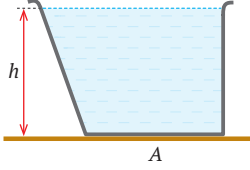


SIVI BASINÇ KUVVETİ

- ☞ Sıvıların, içinde bulundukları kabın herhangi bir yüzeyine uyguladığı basınç kuvveti (F), o yüzeye etki eden ortalama basınç (P_{ort}) ile yüzey alanının (A) çarpımına eşittir.

$$F = P_{\text{ort}} \cdot A$$

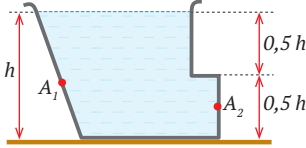
- ☞ Kabin taban ve yan yüzeylerine uygulanan sıvı basınç kuvveti yüzeye dik ve kabin içinden dışarıya doğru etki eder.
- ☞ Kabin taban yüzeyine uygulanan basınç kuvveti bulunurken taban yüzeyine etki eden basınç bulunarak taban yüzey alanı ile çarpılır.



- ☞ Şekildeki kaptaki sıvının özkütlesi d , kap tabanının derinliği h ve taban yüzeyi alanı A ise taban yüzeyine etki eden sıvı basınç kuvvetinin büyüklüğü aşağıdaki gibi yazılır.

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

- ☞ Kabin 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.

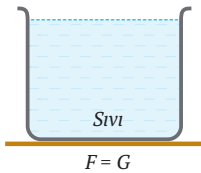


- ☞ Şekildeki kaptaki sıvı derinliği h ise A_1 yüzeyinin orta noktasının sıvı yüzeyine uzaklığı $\frac{h}{2}$, A_2 yüzeyinin orta noktasının sıvı yüzeyine uzaklığı $\frac{3h}{4}$ tür. Buna göre, kabin A_1 ve A_2 alanlı yüzeylerine etki eden basınç kuvvetleri aşağıdaki gibi yazılır.

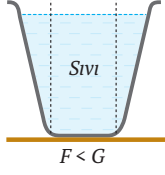
$$A_1 \text{ için; } F_1 = P_1 \cdot A_1 = \frac{h}{2} \cdot d \cdot g \cdot A_1$$

$$A_2 \text{ için; } F_2 = P_2 \cdot A_2 = \frac{3h}{4} \cdot d \cdot g \cdot A_2$$

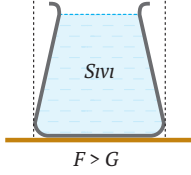
- ☞ Silindir ve dikdörtgenler prizması biçimli sabit kesit alanlı kaplarda sıvıların kap tabanına uyguladığı basınç kuvveti (F), sıvının ağırlığına (G) eşittir.



- Yukarı doğru genişleyen kaplarda, sıvı ağırlığının (G) bir kısmı yan yüzeyler tarafından dengelendiği için tabana etki eden sıvı basınç kuvveti (F), sıvı ağırlığından küçüktür.

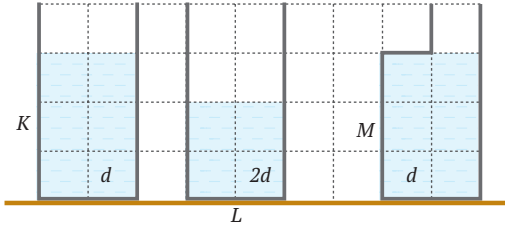


- Yukarı doğru daralan kaplarda, yan yüzeylerin tepki kuvvetinin aşağı yönlü bileşenlerinden dolayı tabana etki eden sıvı basınç kuvveti, sıvı ağırlığından büyüktür.



Örnek 12

Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapların içinde özkütlesi d , $2d$ ve d olan sıvılar bulunmaktadır. Kapların yan ya da taban yüzeyleri olan K , L ve M yüzeylerindeki sıvı basınç kuvvetlerinin büyüklükleri sırasıyla F_K , F_L ve F_M olmaktadır.



