

2. BÖLÜM

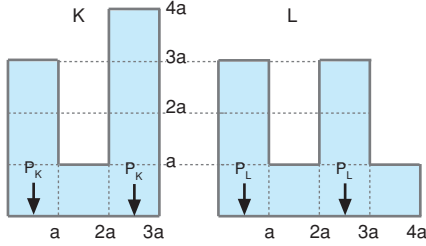
SIVI BASINCI

ALİŞTIRMALAR

ÇÖZÜMLER

SIVI BASINCI

1.



K kabının tabanındaki sıvı basıncı,

$$P_K = 4a \cdot d \cdot g$$

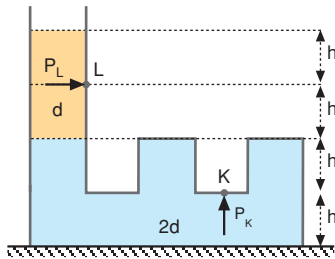
L kabının tabanındaki sıvı basıncı,

$$P_L = 3a \cdot d \cdot g \text{ olur.}$$

P_K ve P_L basınçları taraf tarafa oranlanırsa,

$$\frac{P_K}{P_L} = \frac{4a \cdot d \cdot g}{3a \cdot d \cdot g} = \frac{4}{3} \text{ olur.}$$

2.



K noktasındaki sıvı basıncı,

$$P_K = 2h \cdot d \cdot g + h \cdot 2d \cdot g = 4h \cdot d \cdot g$$

L noktasındaki sıvı basıncı,

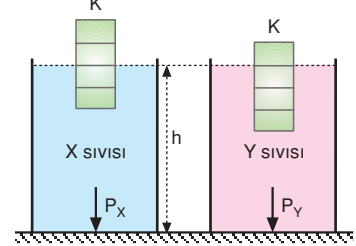
$$P_L = h \cdot d \cdot g \text{ olur.}$$

P_K ve P_L basınçları oranı,

$$\frac{P_K}{P_L} = \frac{4h \cdot d \cdot g}{h \cdot d \cdot g} = 4 \text{ olur.}$$

3.

K cismi her iki sıvıda da yüz-
düğüne göre
cisimlere etki
eden kaldırma
kuvvetleri eşit-
tir.



$$F_{KX} = F_{KY}$$

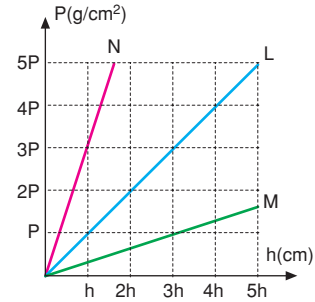
$$2V \cdot d_X \cdot g = 3V \cdot d_Y \cdot g$$

$$\frac{d_X}{d_Y} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

Kapların tabanındaki sıvı basınçları,

$$\frac{P_X}{P_Y} = \frac{h \cdot d_X \cdot g}{h \cdot d_Y \cdot g} \Rightarrow \frac{P_X}{P_Y} = \frac{d_X}{d_Y} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

4.



P-h grafiğinin eğimi özgül ağırlığı verir. Bu durumda,

$$\rho_L = \frac{5P}{5h} = \frac{P}{h} = d \cdot g$$

$$\rho_N = \frac{3P}{h} = 3d \cdot g$$

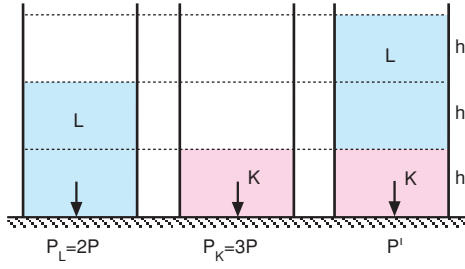
$$\rho_M = \frac{P}{3h} = \frac{d}{3} \cdot g \text{ olur.}$$

g çekim ivmesi sabit olduğundan özgül ağırlık yerine
özkütle alabiliriz.

Sıvılar eşit hacimde karıştığında karışımın özkütlesi,

$$\begin{aligned} d_K &= \frac{d_L + d_M + d_N}{3} \\ &= \frac{d + \frac{d}{3} + 3d}{3} \\ &= \frac{13}{9} d \text{ olur.} \end{aligned}$$

5.



