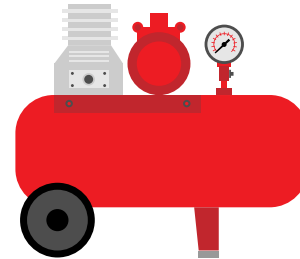
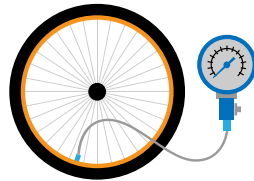
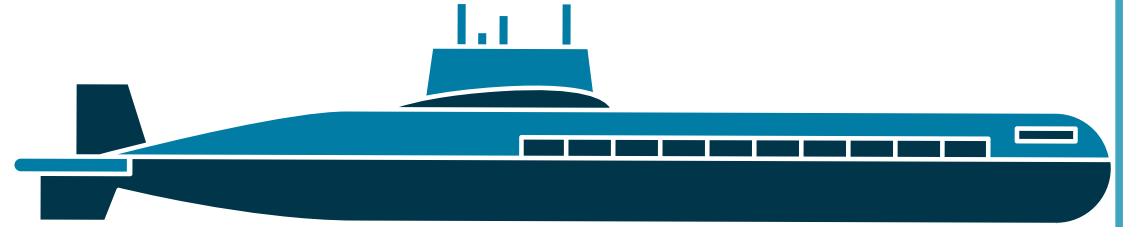


Basınç ve Kaldırma Kuvveti

SINIFI	ÜNİTE	KONU	TYT-2018		TYT-2019		TYT-2020		TYT-2021		TYT-2022		TYT-2023		Toplam	Ünite Toplamı
			Adet	Soru No	Adet	Soru No	Adet	Soru No	Adet	Soru No	Adet	Soru No	Adet	Soru No		
	BASINÇ VE KALDIRMA KUVVETİ	BASINÇ												0	4	
		KALDIRMA KUVVETİ	1	3			1	3	1	3	1	3		4		



BASINÇ

Basınç (P):

Birim yüzeye dik etki eden kuvvettir.

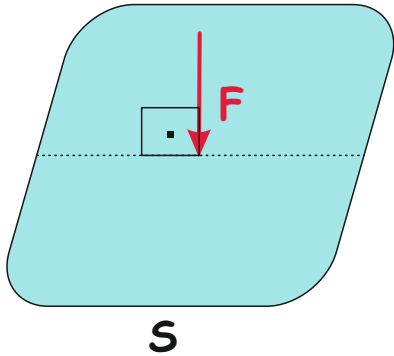
Skalerdir.

Türetilmiştir.

Birimi Pascal yada Bari' Torr, CmHg, Atm dir.

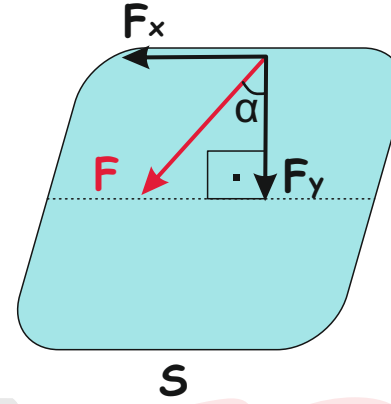
Barometre ile ölçülür.

Birim	Basınç(P)	Kuvvet(F) Ağırlık(G)	Yüzey Alanı(S)
MKS	Pascal (N/m ²)	Newton (N)	m ²
CGS	Bari (dyn/cm ²)	Dyne (Dyn)	cm ²



$$\text{Basınç} = \frac{\text{Kuvvet}}{\text{Yüzey Alanı}}$$

$$P = \frac{F}{S}$$



$$\text{Basınç} = \frac{\text{Kuvvet Dik Bileşeni}}{\text{Yüzey Alanı}}$$

$$P = \frac{F_y}{S} = \frac{F \cdot \cos \alpha}{S}$$

Basınç Kuvveti (F)

Birim yüzeye dik etki eden toplam kuvvete denir.

$$F = P \cdot S$$

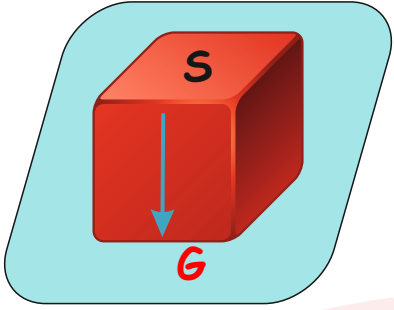
Birim	Kuvvet(F)	Basınç(P)	Yüzey Alanı(S)
MKS	Newton (N)	Pascal (N/m ²)	m ²
CGS	Dyne (Dyn)	Bari (dyn/cm ²)	cm ²

Yatay düzlemde, basınç kuvveti, cismin ağırlığına eşittir.

BASINÇ

Katıların Basıncı

Katı cisimler ağırlıklarından dolayı temas ettikleri yüzeye kuvvet uygularlar. Uyguladıkları kuvvetin dik bileşeninin cismin temas yüzey alanına bölümüne denir.



$$\text{Basınc} = \frac{\text{Cismin Ağırlığı}}{\text{Yüzey Alanı}}$$
$$P = \frac{G}{S}$$

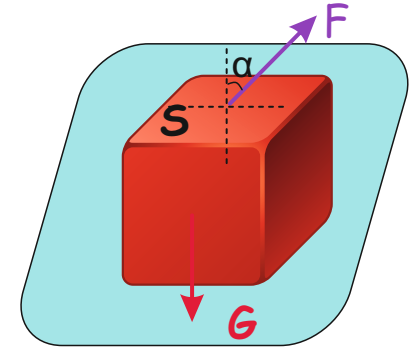
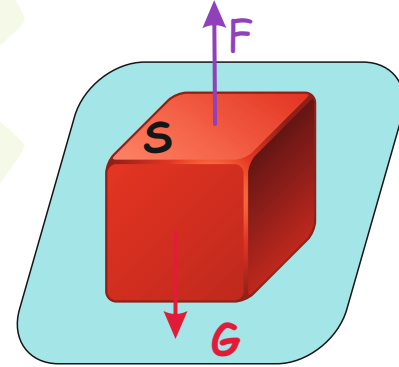
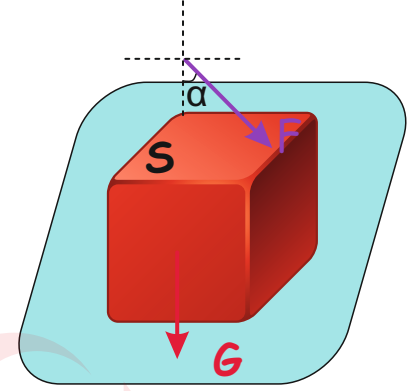
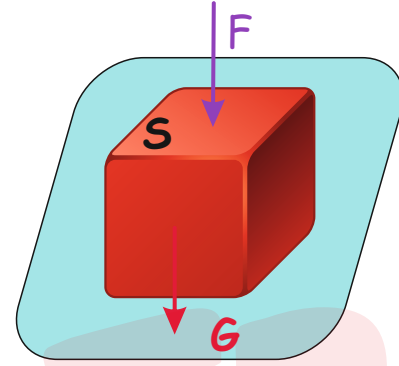
Katı Geometrik Cisimlerde Basınc (Tavan Alanı = Taban Alanı):

Birim yüzeye dik etki eden kuvvettir.

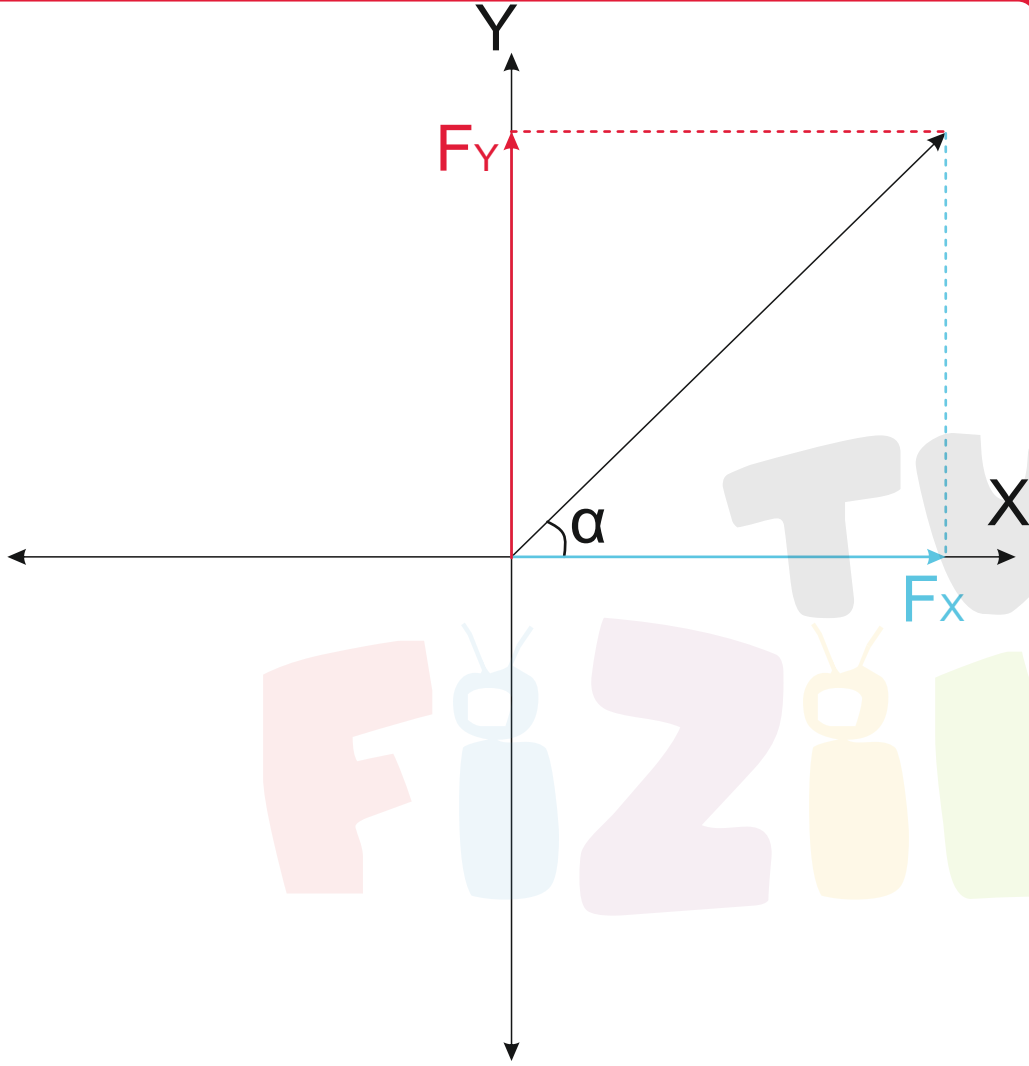
Katıların Basıncı= Katı cisimler ağırlıklarından dolayı temas ettikleri yüzeye uyguladıkları kuvvetin dik bileşenidir. $P=F/S$

Basınc Kuvvetleri ağırlıklarına eşittir ve temas yüzeyine bağlı değildir.