Buna göre; F_K , F_L ve F_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Bölmeler eşit hacimlidir.)

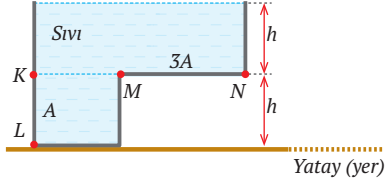
- A) $F_K > F_L > F_M$ B) $F_K = F_M > F_L$
 C) $F_L > F_K = F_M$ D) $F_M > F_L > F_K$
 E) $F_L > F_K > F_M$

Çözüm



Örnek 13

Düşey kesiti şekildeki gibi olan, sıvı dolu kabın KL ve MN yüzeylerinin alanı sırasıyla A ve 3A'dır.



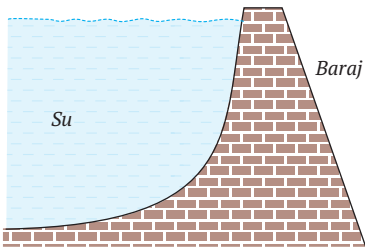
Kabın KL ve LM yüzeylerine etki eden sıvı basınç kuvvetlerinin büyüklüğü sırasıyla F_1 ve F_2 olduğuna göre, $\frac{F_1}{F_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) $\frac{3}{2}$

Çözüm



Baraj duvarının şekildeki gibi tabana doğru genişleyerek inşa edilmesinin nedeni, barajda biriken suyun derinliği arttıkça baraj duvarının tabanına yukarılara göre daha çok basınç uygulanmasıdır.

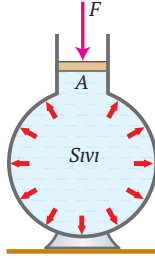


Aynı sebepten dolayı, su depolarının ve ahşap fiçilerin etrafına sarılan çelik şeritler, deponun ve fiçinin tabanına doğru olan yerlerde daha sık olarak konurlar. Bu sayede deponun ya da fiçinin içindeki su sebebiyle patlaması ya da içindeki sıvıyı sızdırması engellenmeye çalışılır.



SIVILARIN BASINCI İLETMESİ (PASCAL PRENSİBİ)

- ☞ Sıvıların sıkışmazlık özelliğinden dolayı, sıvılar basıncı her yönde iletir.
- ☞ Kapalı bir kaptaki sıvıya uygulanan basınç, bu sıvının her noktasına ve kabın iç yüzeyinin her noktasına aynen iletilir. Bu prensibe **pascal prensibi** denir.
- ☞ Şekilde, pistonu uygulanan kuvvet, pistonun sıvı ile temas eden yüzeyinde “kuvvetle doğru, pistonun yüzey alanı ile ters orantılı” basınç oluşturur. Bu basınç, sıvının her noktasına aynı büyüklükte iletilir.

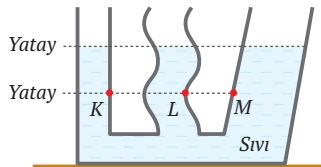


- ☞ Su cendereleri, bileşik kaplar, hidrolik frenler, vinçler, itfaiye merdivenleri, emme basma tulumları gibi makineler sıvıların basıncı ile iletme özelliğini kullanarak çalışmaktadır.



Yük kaldırmak için kullanılan vinç
pascal prensibi ile çalışır.

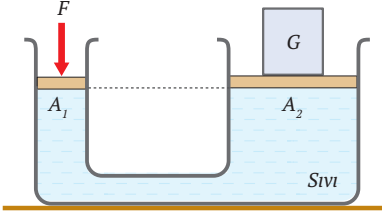
- ☞ Bileşik kaplara aynı cins sıvı konulduğunda, kolların kesit alanlarına ve eğimlerine bağlı olmaksızın kabın her bir kolundaki sıvı düzeyi aynı olur. Aynı yatay hizadaki noktalarda basınçlar eşittir.