L sıvısının tabana yaptığı basınç,

$$P_L = 2h \cdot d_L \cdot g = 2P$$

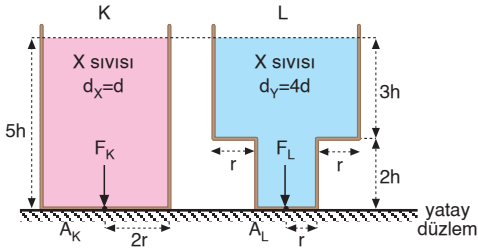
K sıvısının tabana yaptığı basınç,

$$P_K = h \cdot d_K \cdot g = 3P$$

K ve L sıvısının birlikte tabana yaptığı basınç,

$$\begin{aligned} P' &= 2h \cdot d_L \cdot g + h \cdot d_K \cdot g \\ &= 2P + 3P \\ &= 5P \text{ olarak bulunur.} \end{aligned}$$

6.



$$A_K = \pi \cdot (2r)^2 = 4\pi r^2 = 4A$$

$$A_L = \pi \cdot r^2 = A \text{ olur.}$$

$$F_K = F_L$$

$$5h \cdot d_X \cdot g \cdot 4A = 5h \cdot d_Y \cdot g \cdot A$$

$$4d_X = d_Y$$

$$d_X = d$$

$$d_Y = 4d$$

$$V_X = 4A \cdot 5h = 20Ah$$

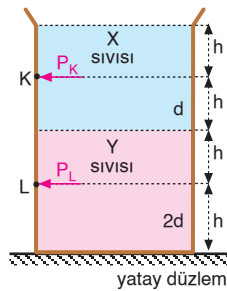
$$V_Y = A \cdot 2h + 4A \cdot 3h = 14Ah$$

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{20Ah \cdot d}{14Ah \cdot 4d} = \frac{20}{56} = \frac{5}{14} \text{ olur.}$$

7.

K ve L noktalarına yapılan sıvı basınçlarını oranlarsak,

$$\begin{aligned} \frac{P_K}{P_L} &= \frac{h \cdot d \cdot g}{2h \cdot d \cdot g + h \cdot 2d \cdot g} \\ &= \frac{1}{2+2} \\ &= \frac{1}{4} \text{ olur.} \end{aligned}$$



8.

K ve L noktalarına yapılan sıvı basınçlarını oranlarsak,

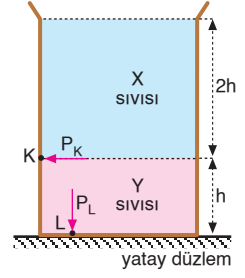
$$\frac{P_K}{P_L} = \frac{2h \cdot d_X \cdot g}{2h \cdot d_X \cdot g + h \cdot d_Y \cdot g}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2d_X}{2d_X + d_Y}$$

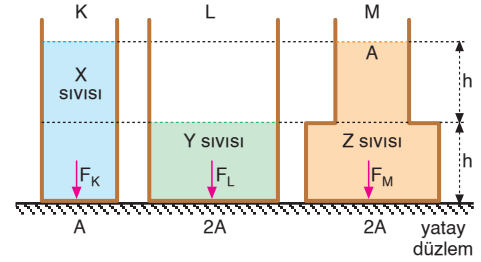
$$6d_X = 2d_X + d_Y$$

$$4d_X = d_Y$$

$$\frac{d_X}{d_Y} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$



9.



K, L ve M kaplarının tabanlarına etki eden sıvı basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşit olduğuna göre X, Y ve Z sıvılarının özkütleleri arasındaki ilişki,

$$F_K = F_L = F_M$$

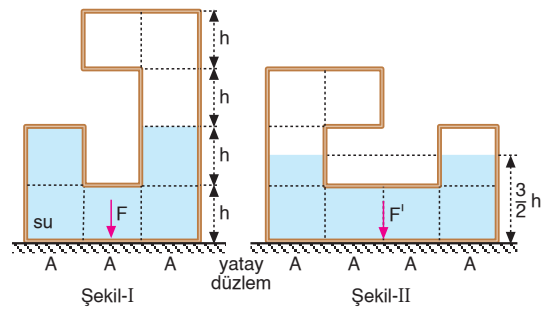
$$2h \cdot d_X \cdot g \cdot A = h \cdot d_Y \cdot g \cdot 2A = 2h \cdot d_Z \cdot g \cdot 2A$$

$$2d_X = 2d_Y = 4d_Z$$

$$d_X = d_Y = 2d_Z$$

$$d_X = d_Y > d_Z \text{ olur.}$$

10.



