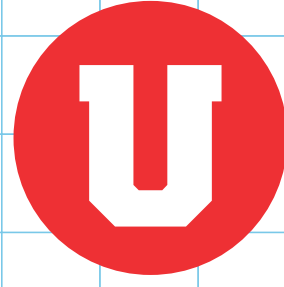


6.ÜNİTE

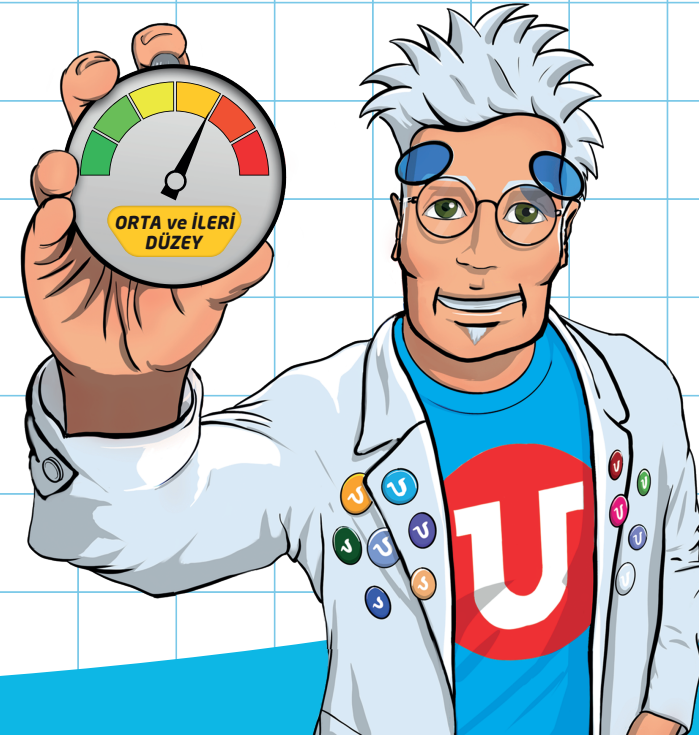


TYT Orta ve İleri Düzey Fizik Soru Bankası

Kaldırma Kuvveti



TAMER YALÇIN



KALDIRMA KUVVETİ

KALDIRMA KUVVETİ

ARŞİMET PRENSİBİ

YÜZEN CİSİMLER

ASKIDA KALAN CİSİMLER

BATAN CİSİMLER

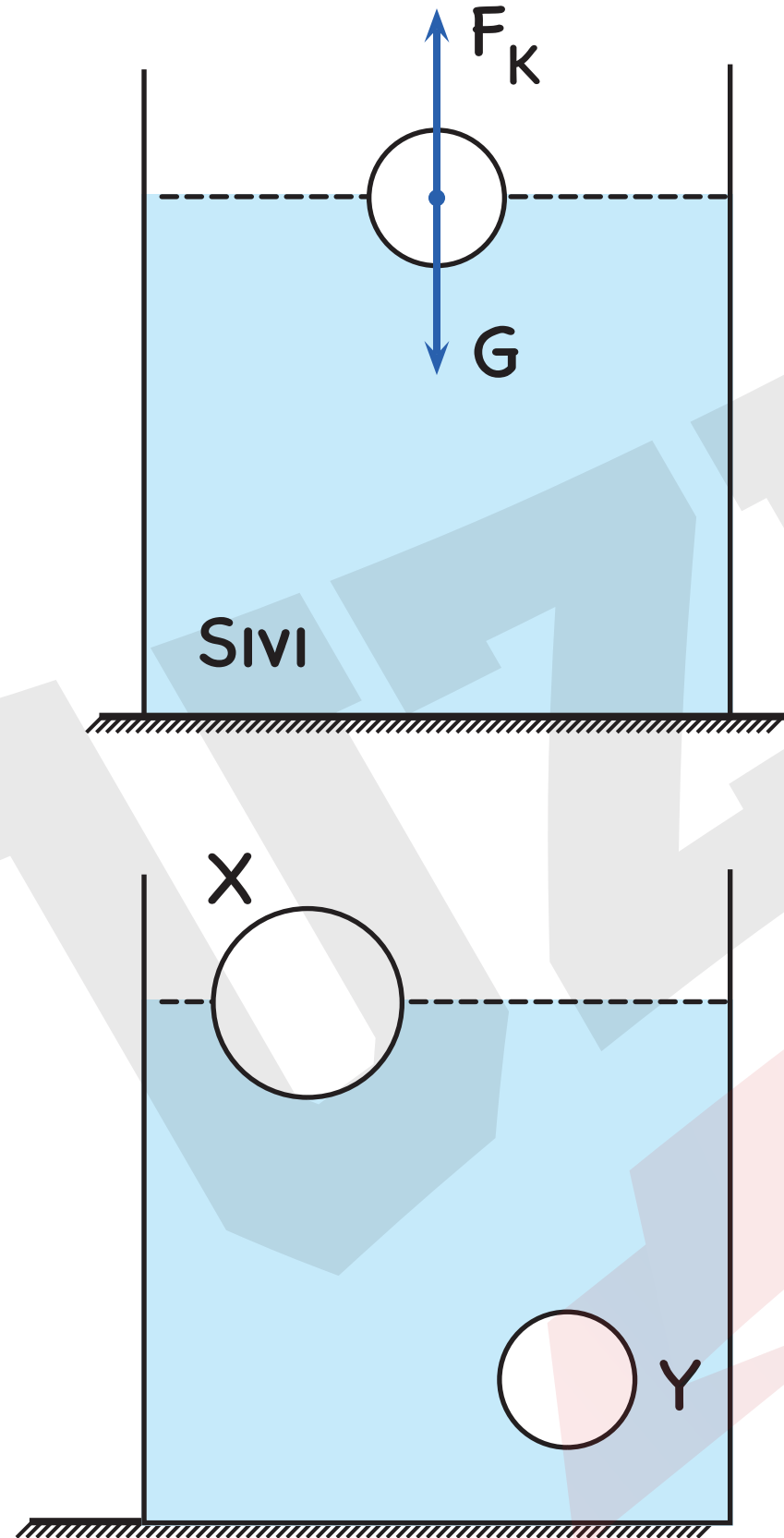
AĞIRLAŞMA

Kaldırma Kuvveti

Bu konudan Tyt'de son üç yılda iki, son onbeş yılda onbir soru geldi.



