



bölüm 3

AKIŞKANLAR

ÜNİTE 3

Açık Hava Basıncı

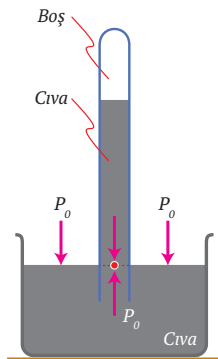
AÇIK HAVA (ATMOSFER) BASINCI

- Atmosfer, ağırlığından ve moleküllerinin hareketinden dolayı, temas ettiği yüzeye basınç uygular. Buna **atmosfer basıncı** ya da **açık hava basıncı** denir.



Dünya'nın atmosferi ile dış uzay arasında kesin bir sınır yoktur. Yavaşça inceler ve gözden kaybolur. Atmosfer basıncına neden olan gaz kütesinin büyük çoğunluğu Dünya yüzeyinden itibaren ilk 80 km'lik bölümde bulunur.

- Açık hava basıncının büyüklüğü, Torricelli tarafından yapılan deneyle ölçülmüştür. Deniz seviyesinde ve 0 °C sıcaklıkta atmosfer basıncının büyüklüğü, 76 cm yüksekliğindeki cıvanın basıncına eşittir. Bu basınca; 1 atmosfer ya da 76 cm-Hg denir.



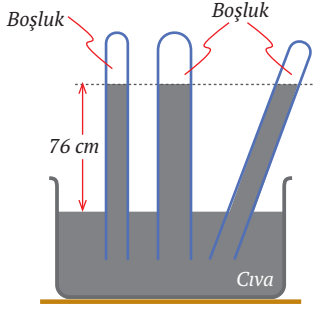
Deniz seviyesinde atmosfer basıncı (P_0), 76 cm yüksekliğindeki cıva basıncına eşittir.

$$P_0 = h \cdot d_{\text{cıva}} \cdot g \text{ bağıntısı ile elde edilen sonuç}$$

$$101293 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ atm'dir.}$$



- Torricelli deneyi, değişik genişlikte borularla ve farklı eğim açılarıyla tekrarlandığında cıva yüksekliğinin değişmediği gözlenmiştir. Bu da sıvı basıncının sıvı yüksekliğine bağlı olmasının sonucudur.



- Açık hava basıncının etkilerini gösteren birçok olay vardır. Vantuzların yapışması, vakum poşetleri ve kutu meyve suyunu içerken çok içine çektiğimizde kutunun yamulması bunlardan bazılarıdır.
- Ağızına kadar su ile dolu olan Şekil 1'deki bardak Şekil 2'deki gibi ters çevrilerek kağıt serbest bırakıldığında suyun dökülmemesi açık hava basıncının bir sonucudur.



Şekil 1



Şekil 2

- Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça atmosferin yoğunluğu ve basıncı azalır. Her 10,5 m yüksekliğe çıkıldıkça basınç 1 mm-Hg düşer.
- Vücut yüzey alanı 1 m^2 olan bir insana açık havanın uyguladığı basınç kuvveti yaklaşık 100 bin N'dir. Bu da 10 ton kütleli bir cismin ağırlığına eşittir.
- Cıvanın özkütlesi, suyun özkütlesinin 13,6 katına eşittir. 76 cm yüksekliğindeki cıvanın basıncı (1 atm), 10,3 m yüksekliğindeki suyun basıncına eşittir. Torricelli yaptığı deneyde cıva yerine su kullansaydı yaklaşık 10,3 m uzunluğunda cam tüpe ihtiyaç duyardı.





- ⦿ Torricelli deney düzenekleri, barometre düzeneği olarak bilinir.
- ⦿ Sıvı özkütlesi ile borudaki sıvı yüksekliği ters orantılıdır. (Sıvı sıcaklığı artarsa özkütlesi azalır.)
- ⦿ Ortamın açık hava basıncı artarsa borudaki sıvı yüksekliği de artar. (Açık hava basıncı hava sıcaklığı artarsa azalır. Açık hava basıncı yüksekere çıkıldıkça azalır.)
- ⦿ Yukarılara çıkıldıkça açık hava basıncı azaldığı için sıvı yüksekliği de azalır.
- ⦿ Borunun üst kısmında bir miktar gaz olursa, açık hava basıncı, cıva basıncı ile gazın basıncının toplamına eşit olur. Dolayısıyla cıva yüksekliği 76 cm'den daha az olur.

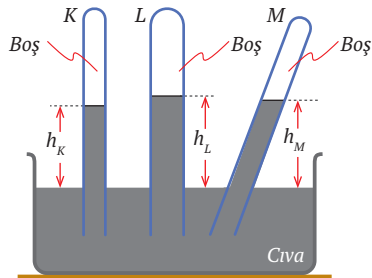
- ⦿ Açık hava basıncının değerini ölçme de etkisini insanlara gösteren ilk deneylerden birisi de Magdeburg deneyidir. Bu deneyde metalden yapılmış iki yarım küre birleştirilip içinin havası boşaltılmıştır. Daha sonra kürelere ip bağlanarak atlarla zıt yönlerde çekilmesine rağmen küreler birbirinden ayrılmamıştır. Kürelerin birbirinden ayrılmamasının nedeni atmosfer basıncıdır.