Şekil-I de:

Kabın tabanına etki eden su basınç kuvveti,

$$F = 2h \cdot d_{su} \cdot g \cdot 3A = 6h \cdot d_{su} \cdot g \cdot A \text{ olur.}$$

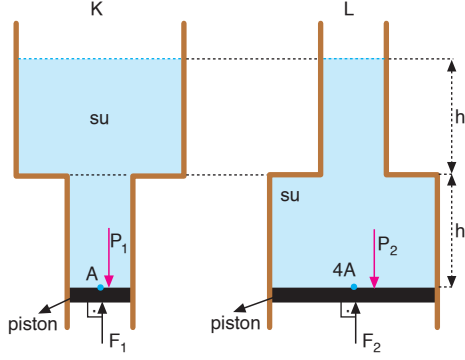
Şekil-II de:

Kabın tabanına etki eden su basınç kuvveti,

$$F' = \frac{3}{2} h \cdot d_{su} \cdot g \cdot 4A = 6h \cdot d_{su} \cdot g \cdot A$$

$$F' = F \text{ olur.}$$

11.



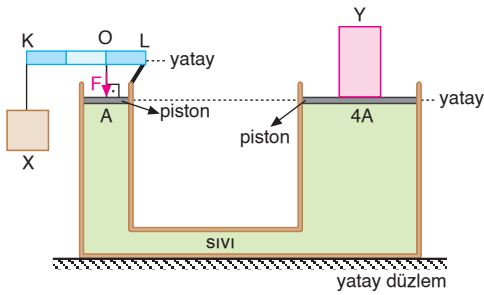
Küçük pistonun kesit alanı A ise, büyük pistonunki 4A olur.

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{F_1}{A}}{\frac{F_2}{4A}} = \frac{2h \cdot d_{su} \cdot g}{2h \cdot d_{su} \cdot g}$$

$$4F_1 = F_2$$

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

12.



Sistem dengede olduğuna göre,

$$\frac{F}{A} = \frac{G_Y}{4A}$$

$$F = \frac{G_Y}{4} \text{ olur.}$$

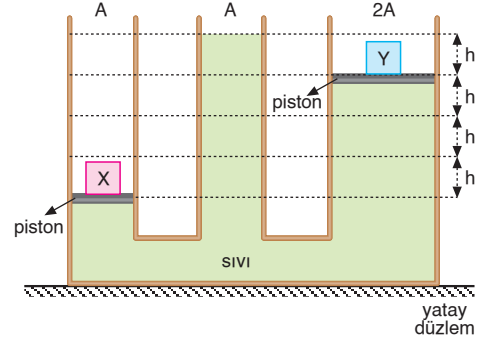
L noktasına göre tork alırsak cisimlerin ağırlıkları oranı,

$$F \cdot |OL| = G_X \cdot |KL|$$

$$\frac{G_Y}{4} \cdot 1 = G_X \cdot 3$$

$$\frac{G_X}{G_Y} = \frac{1}{12} \text{ olur.}$$

13.



