

Arşimet'in Yaşamı ve Bilime Büyük Katkısı

Hazırlayan: Yüksel Atakan, Dr.Fizik Y.Müh., ybatakan4@gmail.com, 26.05.2025

Arşimet bugünden yaklaşık 2300 yıl önce (MÖ 287 – MÖ 212) tarihleri arasında, bugün İtalya'ya bağlı Sicilya adasındaki Siraküza'da yaşamış, eski çağların en bilgin kişilerinden biridir. Matematik, Fizik ve Mühendislik) alanlarında çok önemli buluşlara imza atmıştır. Matematik ve Geometride, küre ve silindir gibi biçimlerin yüzey ve hacimlerini hesaplayarak, ileri düzeyde geometri bilgisi sunmuştur. Özellikle kürenin hacminin, onu çevreleyen silindirin hacminin üçte ikisi olduğu oranını bularak bunu mezar taşına kazıtmak istemiştir.



Arşimet'in 18.YY'da yapılmış benzetme bir resmi (Archimedes, oil on canvas by Giuseppe Nogari, 18th century; in the Pushkin Fine Arts Museum (Britannica))

Arşimet'in en çok bilinen buluşu, **Arşimet İlkesi** diye anılan kaldırma gücü yasasıdır. Buna göre, bir sıvıya batırılan cisim, taşıdığı sıvının ağırlığı kadar bir kuvvetle yukarıya doğru itilir. Bu ilkeyi, Kral Hieron'un tacının saf altın olup olmadığını sorması üzerine, sınamak için kullanmıştır. Tacı doğrudan eritmeden çözüm arayan Kral'a Arşimet, tacı suya batırarak taşıdığı sudan, tacın **hacmini** bulmuş, sonra da aynı hacimdeki saf altının **kütlesi** ile tacın kütlesini karşılaştırmıştır. Yoğunluk = Kütle / Hacim bağıntısını sezgisel olarak kullanarak, altın tacın saf olmadığını, altına başka madenler katılmış olduğunu anlamıştır. Kral'a bunu kanıtlayan Arşimet ödüllendirilmiş, taca başka maddeler katıp som altından yaptım diye sunan hileci kuyumcuysa kral cezalandırdığı anlatılır.

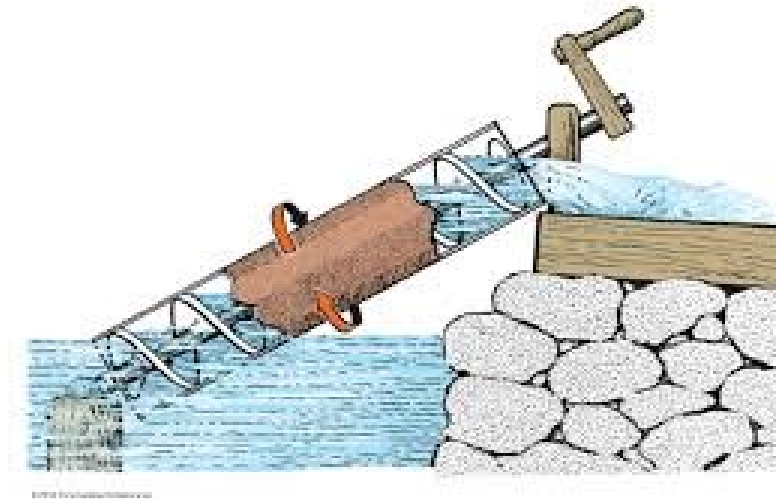
Hamamda su küvetine girdiğinde vücudunun giren bölümü kadar taşan suyun kütlesi kadar vücudunun, hafiflediğini de açıklamıştır.

Arşimed bugünden yaklaşık 2300 yıl önce yaşadığı antik dönemin çok ilerisinde olan bir bilim adamıydı. Rönesans döneminin tanınmış bilim ve mühendislik adamı Leonardo da Vinci, Arşimed'in yazılı metinleri aramış, bir bölümünü bulmuş ve onun yapıtlarından çok yararlanmıştır.

Roma'nın MÖ 214'te Siraküza'yı kuşattığı dönemde, Arşimet kent savunmasına katkı sağlayan birçok savaş düzeneği tasarlamıştır. Ancak kent düştüğünde, MÖ 212'de, Roma askerlerinden biri tarafından, yere çizim yaptığı sırada düşüncelere dalarken, arkadan

vurularak öldürülmüştür. Oysa Romalı komutan Marcellus onun sağ yakalanmasını buyurmuştu.

