h_2 = 12.5 h_2$ . Bu formül gösteriyor ki şişeler arasında 1 m. seviye farkı yaratırsanız fiskiye deki su 12.5 m. ye yükselecektir. Tabii sürtünme de olduğundan su ancak 10 m. yüksekliğe fıskırır. a kabını hareket ettirmek fıskırma yüksekliğini etkilemez.



ŞEKİL - 2  
MODERN  
HERON  
ÇEŞMESİ



ŞEKİL - 3  
CIVALI  
ULTRAMODERN  
HERON  
ÇEŞMESİ