Sistem dengede olduğuna göre,

$$\frac{G_X}{A} = 4h \cdot d_{sıvı} \cdot g \text{ (1)}$$

$$\frac{G_Y}{2A} = h \cdot d_{sıvı} \cdot g \text{ (2) olur.}$$

(1) ve (2) denklemleri taraf tarafa oranlanırsa X ve Y cisimlerinin ağırlıkları oranı,

$$\frac{\frac{G_X}{A}}{\frac{G_Y}{2A}} = \frac{4h \cdot d_{sıvı} \cdot g}{h \cdot d_{sıvı} \cdot g}$$

$$\frac{2G_X}{G_Y} = \frac{4}{1} \Rightarrow \frac{G_X}{G_Y} = 2 \text{ olur.}$$

14. K düzeyinde basınç dengesi yazılırsa,

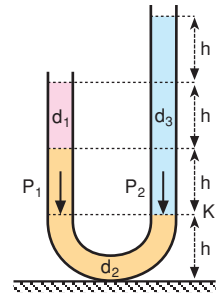
$$P_1 = P_2$$

$$h \cdot d_1 \cdot g + h \cdot d_2 \cdot g = 3h \cdot d_3 \cdot g$$

$$h \cdot 2d + h \cdot 7d = 3h \cdot d_3$$

$$9h \cdot d = 3h \cdot d_3$$

$$d_3 = 3d \text{ olur.}$$



15.



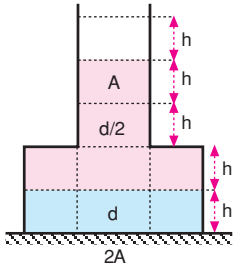
Akışkanlar yüksek basınçtan alçak basınca doğru hareket ederler. Su hortumunun her yerinde akışkanın hızı ile kesit alanının çarpımı eşittir.

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

$$V_1 \cdot \pi 4r^2 = V_2 \cdot \pi r^2$$

$$4V_1 = V_2 \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{4} \text{ olur.}$$

1.



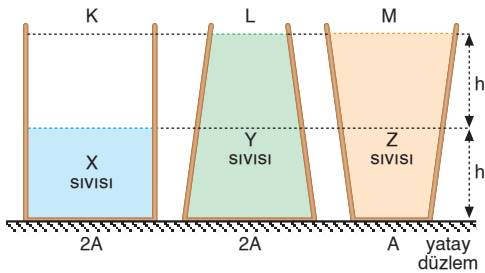
1 litre sıvı kabın $2Ah$ hacmine eşittir. Öyleyse kaba 2 litre, $d/2$ yoğunluklu sıvı eklendiğinde bu sıvının yüksekliği $3h$ olur.

$P = h \cdot d \cdot g$ olduğuna göre son durumda kabın tabanındaki sıvı basıncı,

$$\begin{aligned} P' &= h \cdot d \cdot g + 3h \cdot \frac{d}{2} \cdot g \\ &= \frac{5}{2} h \cdot d \cdot g \\ &= \frac{5}{2} P \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

2.



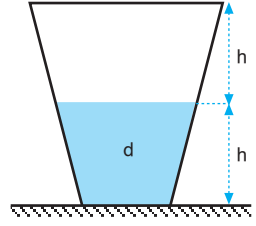
K, L ve M kaplarının tabanlarına etki eden sıvı basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşit olduğuna göre X, Y ve Z sıvılarının özkütleleri arasındaki ilişki,

$$\begin{aligned} F_K &= F_L = F_M \\ h \cdot d_X \cdot g \cdot 2A &= 2h \cdot d_Y \cdot g \cdot 2A = 2h \cdot d_Z \cdot g \cdot A \\ 2d_X &= 4d_Y = 2d_Z \\ d_X &= 2d_Y = d_Z \\ d_X &= d_Z > d_Y \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP C

3.

Sıvı basıncı yükseklikle doğru orantılıdır. Kap ters çevrildiğinde kabtaki sıvı seviyesi azalır. Çünkü sıvı daha geniş kesite yayılacaktır. Öyleyse sıvı basıncı azalır.



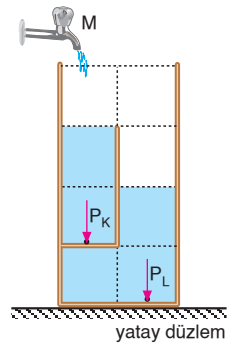
Kabın zemine yaptığı basınç $\frac{G_{\text{top}}}{A}$ ifadesiyle bulunur. Kap ters çevrildiğinde kabın kesiti artacağından kabın zemine yaptığı basınç azalır. Yukarı doğru genişleyen kaplarda $G_{\text{sıvı}} > F$ tir. Kap ters çevrildiğinde ise yukarı doğru daraldığından $G_{\text{sıvı}} < F$ olur. Öyleyse sıvı basınç kuvveti artar. Kabın zemine uyguladığı basınç kuvveti toplam ağırlığa eşittir. Kap ters çevrildiğinde toplam ağırlık değişmeyeceğinden kabın zemine uyguladığı basınç kuvveti değişmez.