Arşimet'in yazıtları İslam dünyasında Arapçaya, oradan da Latinceye çevrilerek, hem Doğu'da hem Batı'da bilimsel ilerlemenin öncüsü olmuştur. Arşimed'in çalışmaları bugünkü matematik ve fizik bilgilerimizin temellerini oluşturmaktadır. Arşimet ayrıca kaldıraçlar, makaralar ve suyu yukarı çıkarmaya yarayan **Arşimet Burgusu** gibi araçlar yapmıştır. "Bana bir dayanak verin, Dünya'yı yerinden oynatayım" sözüyle kaldıraçların gücünü anlatmıştır.



Şekil: Arşimed'in su çekme burgusu: Burgu kolu çevrildiğinde, su eğik borunun içindeki eğik burgu dişlerinden yükseliyor ve dışarı akıyor.

Arşimet Burgusu Nedir?

- Arşimet Burgusu, suyu yukarı taşımak için kullanılan basit ama dahice bir makinedir. Antik Yunanlı matematikçi ve mucit Arşimet (M.Ö. 287 – M.Ö. 212) tarafından icat edildiği düşünülmektedir. Günümüzde hâlâ sulama, drenaj ve hatta hidroelektrik uygulamalarda kullanılmaktadır.
- **Çalışma Yöntemi**
 - Arşimet burgusu, merkezdeki silindirik bir mil etrafına sarılmış helozoni bir vida ve bu yapıyı saran hollow (boşluklu) bir tüpten oluşur. Döndürüldüğünde, vida dişleri arasındaki ceplerde su yakalanır ve yukarı doğru taşınır.
- **Sulamada Kullanımı**
 - - Nehir, kanal veya kuyudan suyu yukarı taşıyarak tarlaların sulanmasında kullanılır.
 - - Düşük kot farkı olan alanlar için idealdir.
 - - El gücüyle, hayvan gücüyle veya motorla çalıştırılabilir.

Temel Formüller

- 1. Su Debisi (Q)

- $Q = n \cdot V$

Q: Hacimsel su debisi (m^3/s)

n: Vida dönüş sayısı (dev/s)

V: Her bir dönüşte taşınan su hacmi (m^3/dev)

- 2. Bir Devirde Taşınan Hacim (V)

- $V \approx (\pi \cdot D^2 \cdot p \cdot \eta) / 4$

D: Vida çapı (m)

p: Vida dişi aralığı (m)

η : Dolum verimi ($\sim 0.35 - 0.5$ arası)

- 3. Gerekli Güç (P)

- $P = (\rho \cdot g \cdot Q \cdot H) / \eta_p$

P: Güç (Watt)

ρ : Suyun yoğunluğu ($\sim 1000 \text{ kg/m}^3$)

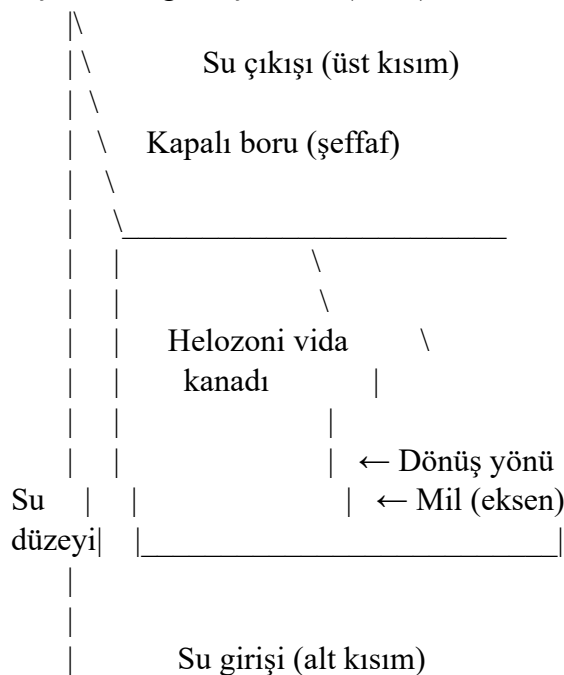
g: Yerçekimi ivmesi (9.81 m/s^2)

H: Düşey kaldırma yüksekliği (m)

η_p : Mekanik verim ($\sim 0.5 - 0.75$ arası)

- Sulamada Kullanım Avantajları

- Düşük enerji ile büyük miktarda suyu kaldırabilir.
- Basit tasarımı sayesinde yapımı ve bakımı kolaydır.
- Kirli veya tortulu sular için de uygundur.
- Küçük çiftliklerden büyük sulama sistemlerine kadar ölçeklenebilir.
- Arşimet Burgusu Şematik (Basit)



Küre ve Silindir Oranı: Arşimet Neden Mezar Taşına Kazıtmak İstedi?