Kaldırma Kuvveti (F_k)



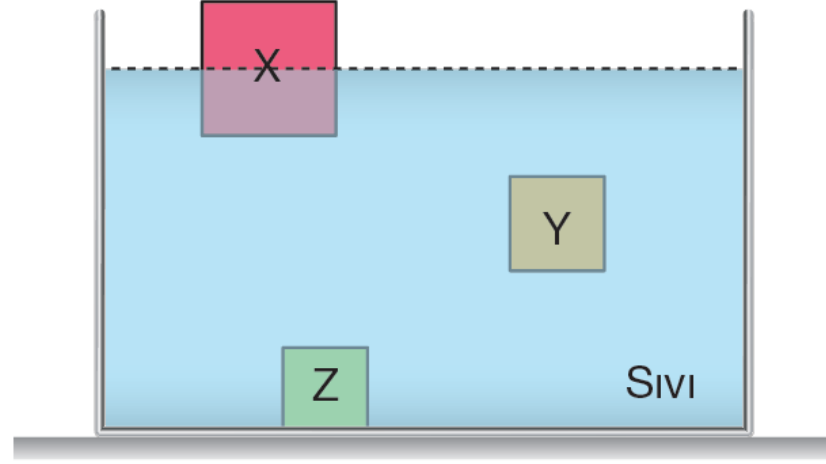
X ve Y nin ağırlıkları eşit, Dengeden

$$F_{kX} = G$$

$$F_{kY} = G$$

X yukarıda olduğundan X'e etkiyen kaldırma kuvveti büyük değil

Örnek:



Düşey kesiti şekilde verilen kaptaki sıvıya bırakılan eşit kütleli X, Y ve Z cisimleri sıvı içerisinde denge haline gelirken Z cismi kap tabanında tepki kuvveti oluşturuyor.