CEVAP D

4.

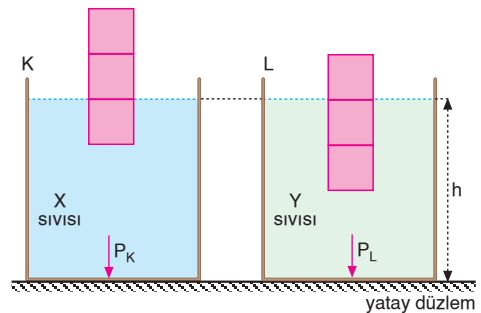
K ve L noktalarına yapılan su basınçları 5t kadar süre sonra eşit olur. 5t süre sonra,

$$P_K = P_L = 2h \cdot d \cdot g \text{ olur.}$$



CEVAP C

5.



Cismin her bölümünün hacmine V diyelim.

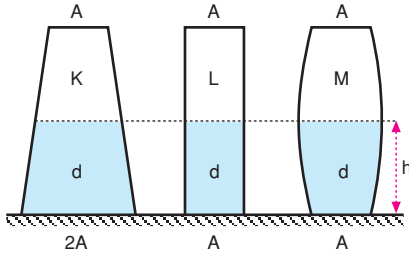
$$V \cdot d_X \cdot g = 2V \cdot d_Y \cdot g$$

$$d_X = 2d_Y \text{ olur.}$$

$$\frac{P_K}{P_L} = \frac{h \cdot d_X \cdot g}{h \cdot d_Y \cdot g} = \frac{d_X}{d_Y} = \frac{2d_Y}{d_Y} = 2 \text{ olur.}$$

CEVAP D

6.



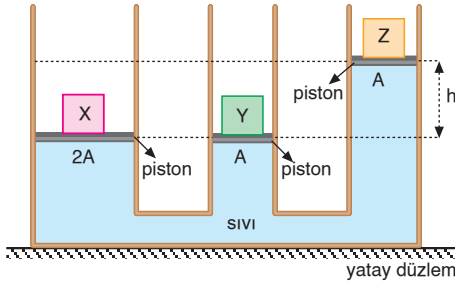
L ve M kapları ters çevrildiğinde sıvı yükseklikleri değişmeyeceğinden tabanlardaki sıvı basınçları da değişmez. I. yargı doğrudur.

Kaplar ters çevrildiğinde toplam ağırlık değişmeyeceğinden kapların zemine uyguladıkları basınç kuvvetleri değişmez. II. yargı doğrudur.

Kaplar ters çevrildiğinde L ve M kaplarındaki sıvı yüksekliği değişmezken K kabındaki sıvı yüksekliği artar. Öyleyse III. yargı doğrudur.

CEVAP E

7.



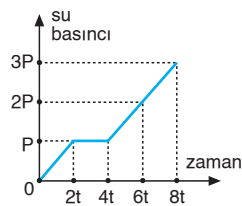
Sistem dengede olduğuna göre,

$$\frac{G_X}{2A} = \frac{G_Y}{A} = \frac{G_Z}{A} + h \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g \text{ olur.}$$

Buna göre X, Y ve Z cisimlerinin ağırlıkları arasındaki ilişki, $G_X > G_Y > G_Z$ olur.

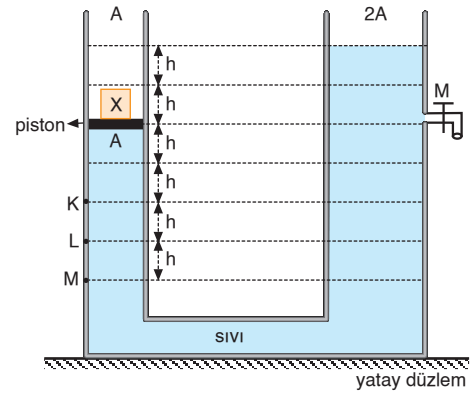
CEVAP A

8. Kabin K noktasına yapılan su basıncının zamanla değişim grafiği şekildedeki gibi olur.



CEVAP B

9.