Arşimet'in en çok gurur duyduğu buluşlardan biri, bir kürenin hacminin, onu çevreleyen silindirin hacmine oranını bulmasıdır (Aşağıdaki hesaplama).

Küre ve Silindir Oranı: Arşimet Neden Mezar Taşına Kazıtmak İstedi?

Arşimet'in en çok gurur duyduğu buluşlardan biri, bir kürenin hacminin, onu çevreleyen silindirin hacmine oranını bulmasıdır. Şöyle düşün:

- Çapı r olan bir kürenin hacmi:

$$V_{\text{küre}} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

- Aynı yarıçapta ve yüksekliği $2r$ olan (yani küreyi tam içine alan) bir silindirin hacmi:

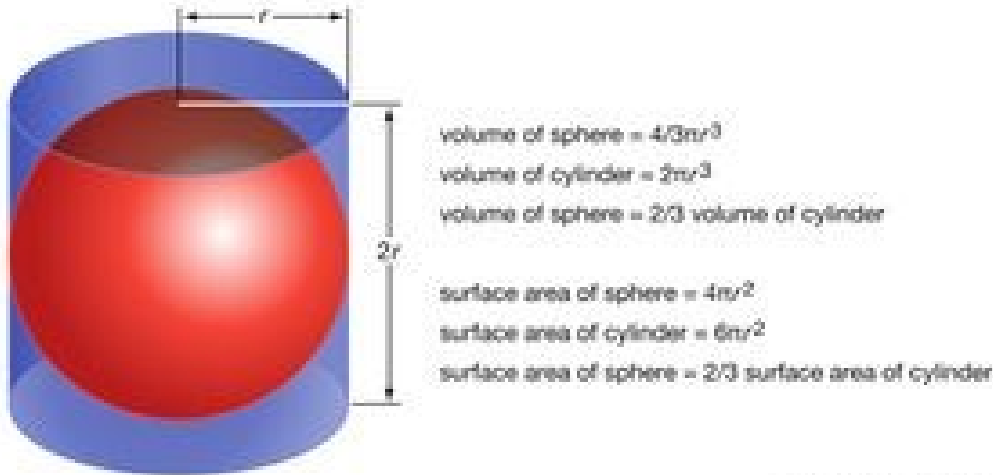
$$V_{\text{silindir}} = \pi r^2 h = \pi r^2 \cdot 2r = 2\pi r^3$$

- Bu iki hacmin oranı:

$$\frac{V_{\text{küre}}}{V_{\text{silindir}}} = \frac{\frac{4}{3}\pi r^3}{2\pi r^3} = \frac{2}{3}$$

Yani **küre, onu saran silindirin hacminin tam üçte ikisidir**. Aynı oran yüzey alanları için de geçerlidir.

Archimedes' relation between the surface and volume of a sphere and its circumscribing cylinder



© Encyclopædia Britannica, Inc.

Arşimet bu oranı öylesine önemli bulmuştur ki, ölümünden sonra mezar taşına bir küre ve silindir çizilmesini ve bu oranı temsil etmesini istemiştir. Çünkü bu buluş, geometrik düşüncenin güzelliğini ve doğanın içindeki düzenin açıklanabilirliğini simgeliyordu. Bu, Arşimet'in yalnızca pratik değil, **estetik bir bilim anlayışına** da sahip olduğunu gösteriyor.

Ayrıca: Bu oran ne işe yarar?

Arşimet'in küre-silindir oranı buluşu yalnızca bir matematiksel başarı değil, **hacim hesaplamalarının ve integralin öncüsü** olarak çok önemlidir.

Nerelerde işe yarar?

- **Hacim hesaplamaları:** Bu oran ile, daha karmaşık şekillerin hacimleri, kestirme yollarla bulunabildi.
- **Geometri ve mühendislik:** Özellikle küresel cisimlerle çalışan alanlarda (örneğin: tank tasarımı, havacılık, top mühimmatı) bu oranlar mühendislerin hesaplarını kolaylaştırdı.
- **Matematiğin gelişimi:** Arşimet'in bu çalışması, yüzyıllar sonra **integral hesabının temelleri** için örnek oluşturmuştur.
- Arşimet Burgusu ile Sulama bugün bile yapılabiliyor

Kaynak: Britannica ve Temel fizik bilimi (Y.Atakan)

26.05.2025