

Sıvı Basıncı

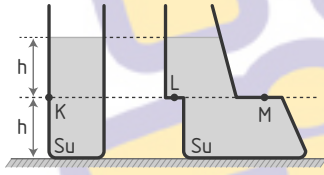
DURGUN SIVILARIN BASINCI

Katılarda olduğu gibi sıvılar da ağırlıklarından dolayı içinde buldukları kabın temas ettikleri bütün yüzeylerine basınç uygular.

- Sıvılar akışkan olduklarından buldukları kabın yan yüzeylerine de basınç uygular.
- Sıvı içindeki bir noktaya etki eden sıvı basıncı; o noktanın sıvı yüzeyine olan dik uzaklığı (derinlik) (h), sıvının özkütlesi ve ortamın yer çekimi ivmesi (g) ile doğru orantılıdır.

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

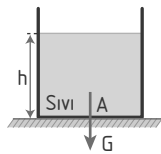
- SI birim sistemine göre bağıntıda; h'nin birimi metre (m), d'nin birimi kilogram/metreküp (kg/m^3), g'nin birimi newton/kilogramdır (N/kg). Bu durumda P'nin birimi pascaldır (Pa).
- Sıvı yüksekliği sabit kalmak şartı ile sıvı basıncı kabın şekline ve sıvı kütlesine bağlı değildir.



Eşit derinlikteki K, L, M noktalarına etki eden sıvı basınçları eşittir.
(Sıvı içindeki herhangi bir nokta için derinlik; o noktanın sıvı yüzeyine olan yüksekliğidir.)

NOT

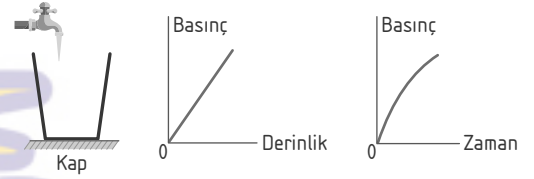
Kesit alanı sabit olan (silindirik ve dikdörtgenler prizması biçimli) kaplarda, tabana yapılan sıvı basıncı, katılarda olduğu gibi sıvı ağırlığının kabın taban alanına oranından da bulunur.



MERAKLISINA BİLGİ

Su basıncı, deniz yüzeyinden her 1 m derinlikte yaklaşık 10 bin Pa artar. Bu nedenle yüksek basınca karşı koruma olmadan belirli derinlikten daha aşağılara inmek hayati tehlike oluşturur.

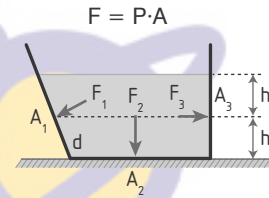
- Boş bir kap sabit debili sıvı akıtan musluk ile doldurulurken kap tabanında oluşan sıvı basıncının; derinliğe göre grafiği kap şekline bağlı değildir. Zamana göre değişim grafiği ise kabın şekline bağlıdır.



Basınç, derinlikle daima doğru orantılıdır. Kap yukarı doğru genişlediği için sıvının yükselme hızı azalır. Bu da basınç değişiminin daha yavaş olmasına neden olur.

SIVI BASINÇ KUVVETİ

- Sıvıların, içinde buldukları kabın herhangi bir yüzeyine uyguladığı basınç kuvveti (F), o yüzeye etki eden basınç (P) ile yüzey alanının (A) çarpımına eşittir.

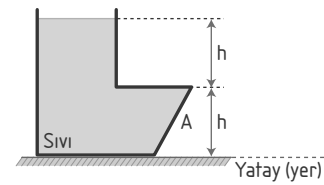


Sıvının; A_1 , A_2 ve A_3 alanlı yüzeylerine uygulanan sıvı basınç kuvveti, yüzeyin orta noktasına etki eden basınç ile yüzeyin alanı çarpılarak bulunur.

$$F_1 = (h \cdot d \cdot g) \cdot A_1; F_2 = (2h \cdot d \cdot g) \cdot A_2; F_3 = (h \cdot d \cdot g) \cdot A_3$$

NOT

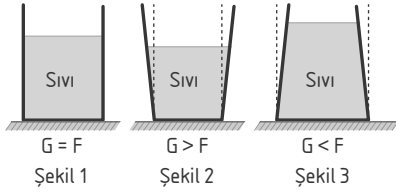
Kabın yan yüzeylerine uygulanan basınç kuvveti bulunurken yan yüzeye etki eden basıncın ortalama değeri alınır. Ortalama basınç değeri ise yüzeyin orta noktasına etki eden basınca eşittir.