Başlangıçta basınç eşitliği yazılırsa,

$$P_1 = P_2$$

$$\frac{G_X}{A} = 2h \cdot d \cdot g \text{ olur.}$$

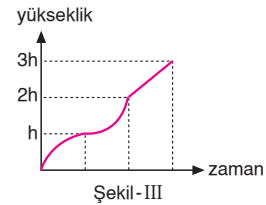
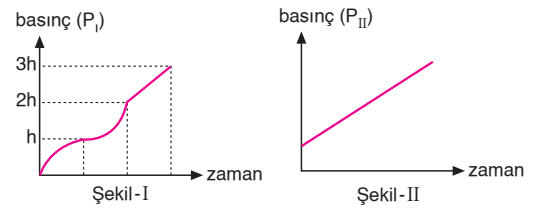
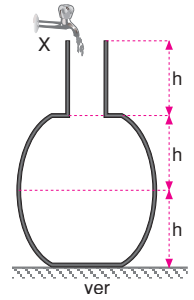
Musluk açılıp sıvı akışı durduktan sonra piston 2h kadar aşağı iner. Yeniden denge sağlandığında piston K noktasında olur.

CEVAP A

10. Kabin şekli düzgün olmadığından kabin tabanındaki sıvı basıncının zamanla değişimi Şekil-I deki gibi olur.

Kabin ağırlığı su dolduğunda düzgün olarak değiştiğinden kabin yere yaptığı basınç düzgün olarak değişir. Basıncın zamanla değişimi Şekil-II deki gibi olur.

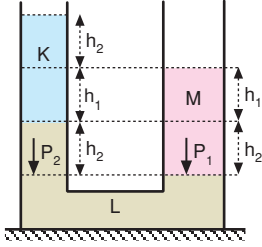
Kaptaki su yüksekliğinin zamanla değişimi Şekil-III teki gibi olur.



Bu durumda, I. ve II. grafikler doğru, III. grafik yanlıştır.

CEVAP B

1. L sıvısı borunun en altında bulunduğu için L sıvısının özkütlesi en büyüktür.



Sıvı basınç eşitliği yazılırsa,

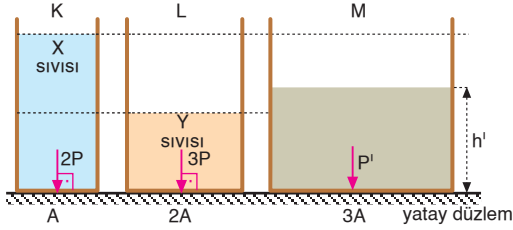
$$P_1 = P_2$$

$$(h_1 + h_2) \cdot d_M \cdot g = (h_1 + h_2) \cdot d_K \cdot g + h_2 \cdot d_L \cdot g \text{ olur.}$$

Bu durumda M sıvısının özkütlesi de K sıvısından büyüktür. Öyleyse özkütteleler arasında, $d_L > d_M > d_K$ ilişkisi vardır.

CEVAP B

2.



K ve L kaplarının tabanlarına yapılan sıvı basınçlarını oranlarsak,

$$\frac{2P}{3P} = \frac{2h d_X \cdot g}{h d_Y \cdot g}$$

$$3d_X = d_Y$$

$$d_X = d \Rightarrow d_Y = 3d \text{ olur.}$$

Bu durumda K kabının tabanına yapılan sıvı basıncı,

$$2P = 2h \cdot d \cdot g$$

$$P = h \cdot d \cdot g \text{ olur.}$$

İlk ve son hacimler eşit olacağından,

$$V_{\text{ilk}} = V_{\text{son}}$$

$$A \cdot 2h + 2A \cdot h = 3A h'$$

$$h' = \frac{4h}{3} \text{ olur.}$$

X ve Y sıvılarının hacimleri eşit olduğundan karışımın özkütlesi,

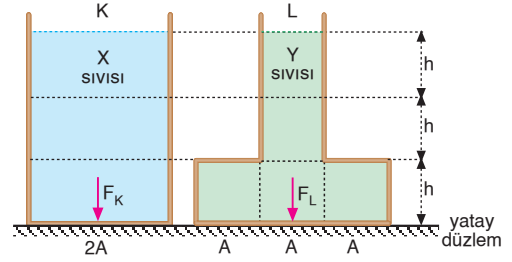
$$d_{\text{kar}} = \frac{d_X + d_Y}{2} = \frac{d + 3d}{2} = 2d \text{ olur.}$$