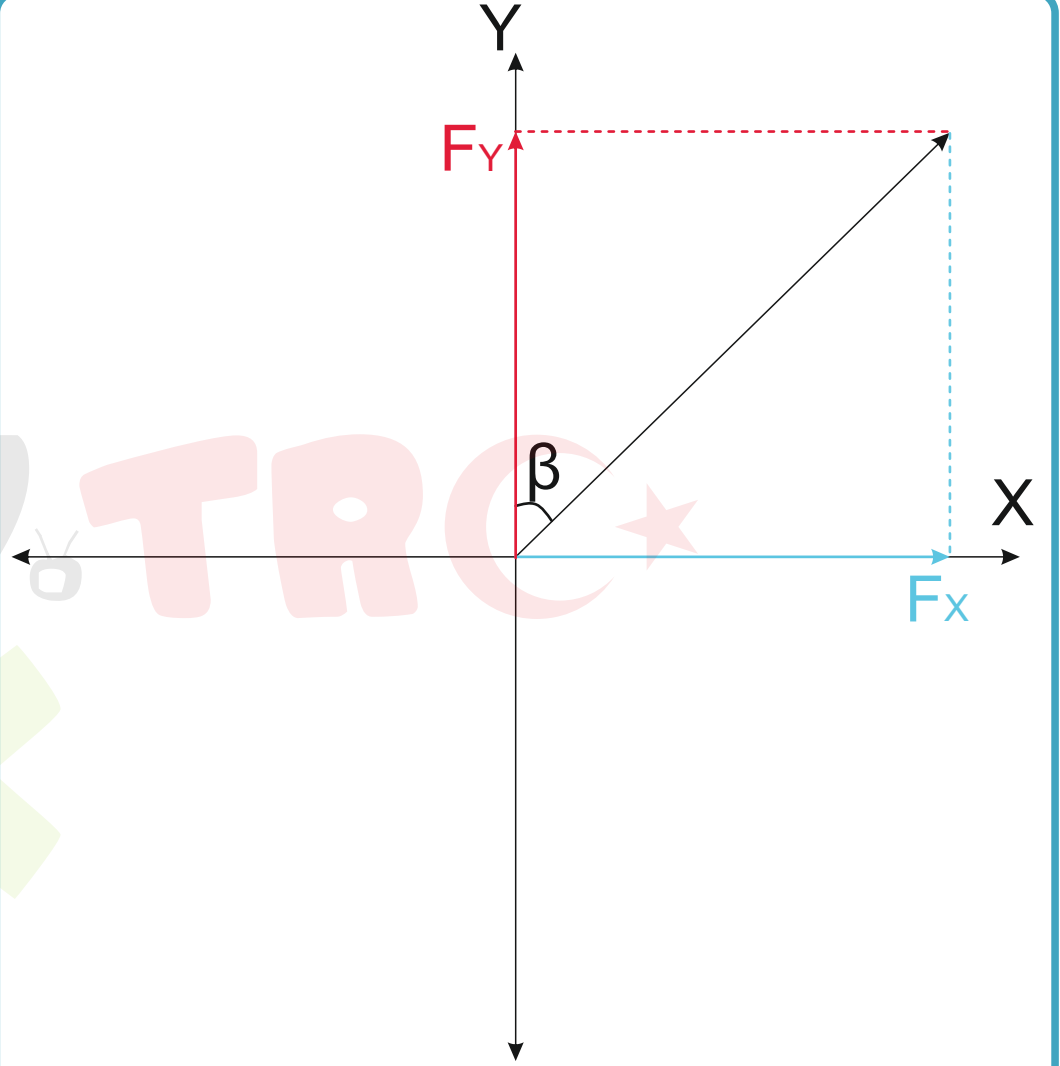
Uygulanan kuvvet zemine dik değilse, kuvvetin dik bileşeni alınır.



Açı X eksenine ile yapılırsa, α açısı

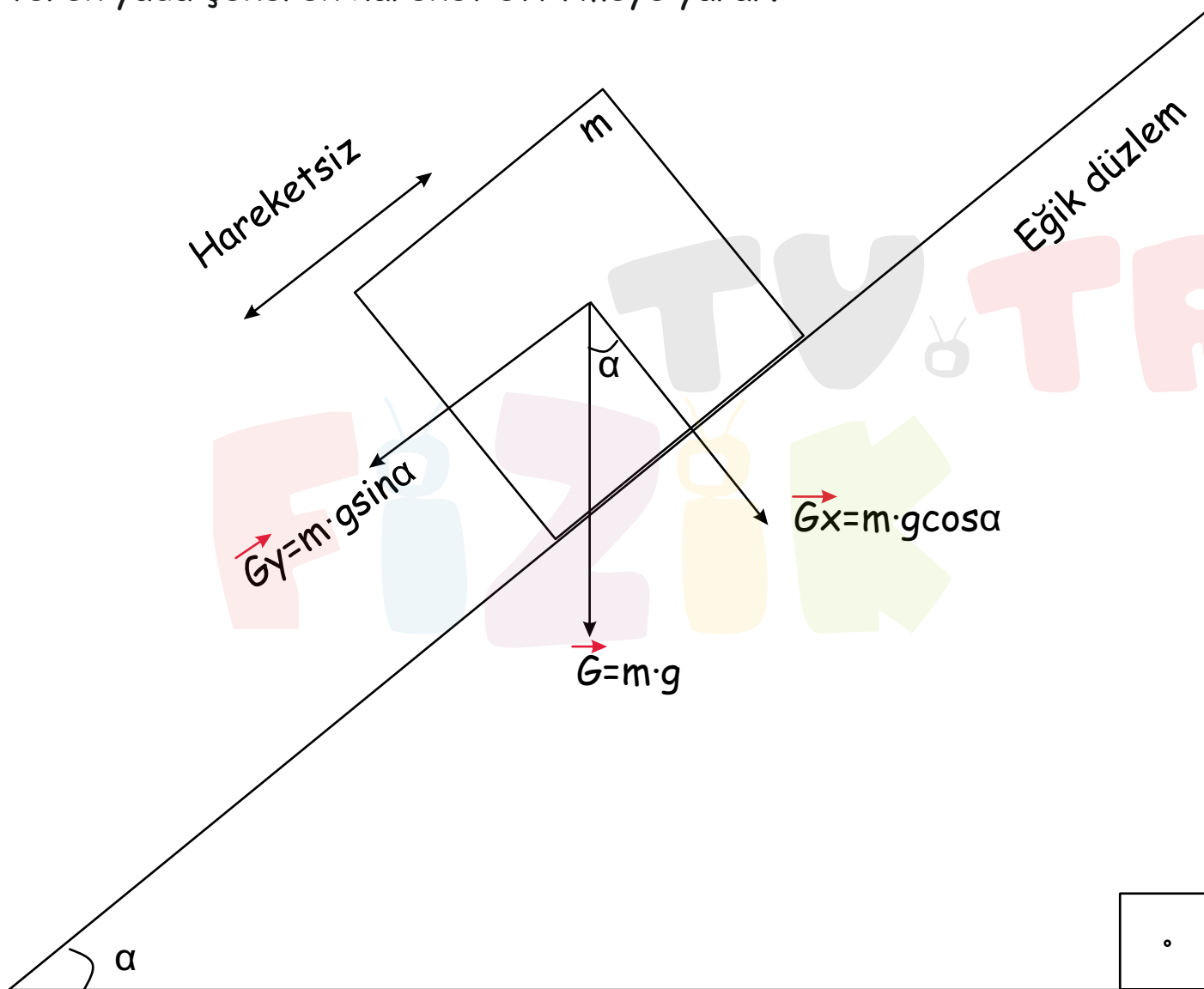


Açı Y eksenine ile yapılırsa, β açısı



Eğik Düzlem

Eğik Düzlemin amacı, bir cismi istediğimiz yüksekliğe, cismin ağırlığından daha az bir kuvvet uygulayarak iterek yada çekerek hareket ettirmeye yarar.



$$\vec{G} = m \cdot g$$

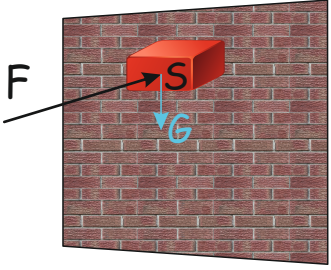
$$\vec{G}_y = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$$

$$\vec{G}_x = m \cdot g \cdot \cos(\alpha)$$

Uygulanan kuvvet zemine dik değilse, kuvvetin dik bileşeni alınır.

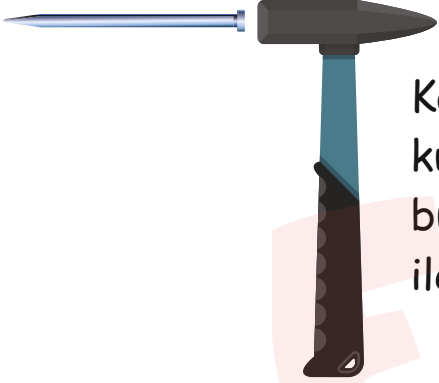
$$P = \frac{G_x}{S} = \frac{G \cos(\alpha)}{S}$$

BASINC



Basinc = $\frac{\text{Cisme Uygulanan Kuvvet}}{\text{Temas Yüzey Alanı}}$

$$P = \frac{F}{S}$$



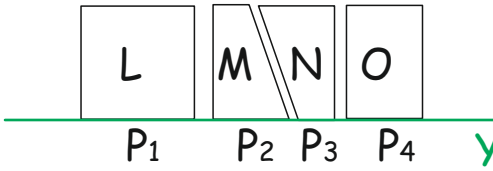
Katılar kendilerine uygulanan kuvveti aynı yönde ve aynı büyüklükte iletir. Fakat basıncı iletemeyebilir.

Soru



P K L M N O cisimlerinin basınçlarını kıyaslayınız.

Yatay Zemin



Yatay Zemin

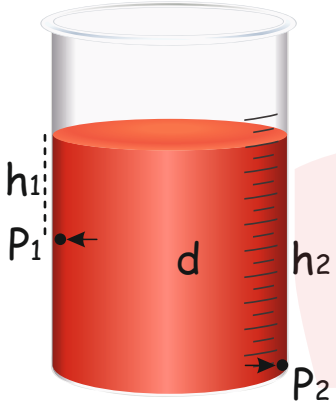
★ Katı basıncı, Zemine uygulanan katı basıncı.(1-2021)

BASINÇ

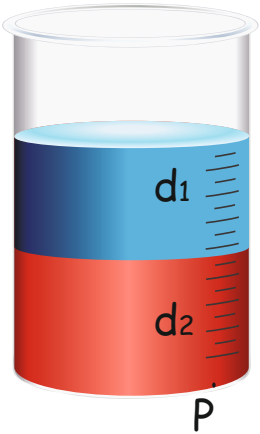
Sıvıların Basıncı

İstenilen noktanın sıvının hava ile temas ettiği dik uzaklığın, sıvının yoğunluğu ve yerçekimi ivmesinin çarpımından sıvı basıncı hesaplanır.

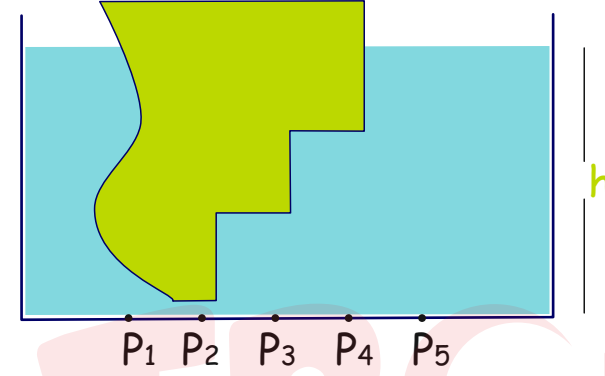
Sıvılar basıncı her yöne ve aynı büyüklükte iletirler fakat kuvveti aynen iletmezler



$$P_1 = h_1 \cdot d \cdot g$$
$$P_2 = h_2 \cdot d \cdot g$$



$$P = h_1 \cdot d_1 \cdot g + h_2 \cdot d_2 \cdot g$$

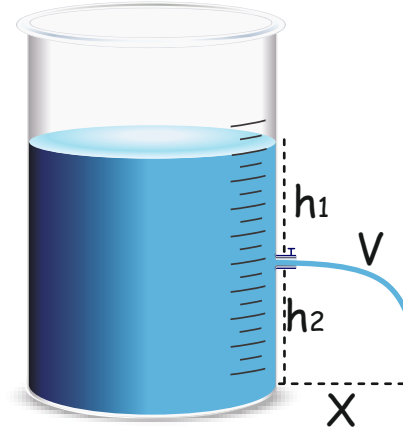


$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = P_5 = h \cdot d \cdot g$$

Fışkıрма Hızı

Ağız açık olan kaptaki bir sıvının delikten akış hızı deliğin yüzeyden uzaklığıyla h_1 doğru orantılıdır ve

musluk çapına (kesit alanı), sıvının viskozitesine bağlıdır. Açık hava basıncına bağlı değildir.



X, h_1 ve h_2 bağlıdır.

BASINÇ

Pascal Prensibi

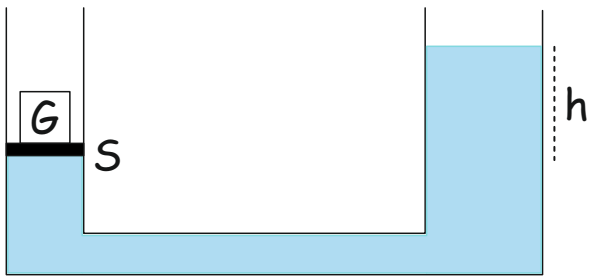
Pascal prensibine göre, sıvılar basıncı aynen dik iletirken basınç kuvvetini aynen iletmezler.

Kapalı kaplarda bulunan sıvılar için geçerlidir. Sıvılar çok az miktarda sıkıştırılabilir, sorularda görmezden gelinir.

Pascal prensibinden faydalanılarak; su cenderesi, sıkıştırma sistemleri (hidrolik frenler, hidrolik presler), taşıma sistemleri (hidrolik liftler, vinçler), tulumbalar, berber koltukları, basınç ölçmek için kullanılan araçlar (barometre ve manometre) yapılmıştır.

Bileşik Kaplar

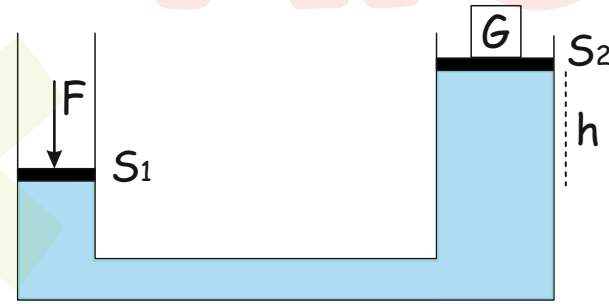
Kesitleri farklı iki silindirin tabanından birleşmesiyle oluşan kaptır.



$$\frac{G}{S} = h \cdot d \cdot g$$

Su Cenderesi

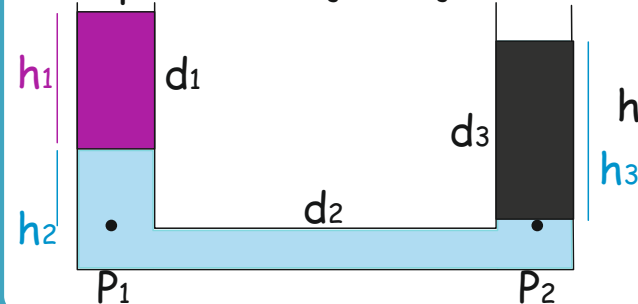
Kesitleri farklı iki silindirin tabandan birleşip üzerlerine piston eklenerek oluşan bir bileşik kaptır. Küçük piston üzerine kuvvet uygulandığında bunun oluşturacağı basınç kabın her yanında aynıdır. Büyük pistonun kesiti büyük olduğundan kesiti büyük olan yerden büyük basınç kuvvetleri oluşur. Bu yüzden, ağır yükleri küçük kuvvetlerle kaldırmak mümkündür.



$$\frac{F}{S_1} = \frac{G}{S_2} + h \cdot d \cdot g$$

U borusu

Tabandaki sıvı referans alınır. Aynı seviyedeki nokta da toplam basınçlar eşittir.



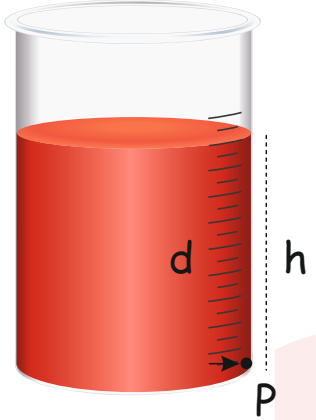
$$P_1 = P_2$$

$$h_1 \cdot d_1 \cdot g + h_2 \cdot d_2 \cdot g = h_3 \cdot d_3 \cdot g$$

BASINÇ

Sıvı Basınç Kuvveti

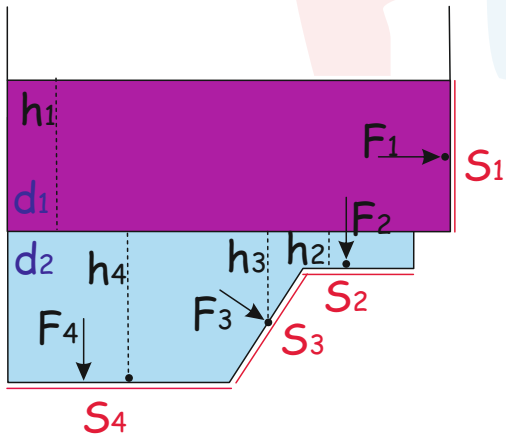
Sıvının temas ettiği yüzeye uyguladığı toplam kuvvete denir.



$$P = h \cdot d \cdot g$$

$$F = P \cdot S$$

$$= h \cdot d \cdot g \cdot S$$



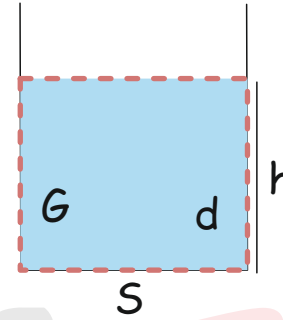
$$F_1 = h_1/2 \cdot d_1 \cdot g \cdot S_1$$

$$F_2 = (h_1 \cdot d_1 \cdot g + h_2 \cdot d_2 \cdot g) \cdot S_2$$

$$F_3 = (h_1 \cdot d_1 \cdot g + h_3 \cdot d_3 \cdot g) \cdot S_3$$

$$F_4 = (h_1 \cdot d_1 \cdot g + h_4 \cdot d_4 \cdot g) \cdot S_4$$

Sorularda, Basınç Kuvvetini, temas yüzeyinin merkezine(ortasına) uygulanıyor olarak düşünmeliyiz.



$$P = h \cdot d \cdot g$$

$$F = V \cdot d \cdot g$$

$$F = P \cdot S$$

$$= m \cdot g$$

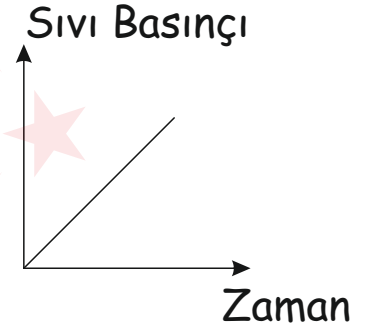
$$F = h \cdot d \cdot g \cdot S$$

$$G = h \cdot d \cdot g \cdot S$$

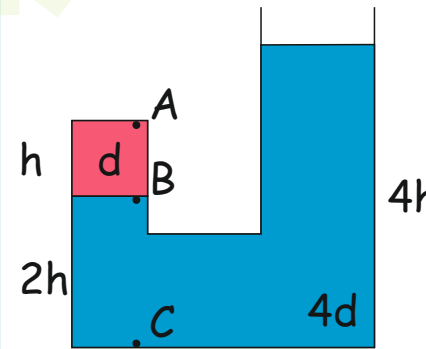
$$F = G$$

$$V = \text{Taban Alanı} \cdot h = S \cdot h$$

$$d = \frac{m}{v} \quad m = d \cdot v \quad G = m \cdot g$$



Kaptaki sıvının ağırlığı, Kabin tabanına, uygulanan sıvı basınç kuvvetine eşittir.



$$P_C = 4h \cdot 4d \cdot g = 16hdg$$

$$P_B = 2h \cdot 4d \cdot g = 8hdg$$

$$P_A = 16hdg - (h \cdot d \cdot g + 2h \cdot 4d \cdot g) = 7hdg$$

$$S_A = 2S$$

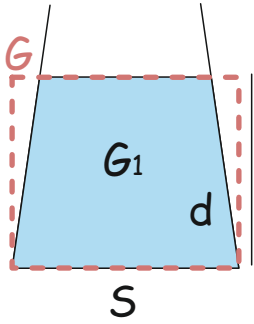
$$S_B = 3S$$

$$S_C = 8S$$

$$F_C = 16hdg \cdot 8S = 128 hdgS$$

$$F_B = 8hdg \cdot 3S = 24 hdgS$$

$$F_A = 7hdg \cdot 2S = 14 hdgS$$



$$P = h \cdot d \cdot g$$

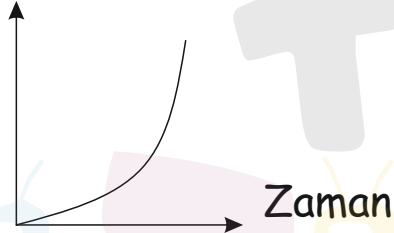
$$F = P \cdot S$$

$$F = h \cdot d \cdot g \cdot S$$

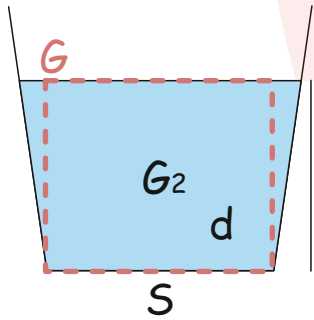
$$G_1 < F$$

$$G_1 < G$$

Sıvı Basıncı



Kapdaki sıvının ağırlığı,
Kabın tabanına,
uygulanan sıvı basınç
kuvvetinden küçüktür.



$$P = h \cdot d \cdot g$$

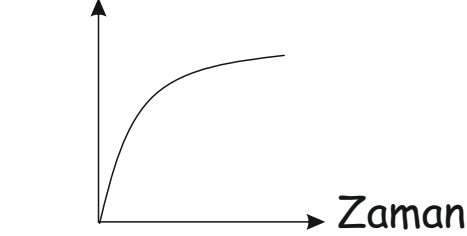
$$F = P \cdot S$$

$$F = h \cdot d \cdot g \cdot S$$

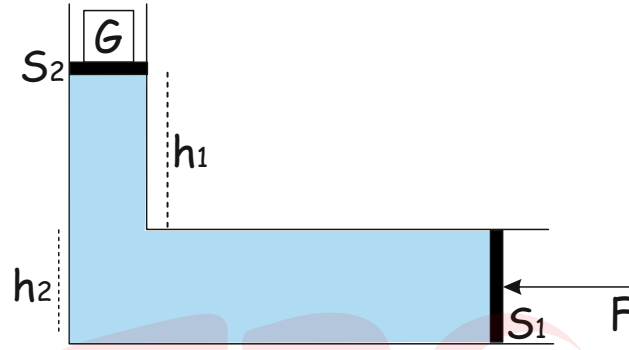
$$G_2 > F$$

$$G_2 > G$$

Sıvı Basıncı



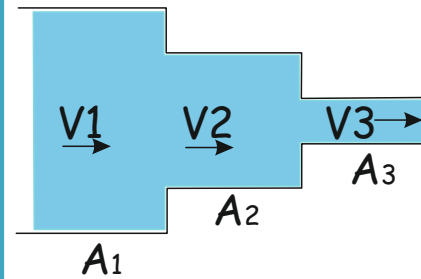
Kapdaki sıvının ağırlığı,
Kabın tabanına,
uygulanan sıvı basınç
kuvvetinden büyüktür.



$$\frac{F}{S_1} = \frac{G}{S_2} + (h_1 + h_2/2) \cdot d \cdot g$$

Akışkanların Basıncı

Akışkanlar dinamiği, hareket hâlindeki akışkanların (sıvı ve gazlar) nasıl aktığını tanımlar. Akış yönü basıncın büyük olduğu yerden küçük olduğu yere doğrudur. Basıncın farkı ortadan kalkıncaya kadar akış devam eder.



Akışkanın kesitinin daraldığı yerde akış hızı artar.

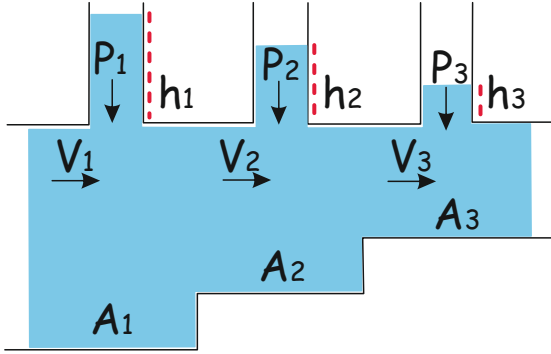
$$A_1 \cdot V_1 = A_2 \cdot V_2 = A_3 \cdot V_3$$

$$A_1 > A_2 > A_3$$

$$V_3 > V_2 > V_1$$

Aerodinamik (hareket hâlindeki hava ve diğer gazların incelenmesi)

Hidrokinamik (hareket hâlindeki sıvıların incelenmesi)



$$A_1 > A_2 > A_3$$

$$V_3 > V_2 > V_1$$

$$P_1 > P_2 > P_3$$

$$h_1 > h_2 > h_3$$

Akışkanlar dinamiğinde Bernoulli prensibi, akışkanın hızındaki herhangi bir artış, akışkanın dinamik basıncını ve kinetik enerjisini orantılı olarak artırırken statik basıncını ve potansiyel enerjisini düşürür.

Küçük hacimli bir akışkan yatay olarak yüksek basınçlı bölgeden düşük basınçlı bölgeye doğru ilerliyorsa, arkada; önde olduğundan daha fazla basınç var demektir. Bu, akışkan üzerinde net bir kuvvet uygulayarak akım çizgisi boyunca hızlanmasını sağlar.

Aerodinamik (hareket hâlindeki hava ve diğer gazların incelenmesi)

Hidrodinamik (hareket hâlindeki sıvıların incelenmesi)



Uçakların kanadının üstündeki tümsekli kavisin, neden kanadın üstündeki havayı, kanadın altındaki havadan daha hızlı hareket ettirmesidir. Böylece üstteki hava daha uzun yol alır. Kanadın altındaki yavaş hava, kanadın üstündeki hızlı havaya göre daha büyük basınç oluşturarak uçağın uşmasını sağlar.

Uçaklar 4 aerodinamik kuvvetin etkisinde hareket eder.

1. Havanın Kaldırma Kuvveti
2. İtme Kuvveti
3. Yer Çekimi Kuvvet.
4. Geri Sürtünme Kuvveti

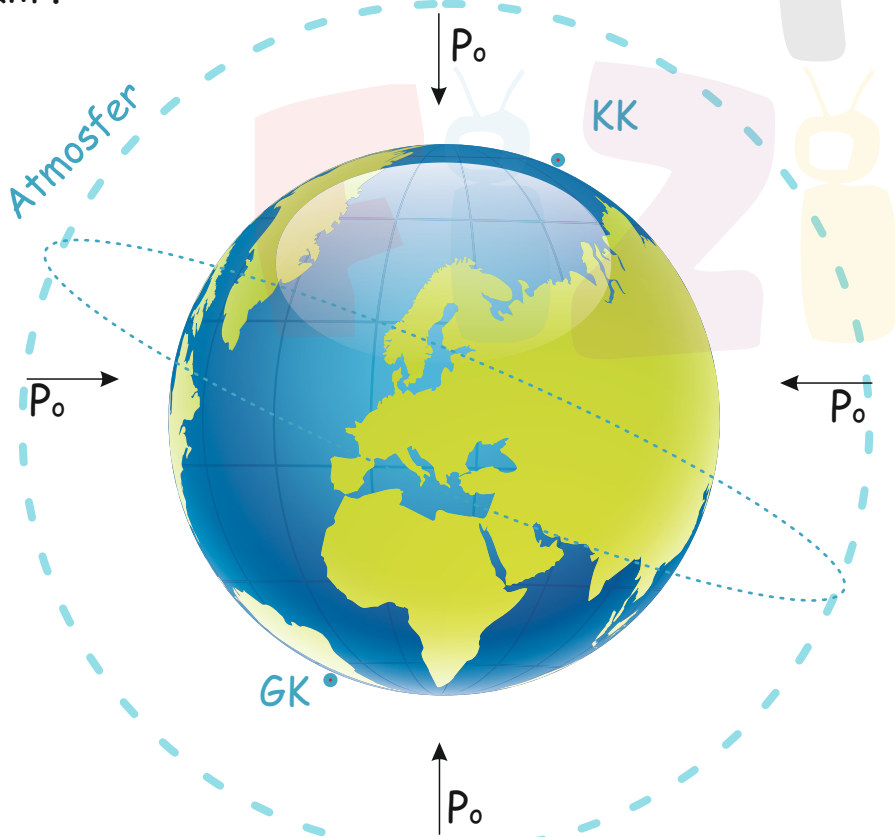
Uçağın kanatlarının üstü ve altı arasındaki basınç farkından uçağın arkasında oluşan girdaplardan kaynaklanan wake türbülansı meydana gelir.

BASINÇ

Gaz Basıncı

Atmosferdeki gazlar ağırlığından ve hareketinden dolayı temas ettikleri cisimlere bir kuvvet uygular buna Açık Hava Basıncı yada Atmosfer Basıncı denir.

Yeryüzünde, deniz seviyesinden yukarılara doğru çıkıldıkça sıcaklık azaldığı için, Atmosfer basıncı azalır.



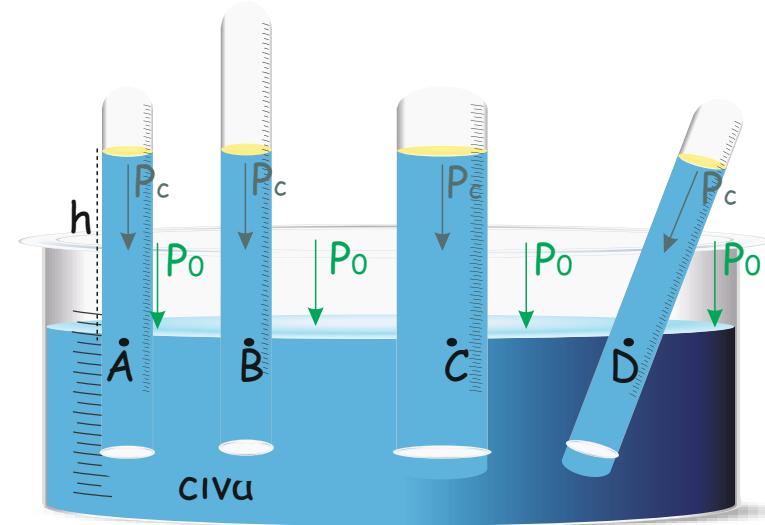
Açık hava basıncı barametre ile ölçülür.

Basıncı kullanarak yerden yüksekliği ölçen aletlere **altimetre** denir.

Basıncı kullanarak derinliği ölçen aletlere **batimetre** denir.

Toricelli deneyi, deniz seviyesinde ve 0°C sıcaklıkta civa dolu bir kaba, içi civa dolu, bir ucu kapalı boru ters çevrilip daldırılması ile yapılır.

Boru içindeki civa ağırlığından dolayı kaba basınç uygular(P_c),
Açık hava da kapdaki cıvaya basınç uygular(P_0).



BASINÇ

$P_c = P_o$ olunca cam boruda cıva akış durur, $h=76\text{cm}$ seviyesinde sabit kalır.

$$P_c = P_o = h \cdot d \cdot g = 76\text{cmHg} = 1\text{atm}$$

Açık hava basıncı(P_o), havanın sıcaklık ve nemine göre değişir.(Atmosfer sıcaklığı, deniz seviyesinden yukarılara doğru çıktıkça her 100 metrede $0,5^\circ\text{C}$ azalır.)

Aynı sıvının içinde aynı yükseklikteki noktalarda basınçlar eşittir.

$$P_A = P_B = P_C = P_D$$

Duyarlılık, küçük değer değişikliğinin ölçülmesidir. Duyarlılığı (hassasiyetini) arttırmak için özkütlesi küçük olan sıvı kullanılır.

Basınç artarsa buzun erimesi kolaylaşır
Sıvılarda basınç artarsa Kaynama zorlaşır.
Sıvılarda buhar basıncı atmosfer basıncına eşit olursa kaynama meydana gelir.

h yüksekliği,

» Sıvının cinsine,
(özkütlesi küçük sıvı kullanılırsa, barometrenin duyarlılığını artırır.)

» Sıcaklığa,
(Sıcaklık artarsa, h artar.)

» Deniz seviyesine uzaklığa,
(her 10.5mdeniz seviyesinden yukarılara doğru çıktıkça basınç 1mmHg düşer.)

» Borunun üst kısmındaki boşlukta gaz olup olmamasına bağlıdır. (Gaz varsa h azalır.)

h yüksekliği,

borunun uzunluğuna,
borunun çapına,
duruş şekline bağlı değildir.

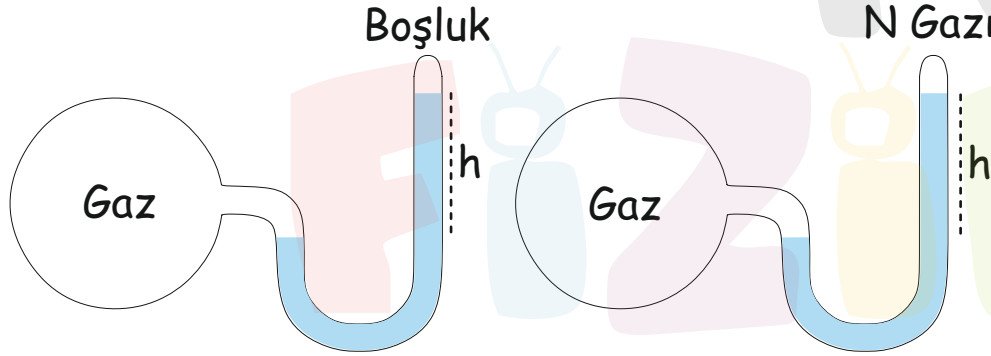
BASINÇ

Manometreler

Kapalı kaplardaki gazların basınçlarını ölçmek için kullanılan araçlara manometre denir.

Kapalı Uçlu Manometreler

Küp yada küre şeklinde kapla ile ağzı kapalı u borusunun birleşmesi ile oluşur.



$$P_{\text{gaz}} = h \cdot \rho_{\text{sıvı}}$$

$$P_{\text{gaz}} = h \cdot d \cdot g$$

Alçak gaz basıncını ölçmek için kullanılır.

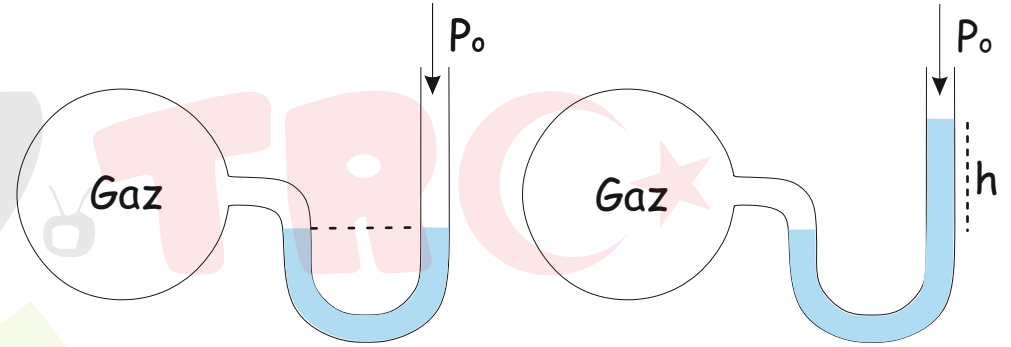
$$P_{\text{gaz}} = h \cdot \rho_{\text{sıvı}} + P_N$$

$$P_{\text{gaz}} = h \cdot d \cdot g + P_N$$

Gazın basıncı ölçmek için kullanılır.

Açık Uçlu Manometreler

Küp yada küre şeklinde kapla ile ağzı açık u borusunun birleşmesi ile oluşur.



$$P_{\text{gaz}} = P_o$$

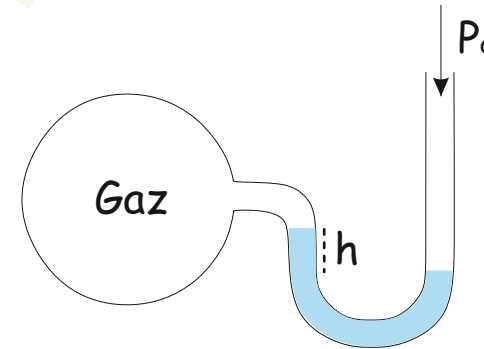
$$\rho_{\text{sıvı}} = d \cdot g$$

$$P_{\text{gaz}} = h \cdot \rho_{\text{sıvı}} + P_o$$

$$P_{\text{gaz}} = h \cdot d \cdot g + P_o$$

h yüksekliği;

P_{gaz}, P_o, d' ye bağlıdır.



$$P_{\text{gaz}} = P_o - h \cdot \rho_{\text{sıvı}}$$

$$P_{\text{gaz}} = P_o - h \cdot d \cdot g$$

h yüksekliği;

Borunun kesit alanına, Şekline ve uzunluğuna sıvının hacmine bağlı değildir.

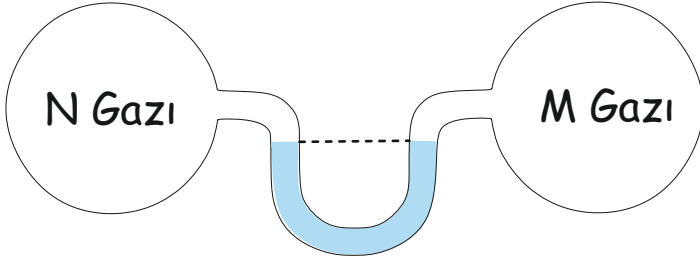
Öz Ağırlık ($\rho_{\text{sıvı}}$): Birim hacim başına düşen ağırlığa denir.

Öz Ağırlık: Ağırlık/Hacim $\rho_{\text{sıvı}} = d \cdot g$, sıvının öz ağırlığı

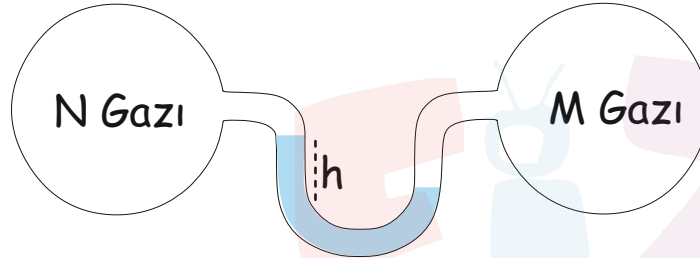
BASINÇ

İki Uçlu Kaba Bağlı Manometreler

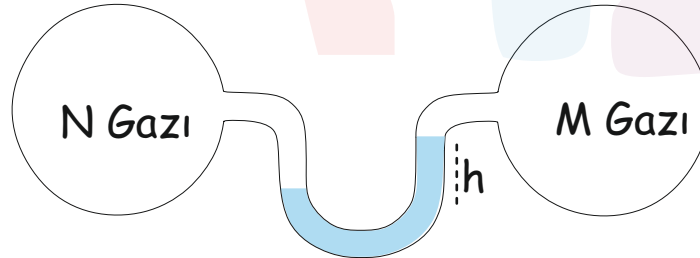
İki adet küp yada küre şeklinde kapın ortadan u borusu ile birleşmesi ile oluşur.



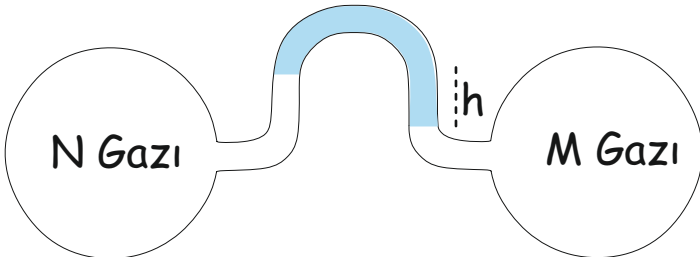
$$P_N = P_M$$



$$P_M = P_N + h \cdot \rho_{sivi}$$
$$P_M = P_N + h \cdot d \cdot g$$



$$P_N = P_M + h \cdot \rho_{sivi}$$
$$P_N = P_M + h \cdot d \cdot g$$



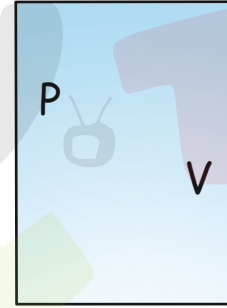
$$P_M = P_N + h \cdot \rho_{sivi}$$
$$P_M = P_N + h \cdot d \cdot g$$

Kapalı Kaplarda Gaz Basıncı

Gay Lussac Kanunu

Gaz basıncı sıcaklık ile doğru orantılıdır. Hacim sabit.

Sıcaklık birimi Kelvindir. $^{\circ}K = 273 + ^{\circ}C$



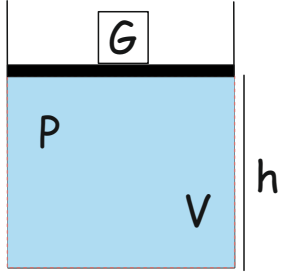
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

P: Basıncı
V: Hacim

n: molekül sayısı,
R: Boltzmann sabiti,
T: Kelvin cinsinden sıcaklık.

BASINÇ

Kapalı Gaz Basıncı



Gaz basıncı;

Hacimle ters orantılı.(P - V ters orantılıdır, T sbt)

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Sıcaklıkla doğru orantılı.(P-T doğru orantılıdır,V sbt)

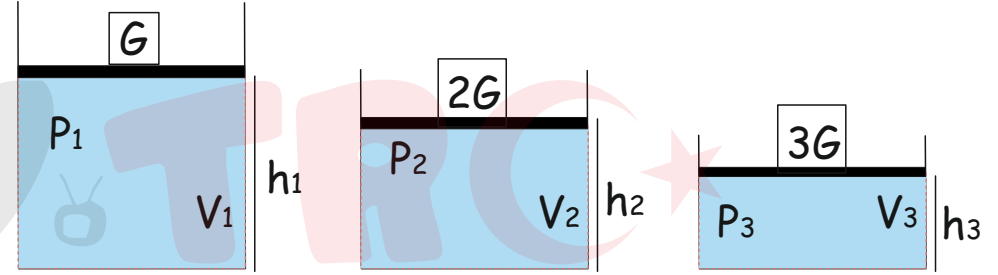
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Molekül sayısıyla doğru orantılı.(P-n doğru orantılıdır V sabit)

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

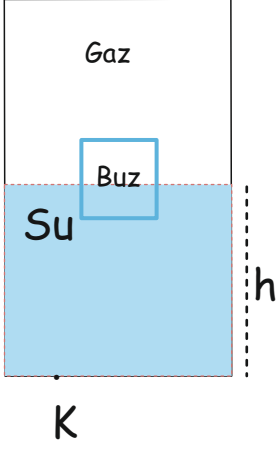
Boyle-Mariotte Kanunu

Gaz basıncı ve hacminin çarpımı daima sabittir.
Sıcaklık sabittir.



$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 = P_3 \cdot V_3 = \text{sbt}$$

BASINÇ



* Sabit sıcaklıkta, katısı su içinde eriyen saf maddelerde su seviyesi değişmez.

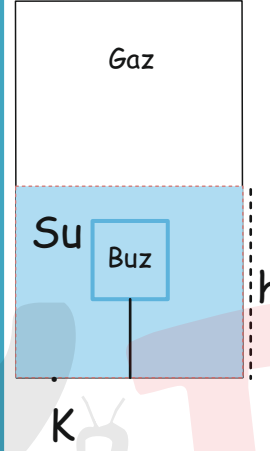
Buz eriyince hacmi küçülür, su seviyesinin düşmesi beklenir. Ancak suyun dışında kalan buz kısmı, eriyince hacimsel küçülmenin yerini doldurur. Bu nedenle su seviyesi değişmez.

Su seviyesi değişmediğinden, Suyun K noktasına uyguladığı basınç (P_{Su}) değişmez.

Gazın hacmi artar, basıncı (P_{Gaz}) düşer.

P_{Gaz} azaldığı için, K noktasındaki toplam basınç azalır.

$$P_{Toplam} = P_{Su} + P_{Gaz}$$

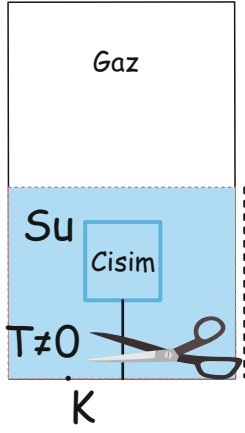


* Buz eriyince hacmi küçülür, sıvı seviyesinin düşer. Su seviyesi (h) azaldığı için, Suyun K noktasına uyguladığı basınç (P_{Su}) azalır.

* (h) azaldığı için, Gazın hacmi artar, basıncı (P_{Gaz}) düşer.

P_{Gaz} ve P_{Su} azaldığı için, K noktasındaki toplam basınç azalır.

$$P_{Toplam} = P_{Su} + P_{Gaz}$$



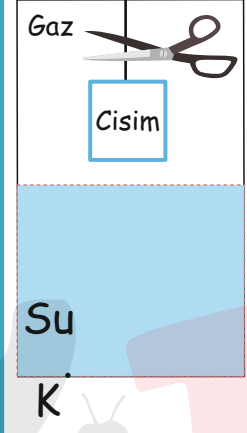
- * İpteki gerilim $T \neq 0$ ise $d_c < d_{sivi}$
- * İp kesilirse cisim yukarı çıkar, yüzer cismin bir kısmı batar, bu nedenle cismin batmayan hacmi kadar su seviyesi azalır.

h * Su seviyesi (h) azaldığı için, Suyun K noktasına uyguladığı basınç (P_{Su}) azalır.

* Su ve Cismin toplam hacmi değişmediği için P_{gaz} değişmez.

P_{Su} azaldığı için, K noktasındaki toplam basınç azalır.

$$P_{Toplam} = P_{Su} + P_{Gaz}$$



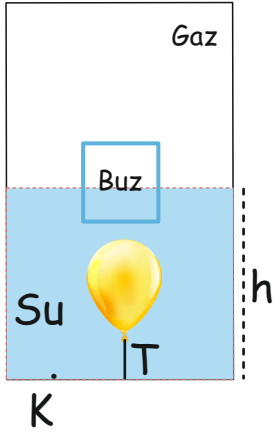
- * İp koparsa, $d_c < d_{sivi}$ cisim yüzer $d_c > d_{sivi}$ cisim batar $d_c = d_{sivi}$ cisim su içinde askıda kalır. Üç durumda da cismin su içinde batan hacmi var. Su seviyesi (h) yükselir. Sunun K noktasına yaptığı basınç artar.

Su ve cismin toplam hacmi değişmediğinden Gazın, hacmi de değişmez, basıncı (P_{Gaz}) değişmez.

h arttığı için, K noktasındaki toplam basınç artar.

$$P_{Toplam} = P_{Su} + P_{Gaz}$$

BASINÇ



* Sabit sıcaklıkta, Katısı sıvısı içinde eriyen saf maddelerde sıvı seviyesi değişmez.

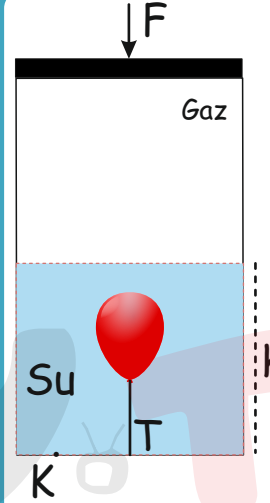
Buzun suyun üstünde kalan kısmı hacmi kadar gaz hacmi artar. Gaz basıncıda azalır. Balona uygulanan gaz basıncı azalır, balonun hacmi artar.

Balonun hacmi arttığından suyun kaldırma kuvveti artar ve ipteki T kuvveti artar. Su yüksekliği h arttığı için, suyun K noktasına uyguladığı basınç artar.

h: Su seviyesi (Su yüksekliği)

T_b: Balona bağlı ipteki gerilme kuvveti

$$P_{\text{Toplam}} = P_{\text{Su}} + P_{\text{Gaz}}$$



F kuvveti pistonu ileri iter ve Gazın hacmi azalır. Gazın basıncı artar. Sıvılar kendilerine uygulanan basıncı aynen iletirler. Balona uygulanan basınç artar ve hacmi küçülür. Su seviyesi(h) azalır. Balona uygulanan, kaldırma kuvveti azalır. T ip gerilmesi de azalır.

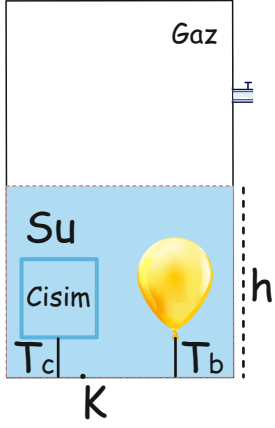
h seviyesi azaldığı için K noktasındaki sıvı basıncı azalır.

h: Su seviyesi (Su yüksekliği)

T_b: Balona bağlı ipteki gerilme kuvveti

$$P_{\text{Toplam}} = P_{\text{Su}} + P_{\text{Gaz}}$$

BASINÇ



Musluk açılırsa gaz çıkışı olur. Gaz basıncı azalır. Balonun hacmi artar ve balona uygulanan F_k artar. T_b artar. Sıvı yüksekliği h artar. Suyun K noktasına uyguladığı basınç artar.

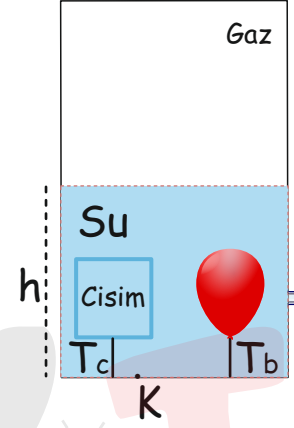
Cismin batan hacmi değişmediği için, F_k değişmez ve T_c değişmez.

h : Su seviyesi (Su yüksekliği)

T_c : Cisme bağlı ipteki gerilme kuvveti

T_b : Balona bağlı ipteki gerilme kuvveti

$$P_{\text{Toplam}} = P_{\text{Su}} + P_{\text{Gaz}}$$



Musluk açılırsa su çıkışı olur. Balonun üzerindeki su azalınca, suyun balona uyguladığı basınç azalır. Balonun hacmi artar ve balona uygulanan F_k artar. T_b artar.

Gazın hacmi artar, Gazın uyguladığı basınç azalır.

Sıvı yüksekliği h azalır. Suyun K noktasına uyguladığı basınç azalır.

Cismin batan hacmi azalması, F_k azalır ve T_c azalır.

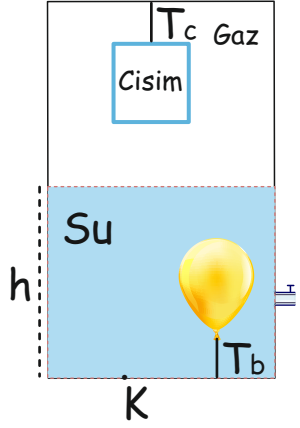
h : Su seviyesi (Su yüksekliği)

T_c : Cisme bağlı ipteki gerilme kuvveti

T_b : Balona bağlı ipteki gerilme kuvveti

$$P_{\text{Toplam}} = P_{\text{Su}} + P_{\text{Gaz}}$$

BASINÇ



Musluk açılırsa su çıkışı olur.
Gazın hacmi artar, gaz basıncı azalır,

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Cisme uygulanan gazın kaldırma kuvveti F_k azalır. T_c ip gerilmesi artar.

Balonun üzerindeki su azalınca, suyun balona uyguladığı basınç azalır. Balonun hacmi artar ve balona uygulanan F_k artar. T_b artar.

Gazın hacmi artar, su yüksekliği h azalır. Suyun K noktasına uyguladığı basınç azalır.

$$P_{\text{Toplam}} = P_{\text{Su}} + P_{\text{Gaz}}$$

h : Su seviyesi (Su yüksekliği)

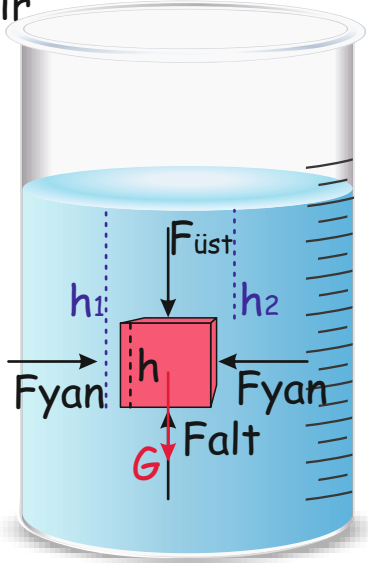
T_c : Cisme bağlı ipteki gerilme kuvveti

T_b : Balona bağlı ipteki gerilme kuvveti

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Sıvıların Kaldırma Kuvveti

Akışkanlar(Sıvı-Gaz) basıncı aynen iletirler. Temas ettikleri yüzeylere basınçlarından dolayı kuvvet uygular. Akışkanların, cisimlere aşağıdan yukarıya doğru uyguladıkları net kuvvete Kaldırma Kuvveti denir



$$\begin{aligned} F_{kal} &= F_{alt} - F_{üst} \\ &= h_1 \cdot d \cdot g \cdot A - h_2 \cdot d \cdot g \cdot A \\ &= (h_1 - h_2) \cdot d \cdot g \cdot A \quad (h = h_1 - h_2) \\ &= h \cdot A \cdot d \cdot g \quad (V = h \cdot A) \\ &= V \cdot d \cdot g \end{aligned}$$

$$F_k = V_b \cdot d_{sıvı} \cdot g$$

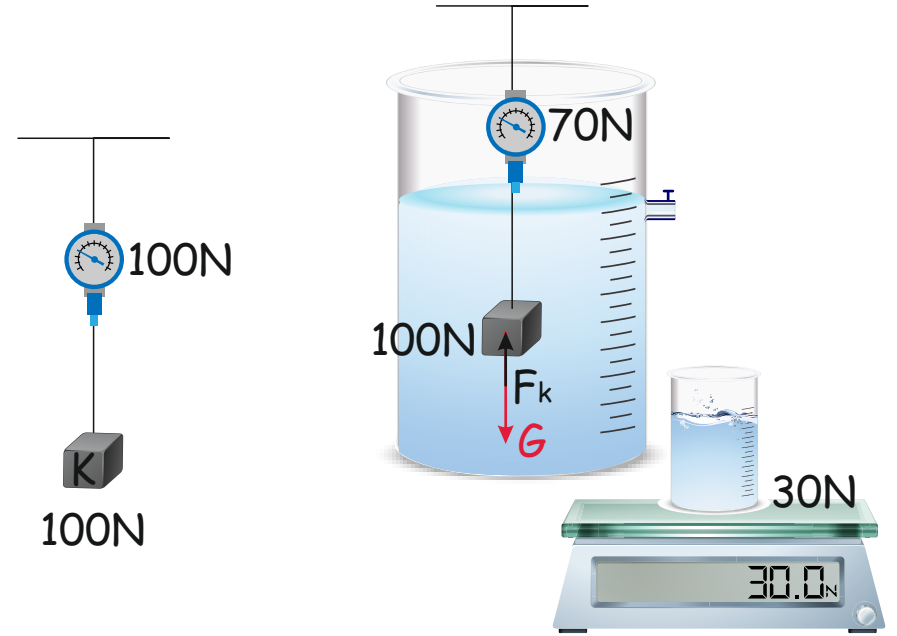
- h1: Cismin tavanın sıvının üst noktasına ait uzaklığı
- h2: Cismin tabanın sıvının üst noktasına ait uzaklığı
- h: Cismin Yüksekliği
- d: Sıvının Özkütlesi
- g: Yer çekimi
- A: Cismin taban alanı
- V_b: Cismin batan hacmi

$$\text{Sıvının Özağırlığı} = \text{Ağırlık} / \text{Hacim} = G/V = m \cdot g / v = d_{sıvı} \cdot V \cdot g / V = d_{sıvı} \cdot g$$

Arşimed Prensibi

Akışkan içerisinde konulan cisme akışkan tarafından uygulanan kaldırma kuvveti, yerini değiştirdiği akışkanın ağırlığına eşittir.

Kaldırma Kuvveti = Cisim Batan Hacmi · Sıvının Özağırlığı



100N ağırlığındaki K cismi, sıvı içine ölçüldüğünde 70N gelmektedir. Sıvının Kaldırma Kuvveti, 100N-70N=30N olarak bulunur. Taşan sıvının ağırlığı ölçüldüğünde 30N olduğu görülür.

Kaldırma Kuvveti, Taşan sıvının ağırlığına eşittir.