$$P_K = P_L = P_M$$

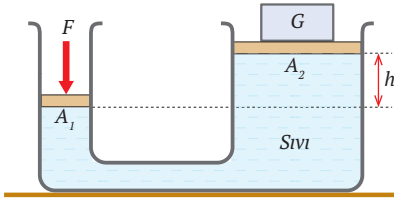


- Hidrolik sistemlerin su ile çalışanlarına **su (sıvı) cenderesi** denir.
- Şekilde kollardaki sıvı seviyesi eşit olduğundan A_1 alanlı pistona yapılan basınç, A_2 alanlı pistona yapılan basınca eşittir. Aynı yatay hizadaki toplam basınçlar eşit olacağından;



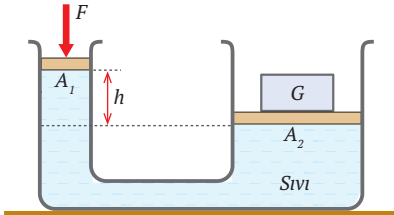
$$\frac{F}{A_1} = \frac{G}{A_2} \text{ dir.}$$

- Şekilde kollardaki sıvı seviyesinin eşit olmamasının nedeni F kuvvetinin A_1 alanlı pistona yaptığı basıncın, G ağırlığının A_2 alanlı pistona yaptığı basınçtan büyük olmasıdır. Bu nedenle aradaki farkı dengelemek için sağ taraftaki kolda su h kadar yükselmiştir. Aynı yatay hizadaki toplam basınçlar eşit olacağından;



$$\frac{F}{A_1} = \frac{G}{A_2} + hdg \text{ dir.}$$

- Şekilde kollardaki sıvı seviyesinin eşit olmamasının nedeni F kuvvetinin A_1 alanlı pistona yaptığı basıncın, G ağırlığının A_2 alanlı pistona yaptığı basınçtan küçük olmasıdır. Bu nedenle aradaki farkı dengelemek için sol taraftaki kolda su h kadar yükselmiştir. Aynı yatay hizadaki toplam basınçlar eşit olacağından;



$$\frac{F}{A_1} + hdg = \frac{G}{A_2} \text{ dir.}$$

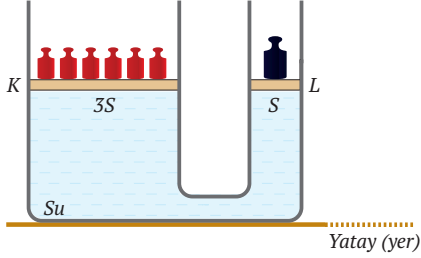


Araba kaldırıncılar Pascal prensibi ile çalışan hidrolik sistemlerdir.



Örnek 14

Aşağıdaki su cenderesinin K pistonunun üzerine, her biri m kütleli 6 tane özdeş cisim konursa pistonlar aynı seviyeye gelmektedir. Ağırlıkları ihmal edilen, sızdırmaz K ve L pistonlarının alanları sırasıyla $3S$ ve S 'dir.



Buna göre, L pistonunun üzerindeki cismin kütlesi kaç m olmalıdır?

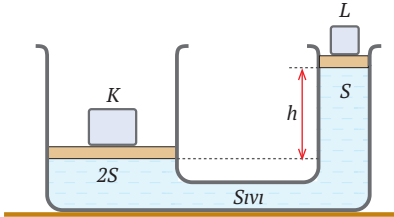
- A) 2 B) 3 C) 6 D) 12 E) 18

ÖSYM Sorusu

Çözüm

Örnek 15

Düşey kesiti verilen bir cenderenin kollarına K ve L yükleri konulduğunda kollardaki sıvı seviyesi şekildeki gibi dengede kalmaktadır.



Pistonların ağırlıkları ve sürtünmeler önemsenmediğine göre,

- I. K'nin pistona yaptığı basınç L'nin yaptığından fazladır.
- II. K'nin ağırlığı L'ninkinden fazladır.
- III. K ile L yer değiştirirse denge durumunda kollardaki sıvı seviyeleri farkı yine h olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(S ve 2S; pistonların yüzey alanıdır.)