Magdeburg yarım küreleri

Örnek 19

K, L ve M cam tüplerine cıva doldurulup cıva kabında ters çevrilip ağızları açıldığında cıva seviyeleri şekildeki gibi olmuştur.



Buna göre; h_K , h_L ve h_M arasındaki ilişki nedir?

- A) $h_K = h_L = h_M$ B) $h_K > h_L > h_M$ C) $h_M > h_K > h_L$
D) $h_L > h_M = h_K$ E) $h_K > h_M > h_L$

Çözüm



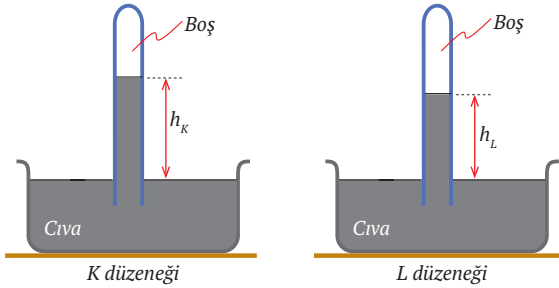
E T K İ N L İ K 3

Aşağıdaki cümlelerden doğru olanların başına “D”, yanlış olanların başına “Y” yazınız.

1. [...] Atmosfer, ağırlığından ve moleküllerinin hareketinden dolayı, temas ettiği yüzeye basınç uygular.
2. [...] Açık hava basıncının büyüklüğü, Torricelli tarafından yapılan deneyle ölçülmüştür.
3. [...] Deniz seviyesinde ve 0 °C sıcaklıkta atmosfer basıncının büyüklüğü, 76 cm yükseklikteki cıvanın basıncına eşittir. Bu basınca; 1 atmosfer ya da 76 cm-Hg denir.
4. [...] Torricelli deneyi, farklı genişlikte borularla ve farklı eğim açılarıyla tekrarlandığında cıva yüksekliğinin değiştiği gözlenmiştir.
5. [...] Vantuzların yapışması, vakum poşetleri ve kutu meyve suyunu içerken çok içine çektiğimizde kutunun yamulması açık hava basıncının etkilerini gözlemleyebildiğimiz olaylardır.
6. [...] Deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça atmosferin yoğunluğu ve basıncı azalır.

Örnek 20

Torricelli deney düzeneklerinde cıva yükseklikleri şekildeki gibi h_K ve h_L olmuştur.



h_K ile h_L birbirinden farklı olduğuna göre bunun nedeni;

- I. boruların kesit alanlarının farklı olması,
- II. düzeneklerin deniz seviyesine göre farklı yüksekliklerde bulunması,
- III. cıvaların sıcaklıklarının farklı olması

durumlarından hangilerinden kaynaklanmış olabilir?

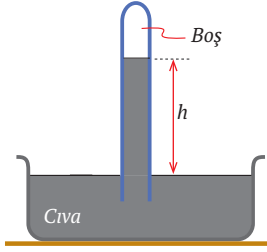
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ya da II
D) I ya da III E) II ya da III

Çözüm



Örnek 21

Şekildeki barometre düzeneğinde cıva seviyeleri arasındaki fark h 'dir.



Buna göre, kaba bir miktar daha aynı sıcaklıkta cıva eklenirse ya da atmosfer basıncı ve sıcaklık değiştirilmeden kap yer çekimi ivmesinin daha büyük olduğu bir yere götürülürse h için ne söylenebilir?

	Cıva eklenirse	Yer çekiminin büyük olduğu yere götürülürse
A)	Azalır	Artar
B)	Artar	Değişmez
C)	Azalır	Değişmez
D)	Değişmez	Artar
E)	Değişmez	Azalır

Çözüm

Örnek 22

Açık hava basıncı ile ilgili,

- I. Deniz seviyesinden yükseklerle çıkıldıkça artar.
- II. Boş bir pet şişenin içindeki havayı içimize çektikçe pet şişenin büzülmesi, atmosfer basıncı sebebiyle gerçekleşir.
- III. Torricelli deneyinde, diğer tüm değişkenler sabit tutularak cam borunun kalınlığının artırılması cıva düzeyleri arasındaki farkı azaltır.

yargılarından hangileri doğrudur?

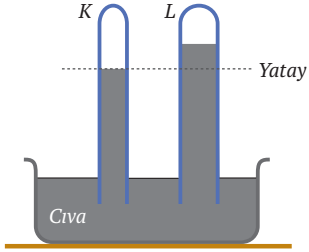
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



Çözüm

Örnek 23

Ahmet, kesit alanları arasında $S_K < S_L$ ilişkisi olan K ve L cam borularıyla gerçekleştirdiği bir Torricelli deneyinde, borulardaki cıva yüksekliklerinin şekildeki gibi birbirinden farklı olduğunu gözlemlemiştir.



Buna göre, cıva düzeylerinin farklı olmasını açıklamak amacıyla Ahmet'in ileri sürdüğü;

- I. K'nin kesit alanın L'ninkinden küçük olması,
- II. K'nin üst kısmında bir miktar havanın sıkışmış olması,
- III. L'nin üst kısmında bir miktar havanın sıkışmış olması

nedenlerden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm