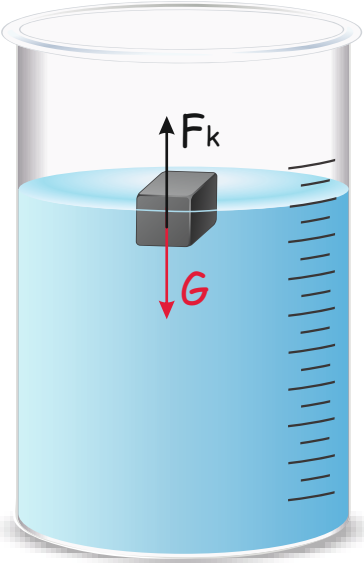
SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Sıvıların Kaldırma Kuvveti

Yüzen Cisimlerde Kaldırma Kuvveti

Cismin özkütlesi, Sıvının özkütlesinden küçük ise, cismin bir kısmı, sıvının dışında kalacak şekilde yüzer

$$F_k = V_b \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g \quad d = \frac{m}{v} \quad m = d \cdot v \quad G = m \cdot g$$

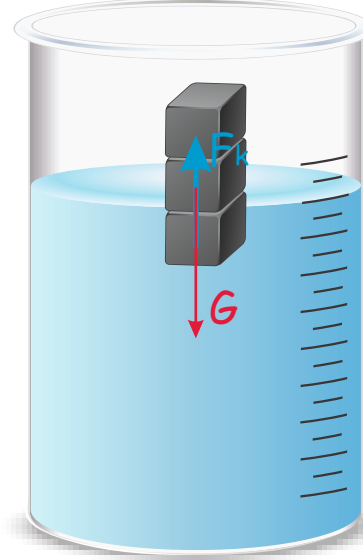


$$F_k = G$$
$$V_b \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g = m \cdot g$$
$$V_b \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g = V_c \cdot d_c \cdot g$$

$$V_b < V_c$$
$$d_{\text{sıvı}} > d_c$$

Yüzen Cisimlerde Kaldırma Kuvveti

Cismin batan hacminin, cismin tüm hacmine oranı, Cismin özkütlesinin, Sıvının özkütlesinin oranı eşittir



$$\frac{V_b}{V_c} = \frac{d_c}{d_s}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{d_c}{d_s}$$

$$F_k = G$$
$$V_b \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g = m \cdot g$$
$$V_b \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g = V_c \cdot d_c \cdot g$$

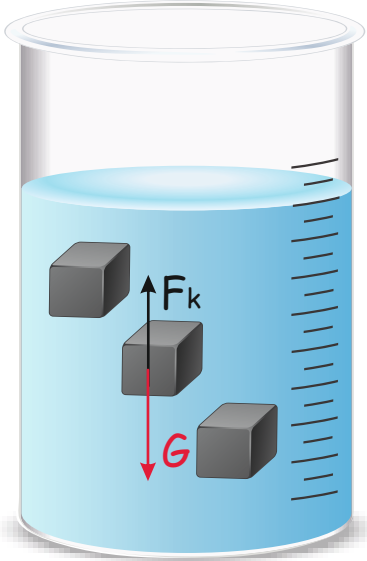
$$V_b < V_c$$
$$d_{\text{sıvı}} > d_c$$

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Askıda Kalan Cisimlerde Kaldırma Kuvveti

Cismin özkütlesi, Sıvının özkütlesine eşit ise, cisim sıvının içinde kalacak şekilde askıda kalır.

$$F_k = V_b \cdot d_{sivi} \cdot g \quad d = \frac{m}{v} \quad m = d \cdot v \quad G = m \cdot g$$



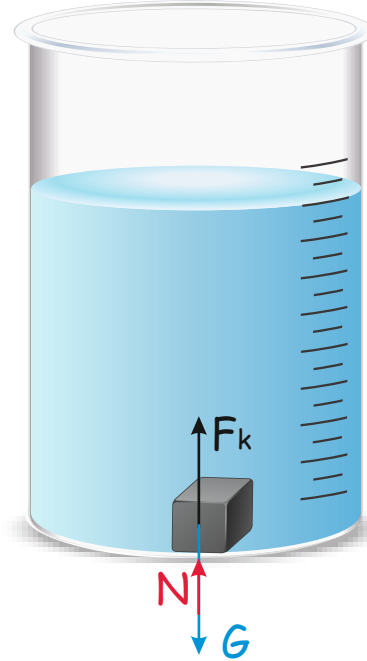
$$F_k = G$$
$$V_b \cdot d_{sivi} \cdot g = m \cdot g$$
$$V_b \cdot d_{sivi} \cdot g = V_c \cdot d_c \cdot g$$

$$V_b = V_c$$
$$d_{sivi} = d_c$$

Batan Cisimlerde Kaldırma Kuvveti

Cismin özkütlesi, Sıvının özkütlesinden büyük ise, cisim kabın tabanında kalır ve cisim kabın tabanına kuvvet uygular.

$$F_k = V_b \cdot d_{sivi} \cdot g \quad d = \frac{m}{v} \quad m = d \cdot v \quad G = m \cdot g$$



$$F_k < G$$
$$V_b \cdot d_{sivi} \cdot g < m \cdot g$$
$$V_b \cdot d_{sivi} \cdot g < V_c \cdot d_c \cdot g$$

$$V_b = V_c$$
$$d_{sivi} < d_c$$

$$G = N + F_k$$

N: Zeminin cisme uyguladığı tepki kuvveti

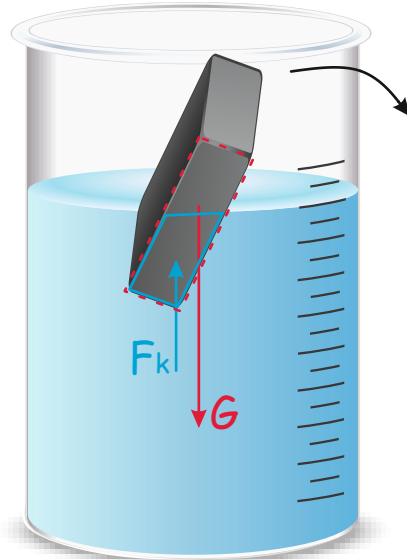
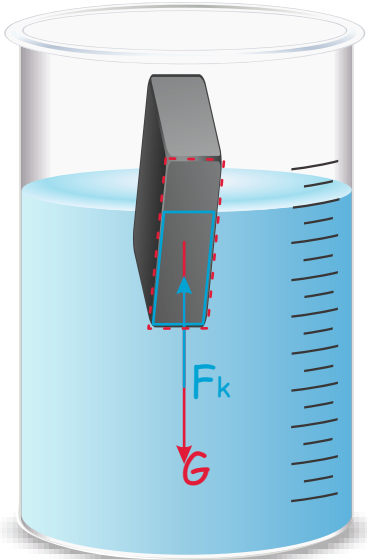
SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Yüzen Cisimlerde Kaldırma Kuvveti ve özellikleri

Cismin ağırlık merkezi ve F_k aynı doğrultudadır.
Eğer aynı doğrultuda değilse, cisim ağırlık vektörü yönünde dönmeye başlar. Hızını kaybedip, dengeye gelene kadar döner.

F_k Cismin batan kısmının ağırlık merkezine uygulanır.

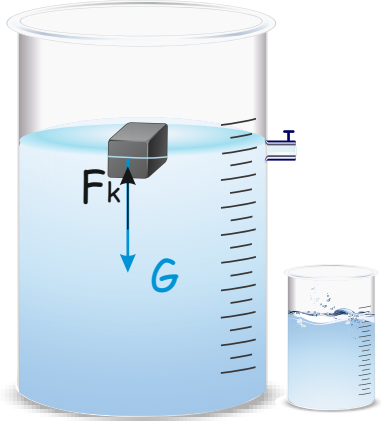
Dengeye gelene kadar ok yönünde döner.



SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

Taşma seviyesindeki kaplarda kütle artışı ve taşan sıvı ağırlığı

* Cismin özkütlesi sıvının özkütlesinden küçük ise, cismin ağırlığı kadar sıvı taşar. Bu nedenle ağırlaşma olmaz .



$$V_b = V_t$$

$$V_{\text{batan}} = V_{\text{taşan}}$$

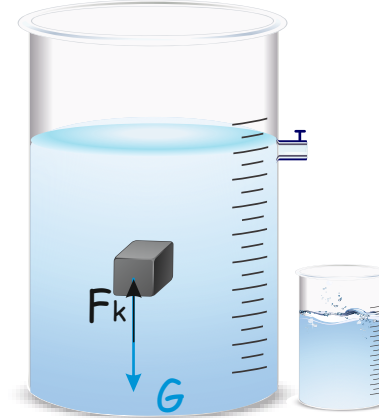
$$F_k = G_{\text{cisim}} = G_{\text{taşan}}$$

$$\Delta G = 0$$

olduğu için ağırlaşma olmaz.

* Cismin özkütlesi, sıvının özkütlesine eşit ise, cisim ağırlığı kadar sıvı taşar. Bu nedenle ağırlaşma olmaz.

$$F_k = V_b \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g$$



$$V_{\text{cisim}} = V_{\text{batan}} = V_{\text{taşan}}$$

$$F_k = G_{\text{cisim}} = G_{\text{taşan}}$$

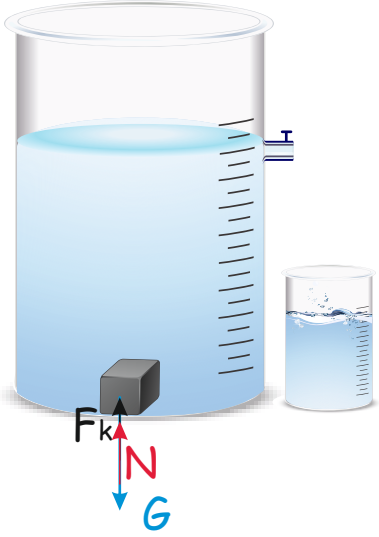
$$\Delta G = G_{\text{cisim}} - G_{\text{taşan}}$$

$$\Delta G = 0$$

olduğu için ağırlaşma olmaz.

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

* Cismin özkütlesi sıvının özkütlesinden büyük ise, cismin ağırlığı kadar değil hacmi kadar sıvı taşar. Bu nedenle ağırlaşma olur.



$$V_{\text{cisim}} = V_{\text{batan}} = V_{\text{taşan}}$$

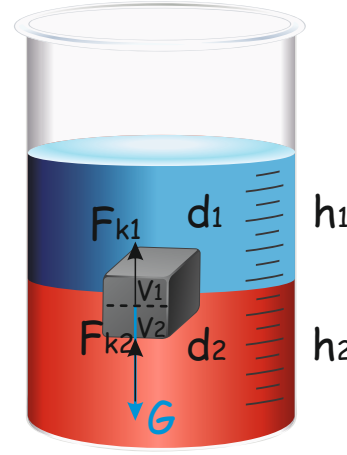
$$F_k < G_{\text{cisim}}$$

$$F_k = G_{\text{taşan}}$$

$$\Delta G = V_c \cdot d_c \cdot g - V_c \cdot d_s \cdot g$$

olduğu için ağırlaşma olur.

* Birbirine karışmayan sıvılarda kaldırma kuvveti Cisme uygulanan kaldırma kuvveti, cismin sıvılardaki, batan hacmi ile doğru orantılıdır.