M kabının tabanına yapılan sıvı basıncı,

$$P' = \frac{4h}{3} \cdot 2d \cdot g = \frac{8}{3} h d g = \frac{8}{3} P \text{ olur.}$$

CEVAP E

3.



Kapların tabanlarına etki eden sıvı basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşit olduğundan,

$$F_K = F_L$$

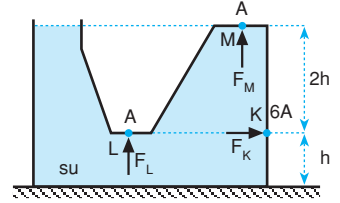
$$3h \cdot d_X \cdot g \cdot 2A = 3h \cdot d_Y \cdot g \cdot 3A$$

$$2d_X = 3d_Y \Rightarrow \frac{d_X}{d_Y} = \frac{3}{2} \text{ olur.}$$

CEVAP E

4.

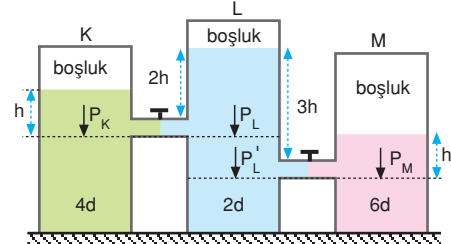
Birim alana etki eden basınç kuvveti basınç olduğu için soruda aslında bize bu noktadaki basınçlar sorulmaktadır. M noktasındaki sıvı basıncı sıfırdır. K ve L noktaları ise aynı hizadadır olduğundan bu noktadaki sıvı basınçları eşittir. Öyleyse $F_K = F_L > F_M$ olur.



CEVAP C

5.

Sıvılar basıncın büyük olduğu yerden küçük olduğu yere doğru akarlar. Kaplardaki sıvı akışı muslukların olduğu hizadan gerçekleşir.



Bu hizadaki basınçlar,

I. musluk için,

$$P_K = h \cdot 4d \cdot g$$

$$P_L = 2h \cdot 2d \cdot g = 4h \cdot d \cdot g$$

Öyleyse $P_K = P_L$ dir.

II. musluk için,

$$P_L' = 3h \cdot 2d = 6h \cdot d \cdot g$$

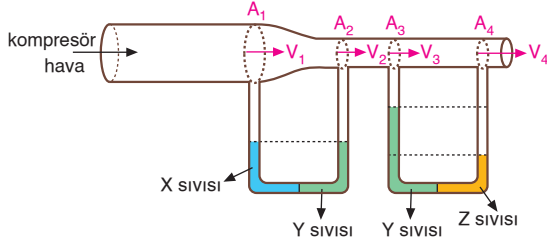
$$P_M = h \cdot 6d \cdot g$$

Öyleyse $P_L' = P_M$ olur.

Bu durumda musluk hizasındaki basınçlar eşit olduğu için musluklardan sıvı akışı gerçekleşmez. Bu durumda kap tabanlarındaki sıvı basınçları değişmez.

CEVAP A

6.



Akışkanların kesitinin daraldığı yerde akış hızı artar.

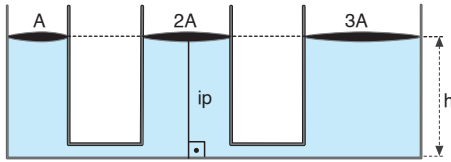
$$A_1 > A_2 = A_3 = A_4 \Rightarrow V_1 < V_2 = V_3 = V_4$$

Akışkanın hızının arttığı yerde basınç azalır.

X, Y, Z sıvıları şekildeki gibi dengede olduğundan, özkütleleri d_X, d_Y, d_Z arasında $d_Z > d_Y > d_X$ ilişkisi vardır.