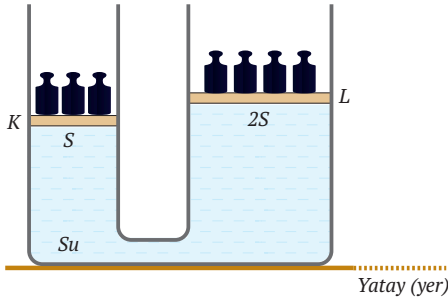
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III



Çözüm

Örnek 16

Pistonlarının alanları S , $2S$ olan bir su cenderesi, pistonlarının üzerine konan özdeş cisimlerle şekildeki gibi dengede kalıyor.



Aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılırsa, yeni denge konumunda kollarındaki su yükseklikleri birbirine eşit olur?

(Pistonların sızdırmaz olduğu varsayılacak, ağırlıkları önemsenecektir.)

- A) K ve L pistonlarının üzerine aynı cisimlerden birer tane daha koyma
- B) K ve L pistonlarının üzerinden birer tane cisim alma
- C) Yalnızca L pistonunun üzerine aynı cisimden bir tane daha koyma
- D) Yalnızca K pistonunun üzerinden bir tane cisim alma
- E) Yalnızca L pistonunun üzerinden bir tane cisim alma

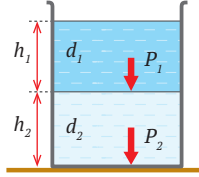
ÖSYM Sorusu

Çözüm





Birbirine karışmayan sıvıların oluşturdukları basınç, sıvıların basıncı iletme özelliğinden dolayı her bir sıvının ayrı ayrı basınçlarının toplamından bulunur. Kap tabanına etki eden sıvı basıncı, aşağıdaki gibidir.



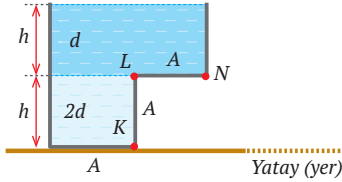
Kap tabanına etki eden toplam sıvı basıncı;

$$P_T = P_1 + P_2$$

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

Örnek 17

Düşey kesiti verilen kabın içinde birbirine karışmayan d ve $2d$ özkütleli sıvılar şekildeki gibi dengededir. Kabın taban, KL ve LN yüzeylerinin alanları birbirine eşit ve A 'dır.



Buna göre,

- I. K noktasındaki sıvı basıncı L'dekinin üç katına eşittir.
- II. KL yüzeyindeki sıvı basınç kuvveti LN'dekinin iki katına eşittir.
- III. Tabandaki sıvı basınç kuvveti LN'dekinin üç katına eşittir.

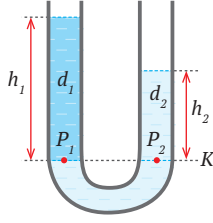
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm



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



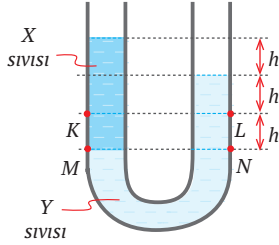
K düzeyinde her iki kol üzerindeki noktalarda basınçlar eşittir.

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

- K düzeyinin altında, aynı düzeydeki noktalarda sıvı basınçları eşittir. K düzeyinin üzerinde, aynı düzeydeki noktalarda sıvı basınçları eşit değildir.
- K düzeyinin üzerinde eşit yükseklik değişimlerinde özkütlesi küçük olan sıvının bulunduğu koldaki azalma daha az olur.

Örnek 18

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



Buna göre,

- I. Y sıvısının özkütlesi, X sıvısının özkütlesinin iki katına eşittir.
- II. K noktasındaki basınç, L noktasındaki basınca eşittir.
- III. M noktasındaki basınç, N noktasındaki basınca eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Çözüm