$F_{k1} = d_1$ özkütleli sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvveti

$F_{k2} = d_2$ özkütleli sıvının cisme uyguladığı kaldırma kuvveti

$G =$ Cismin ağırlığı

$$F_{k1} + F_{k2} = G$$

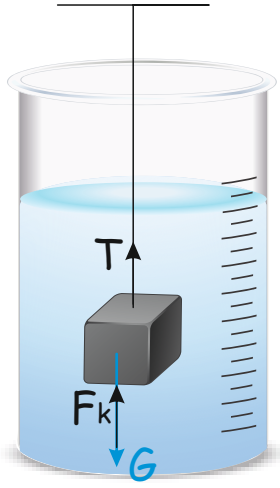
$$V_1 \cdot d_1 \cdot g + V_2 \cdot d_2 \cdot g = V_c \cdot d_c \cdot g$$

$$V_1 \cdot d_1 + V_2 \cdot d_2 = [V_1 + V_2] \cdot d_c$$

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

İpe Bağlı cisimlerde Kaldırma Kuvveti

* Cismin özkütlesi sıvının özkütlesinden büyük ise ($d_c > d_s$), ipte gerilim olur. ($T \neq 0$)



T = İp gerilimi
 F_k = Suyun kaldırma kuvveti
 G = Cismin ağırlığı

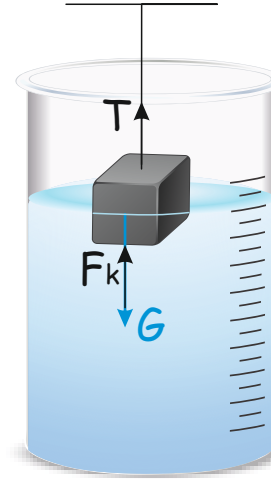
İpteki gerilme kuvveti, cismin sıvı içindeki ağırlığına eşittir.

$$V_{\text{cisim}} = V_{\text{batan}}$$

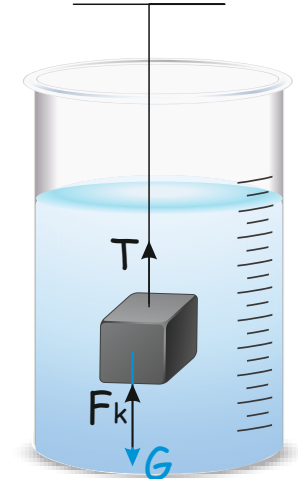
$$T + F_k = G$$

$$T = G - F_k$$

* Cisim sıvı taşırmayacak şekilde bırakılırsa, Cismin özkütlesi sıvının özkütlesinden küçük yada eşit ise ($d_c < d_s$, $d_c = d_s$), ipte gerilim oluşmaz. ($T = 0$)



$d_c < d_s$



$d_c = d_s$

$$T + F_k = G$$

$$T = 0$$

$$F_k = G$$

T = İp gerilimi

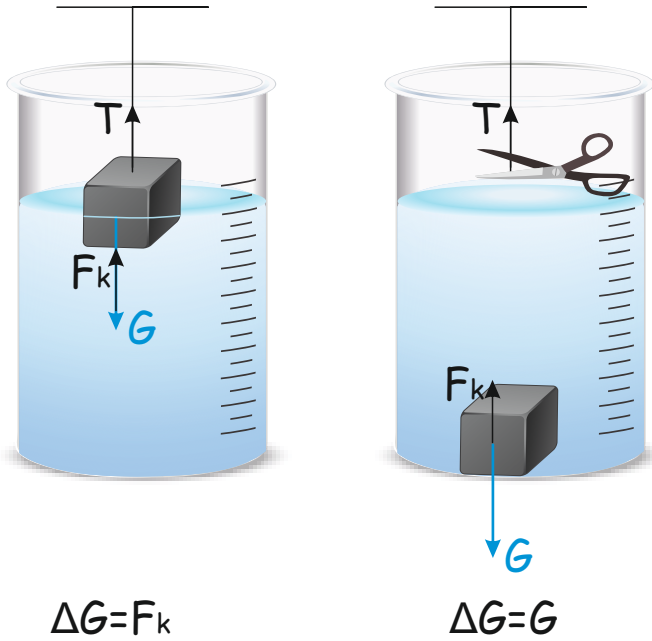
F_k = Suyun kaldırma kuvveti

G = Cismin ağırlığı

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

*Cisim sıvı taşırmayacak şekilde bırakılırsa, kabın ağırlığı, kaldırma kuvveti ile doğru orantılı olarak artar. İp kesilirse, kabın ağırlığı cismin ağırlığı kadar artar.

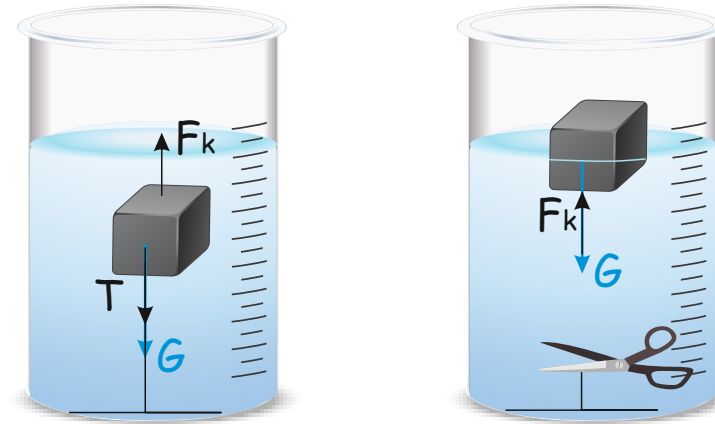
Cismin özkütlesi sıvının özkütlesinden büyük ise ($d_c > d_s$), ipte gerilim olur. ($T \neq 0$)



T= İp gerilimi
F_k= Suyun kaldırma kuvveti
G= Cismin ağırlığı

*Cismin özkütlesi sıvının özkütlesinden küçük ($d_c < d_s$) cisim sıvı taşırmayacak şekilde tabandan iple bağlanırsa, cisim yukarı çıkmak ister.

İpte gerilim oluşur. ($T \neq 0$)



$$d_c < d_s$$
$$T + G = F_k$$
$$T = F_k - G$$
$$T \neq 0$$

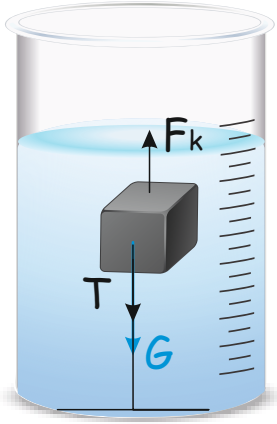
İp kesilirse cisim yüzeye çıkar. Cisim yüzer, Kabın ağırlığı değişmez, Su seviyesi azalır.

T= İp gerilimi
F_k= Suyun kaldırma kuvveti
G= Cismin ağırlığı

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

*Cismin özkütlesi sıvının özkütlesine eşit yada büyük ise, ($d_c=d_s, d_c>d_s$) cisim sıvı taşırmayacak şekilde tabandan iple bağlanırsa, $d_c=d_s$, ise cisim bırakıldığı seviye de askıda kalır. $d_c>d_s$, ise cisim kabın tabanına iner batar. İki durumda da cisimler yukarı çıkmak istemez.

İpte gerilim oluşmaz. ($T=0$)



$$d_c = d_s$$

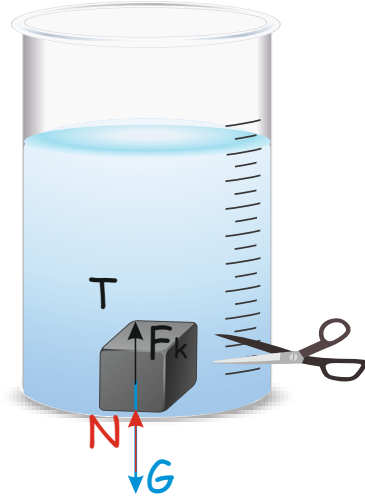
$$T = 0$$

$$F_k = G$$

T= İp gerilimi

F_k = Suyun kaldırma kuvveti

G= Cismin ağırlığı



$$d_c > d_s$$

$$T = 0$$

$$F_k + N = G$$

Havanın kaldırma Kuvveti

Hava temas ettikleri cisimlere kaldırma kuvveti uygular. Havanın kaldırma kuvveti, cismin hacmi kadar havanın ağırlığına eşittir.

Havanın uyguladığı kaldırma kuvveti,

$$F_{k(\text{hava})} = V_{\text{cisim}} \cdot d_{\text{hava}} \cdot g = V_{\text{cisim}} \cdot \rho_{\text{hava}}$$

$$(\rho_{\text{hava}} = d_{\text{hava}} \cdot g)$$

a) Havanın uyguladığı kaldırma kuvveti, Cismin ağırlığından küçük ise cisim aşağıya doğru hareket eder.



Hareket Yönü
Cisim alçalır.

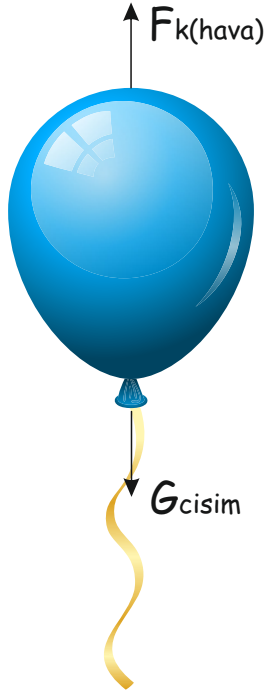
$$F_{k(\text{hava})} < G_{\text{cisim}}$$

$$F_{\text{net}} = G_{\text{cisim}} - F_{k(\text{hava})}$$

$G_{\text{cisim}} > F_{k(\text{hava})}$ olduğu için ,
Cisim aşağıya doğru hareket eder.

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

b) Havanın uyguladığı kaldırma kuvveti, cismin ağırlığına eşit ise cisim hareket etmez. Cisim dengede kalır.



↔ Hareketsiz kalır.
Cisim dengededir.

$$F_{k(hava)} = G_{cisim}$$
$$F_{net} = G_{cisim} - F_{k(hava)} = 0$$

$G_{cisim} = F_{k(hava)}$ olduğu için ,
Cisim hareket etmez.

c) Havanın uyguladığı kaldırma kuvveti, Cismin ağırlığından büyük ise cisim yukarıya doğru hareket eder. Cisim uçar.



Hareket Yönü
Cisim uçar

$$F_{k(hava)} > G_{cisim}$$
$$F_{net} = F_{k(hava)} - G_{cisim}$$

$G_{cisim} < F_{k(hava)}$ olduğu için ,
Cisim yukarıya doğru hareket eder.

SIVILARIN KALDIRMA KUVVETİ

ÖSYM

2004 - ÖSS

53. Ağızına kadar suyla dolu bir kabın, içindeki suyla birlikte toplam ağırlığı P dir. Bu kaba, suda erimeyen katı bir cisim konduğunda kaptan, cismin hacmi kadar su taşıyor.

Bu işlem sonunda kabın, içindekilerle birlikte toplam ağırlığı P' olduğuna göre,

I. $P' > P$

II. $P' = P$

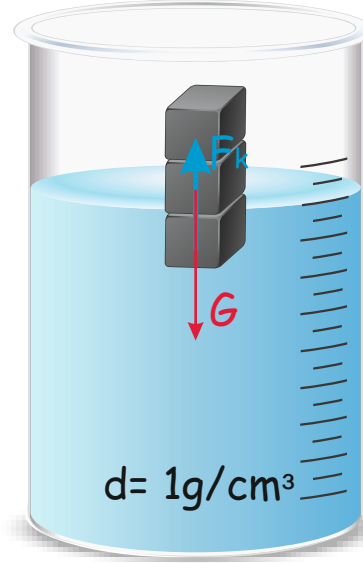
III. $P' < P$

bağıntılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ya da II E) II ya da III

6.



Katı bir cisim $2/3$ ' su içinde kalacak şekilde yüzmektedir. Cismin özkütlesi kaç g/cm^3 'dür?

A) $1/3$ B) $2/3$ C) 1 D) 2 E) 3