Şekildeki kabın, alanı A olan eğimli yüzeyine etki eden basınç kuvveti, bu yüzeyin orta noktasına etki eden basınç ile bu yüzeyin alanının çarpımına eşittir. $F = (1,5h \cdot d \cdot g) \cdot A$



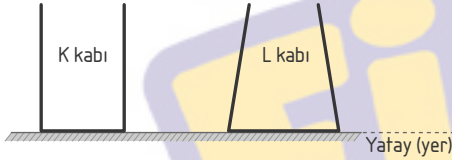
- Silindirik ve dikdörtgenler prizması biçimli sabit kesit alanlı kaplarda sıvıların kap tabanına uyguladığı basınç kuvveti (F), sıvının ağırlığına (G) eşittir. (Şekil 1)



- Yukarı doğru genişleyen kaplarda, sıvı ağırlığının bir kısmı yan yüzeyler tarafından dengelendiği için tabana etki eden sıvı basınç kuvveti, sıvı ağırlığından küçüktür. (Şekil 2)
- Yukarı doğru daralan kaplarda, yan yüzeylerin tepki kuvvetinin aşağı yönlü bileşenlerinden dolayı tabana etki eden sıvı basınç kuvveti, sıvı ağırlığından büyüktür. (Şekil 3)

Örnek

Düşey kesiti şekildeki gibi olan silindirik K ve kesik koni biçimli L kaplarına birer bardak aynı sıcaklıkta su konuluyor.



Kaplardan su taşmadığına göre,

- Kapların iç tabanına etki eden sıvı basınçları eşittir.
- K kabının iç tabanına etki eden sıvı basınç kuvveti sıvı ağırlığına eşittir.
- L kabının iç tabanına etki eden sıvı basınç kuvveti sıvı ağırlığından büyüktür.

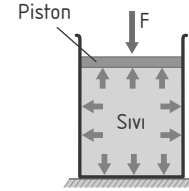
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Çözüm..

PASCAL PRENSİBİ

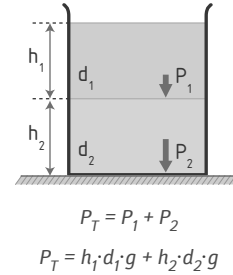
- Sıvıların, kuvvet etkisindeki sıkışmaları ihmal edilecek kadar azdır. Bundan dolayı sıvılar sıkıştırılmaz kabul edilir.
- Sıvılar sıkışmamasından dolayı kendilerine herhangi bir yönde uygulanan basıncı her yönde ve aynı büyüklükte iletir. Bu durum Pascal Prensibi olarak adlandırılır.



- Şekilde, pistonu uygulanan F kuvveti, pistonun sıvı ile temas eden yüzeyinde "kuvvetle doğru, pistonun yüzey alanı ile ters orantılı" basınç oluşturur. Bu basınç, sıvının her noktasına aynı büyüklükte iletilir. (Pistonun ağırlığının ihmal edilmediği durumda pistonun ağırlığı ile kuvvet toplanır.)

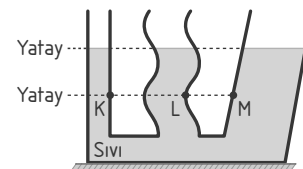
NOT

- Şekildeki kaptaki birbirine karışmayan sıvıların, kabın tabanına yaptığı toplam basınç (P_T), sıvıların basıncı iletme özelliğinden dolayı, sıvıların ayrı basınçları toplamına eşit olur.



BİLEŞİK KAPLAR

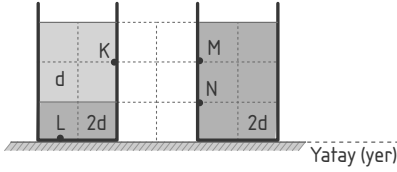
- Bileşik kaplara aynı cins sıvı konulduğunda, kolların kesit alanlarına ve eğimlerine bağlı olmaksızın kabın her bir kolundaki sıvı düzeyi aynı olur. Aynı yatay seviyedeki noktalarda sıvı basınçları eşittir.



Aynı yatay hizada, aynı sıvı içinde bulunan K, L, M noktalarındaki sıvı basınçları eşittir. $P_K = P_L = P_M$

**Örnek**

Düşey kesiti verilen özdeş kaplarda birbirine karışmayan d ve $2d$ özkütleli sıvılar şekildeki gibi dengelenmiştir.



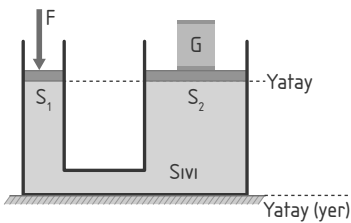
Buna göre, kap içinde verilen K, L, M ve N noktalarının hangi ikisine etki eden toplam sıvı basıncı eşittir?

- A) K ile N B) K ile M C) L ile M
D) L ile N E) M ile N

Çözüm..