CEVAP D

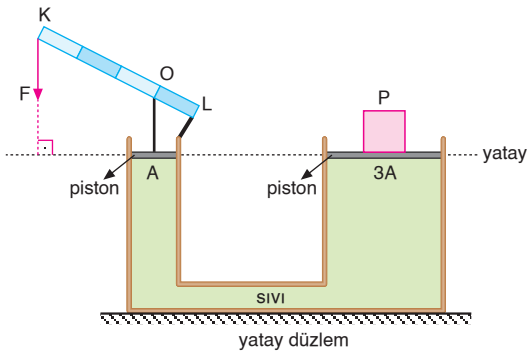
7.



İpteki gerilme kuvveti sıfırdan farkı olduğundan ip kesilirse 2A alanlı piston yukarı çıkar A ve 3A alanlı pistonlar aşağı iner. İlk durumda A ve 3A pistonları aynı seviyede olduğundan son durumda da aynı seviyede olur.

CEVAP A

8.

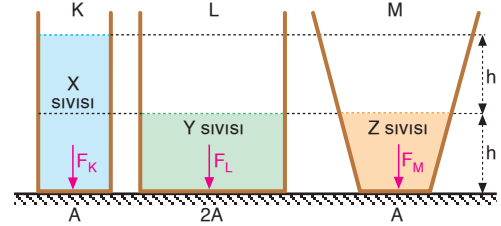


Düzenekte P yükü F kuvveti ile dengelendiğinden, basınç altında sıvıların hacimlerinde önemli bir değişme gözlenmez. Sıvılar kendilerine uygulanan basıncı her doğrultuda aynen iletirler. Kuvvetten kazanç, yoldan kayıp söz konusudur.

Buna göre düzeneğin çalışması; I, II ve III ilkelelerinden yararlanılarak açıklanabilir.

CEVAP E

9.



K, L ve M kaplarının tabanlarına etki eden sıvı basınç kuvvetlerinin büyüklükleri eşit olduğuna göre,

$$F_K = F_L = F_M = F$$

$$G_X = F$$

$$G_Y = F$$

$$G_Z > F \text{ dir.}$$

Bu durumda $G_Z > G_X = G_Y$ olur.

I. yargı doğrudur.

X, Y ve Z sıvılarının özkütleleri arasındaki ilişki,

$$2h.d_X.g.A = h.d_Y.g.2A = h.d_Z.g.A$$

$$2d_X = 2d_Y = d_Z$$

$$d_Z > d_X = d_Y \text{ olur.}$$

II. yargı doğrudur.

Sıvıların kapların tabanına yaptıkları sıvı basınçları arasındaki ilişki,

$$F_K = F_L = F_M$$

$$P_K.A = P_L.2A = P_M.A$$

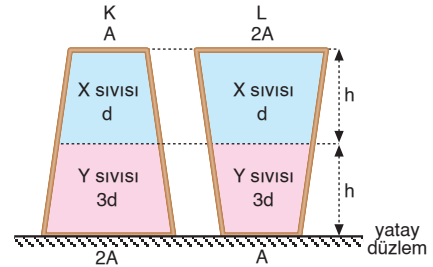
$$P_K = 2P_L = P_M$$

$$P_K = P_M > P_L \text{ olur.}$$

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

10.



Sıvılar karıştırılmadan önce:

$$P_K = h.d.g + h.3d.g = 4h.d.g \text{ olur.}$$

$$P_L = h.d.g + h.3d.g = 4h.d.g \text{ olur.}$$

Sıvılar karıştırıldıktan sonra:

$$d_{kar_K} > 2d \text{ olur.}$$

$$d_{kar_L} < 2d \text{ olur.}$$

$$P'_K = 2h.d_{kar_K}.g \text{ olur.}$$

$$P'_K > P_K \text{ olur.}$$

$$P_K \rightarrow \text{büyür.}$$

$$P'_L = 2h.d_{kar_L}.g \text{ olur.}$$

$$P'_L < P_L \text{ olur.}$$

$$P_L \rightarrow \text{küçülür.}$$

CEVAP B