SIVI CENDERELERİ

- Sıvı cenderelerinde, küçük piston üzerine bir kuvvet uygulanarak, büyük piston üzerindeki ağır yükler dengelenir. Pascal prensibine göre, kollarda, aynı yatay hizadaki noktaların basınçlarının eşit olmasına bağlı denge durumu vardır.

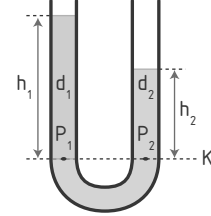


Piston ağırlıklarını önemsenmediğinde basınç dengesinden,

$$\frac{F}{S_1} = \frac{G}{S_2} \text{ dir.}$$

U BORULARI

- Bir U borusuna birbirine karışmayan d_1 ve d_2 özkütleli sıvılar konulduğunda özkütlesi büyük olan sıvı aşağıda olacak biçimde şekildeki gibi dengede kalır.



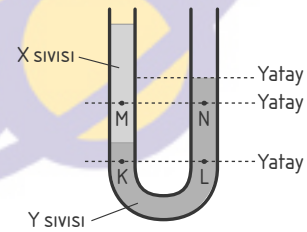
K düzeyinde her iki kol üzerindeki noktalarda basınçlar eşittir.

$$P_1 = P_2 \text{ ve } h_1 \cdot d_1 = h_2 \cdot d_2$$

- K düzeyinin altında, aynı düzeydeki noktalarda sıvı basınçları eşittir. K düzeyinin üzerinde, aynı düzeydeki noktalarda sıvı basınçları eşit değildir.

Örnek

Bir U borusunda birbirine karışmayan X ve Y sıvıları şekildeki gibi dengededir.



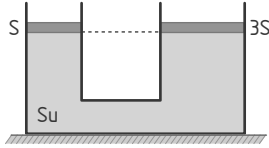
Buna göre, sıvı içinde verilen K, L, M ve N noktalarının hangi ikisine etki eden toplam sıvı basıncı eşittir?

- A) K ile L B) K ile M C) K ile N
D) L ile M E) M ile N

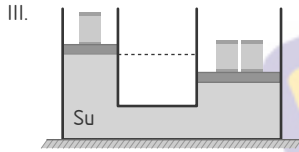
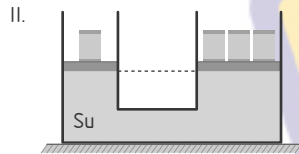
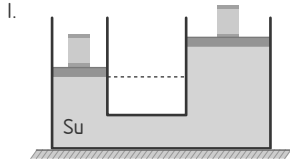
Çözüm..

**Örnek**

Düşey kesiti şekildeki gibi olan su cenderesinde kesitleri S ve 3S olan sürtünmesiz pistonların ağırlıklarının önemsenmiyor.



Pistonların üzerine özdeş cisimlerden konularak;



denge durumlarından hangileri oluşabilir?

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

Çözüm..

SIVI BASINCININ GÜNLÜK HAYATTAKİ VE TEKNOLOJİDEKİ YERİ

- Yüzme ve dalış, sıvı basıncının günlük hayatta deneyimlediğimiz uygulamalardır. Su altında ne kadar derine giderseniz, üzerinizdeki su basıncı o kadar artar.
- İtfaiyeciler, alevleri söndürmek için yüksek basınçlı su kullanır. Bu su, itfaiye hortumlarından yüksek bir basınçla fıskırtılır.



- Akvaryumların tasarımı ve bakımı, sıvı basınç prensiplerini içerir. Akvaryum duvarları suyun basıncına dayanabilecek şekilde tasarlanmıştır.
- Arabalar, uçaklar ve bazı endüstriyel makineler, basınç prensiplerini kullanarak kuvveti arttıran hidrolik sistemlere sahiptir. Hidrolik frenler ve direksiyon sistemleri, bir sıvının basınç özelliklerini kullanır.



Çok büyük yüklerin kaldırılmasında kullanılan vinçlerde ve çekici gibi nakliye araçlarında pascal prensibine göre çalışan hidrolik sistemler kullanılır.

- Denizaltılar, sıvı basınç prensiplerine dayanır. Denizaltıların su altında hareket edebilmeleri ve su basıncına dayanabilmeleri, sıvı basıncı prensiplerini anlamayı gerektirir.
- Hidroelektrik enerji üretiminde kullanılan su türbinleri, suyun kinetik enerjisi ve sıvı basıncını kullanarak elektrik üretir.
- Bazı yüksek performanslı bilgisayarlar, sıvı soğutma sistemleri kullanır. Bu sistemler, sıvının basıncını ve akışını kontrol ederek cihazı soğutur.
- Tıpta, tansiyon ölçerler kan basıncını ölçmek için kullanılır. Bu aletler, kanın arterlerde oluşturduğu sıvı basıncını ölçer.