Buna göre,

- I. X ve Y cisimlerine uygulanan kaldırma kuvvetleri eşit büyüklüktedir.
- II. Y cismine uygulanan kaldırma kuvveti, Z cismine uygulanan kaldırma kuvvetinden büyüktür.
- III. X cismine uygulanan kaldırma kuvveti, Z cismine uygulanan kaldırma kuvvetinden küçüktür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I

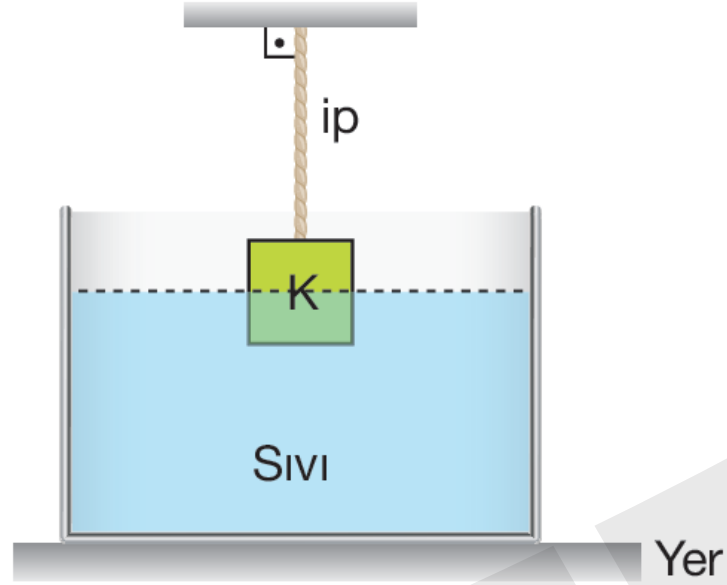
B) Yalnız II

C) Yalnız III

D) I ve II

E) II ve III

Örnek:



Düşey kesiti verilen şekildeki kaba bir ip yardımıyla bağlanarak konulan K cismi sıvıda dengededir.

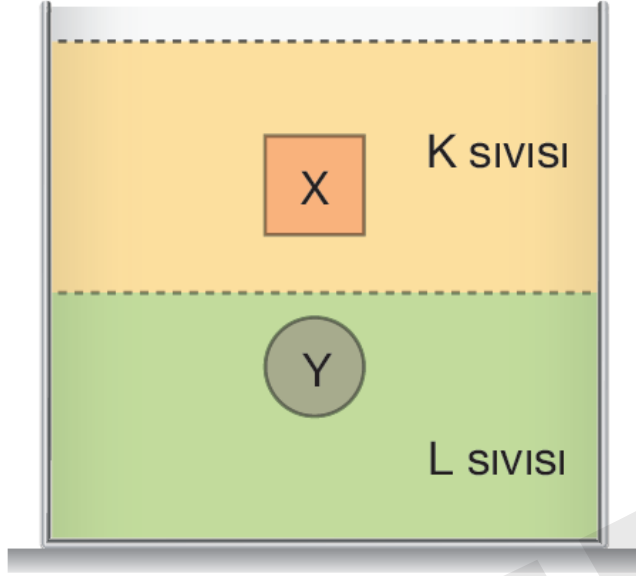
İp gerilmesi sıfırdan farklı olup ip kesildiğinde,

- I. Kaptaki sıvı yüksekliği artar.
- II. Sıvının yere göre potansiyel enerjisi artar.
- III. Cisme uygulanan kaldırma kuvveti değişmez.

yargılarından hangileri doğru olur?

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

Örnek:

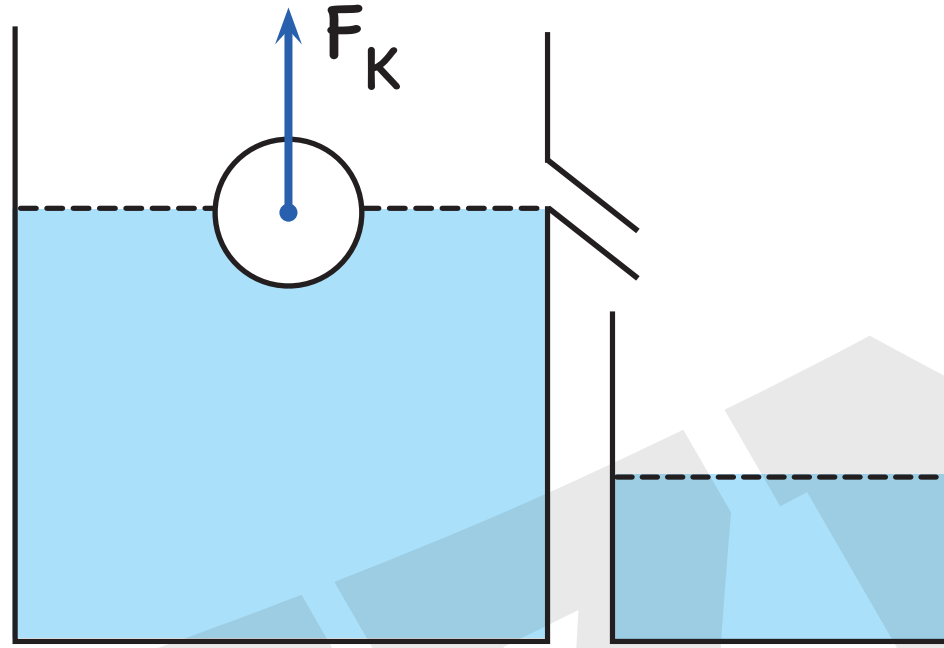


Düşey kesiti verilen kaptaki birbirine karışmayan K ve L sıvıları ile bu sıvılara bırakılan X ve Y cisimleri şekildeki gibi dengededir.

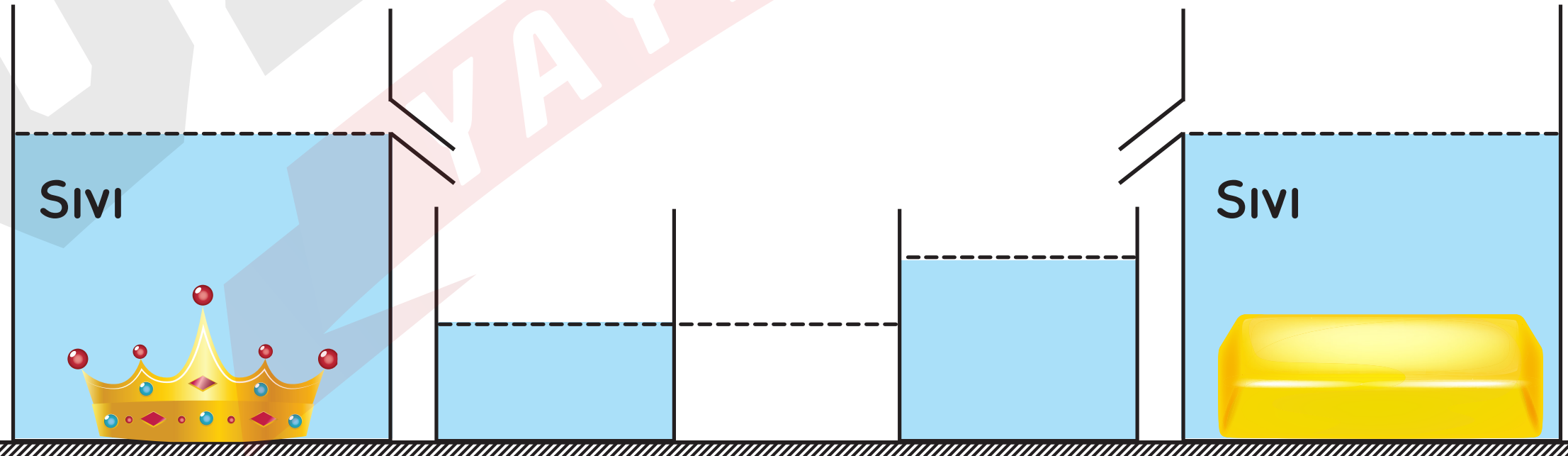
Cisimlere sıvıların uyguladığı kaldırma kuvvetleri eşit büyüklükte olduğuna göre, aşağıdaki seçeneklerden hangisi yanlıştır?

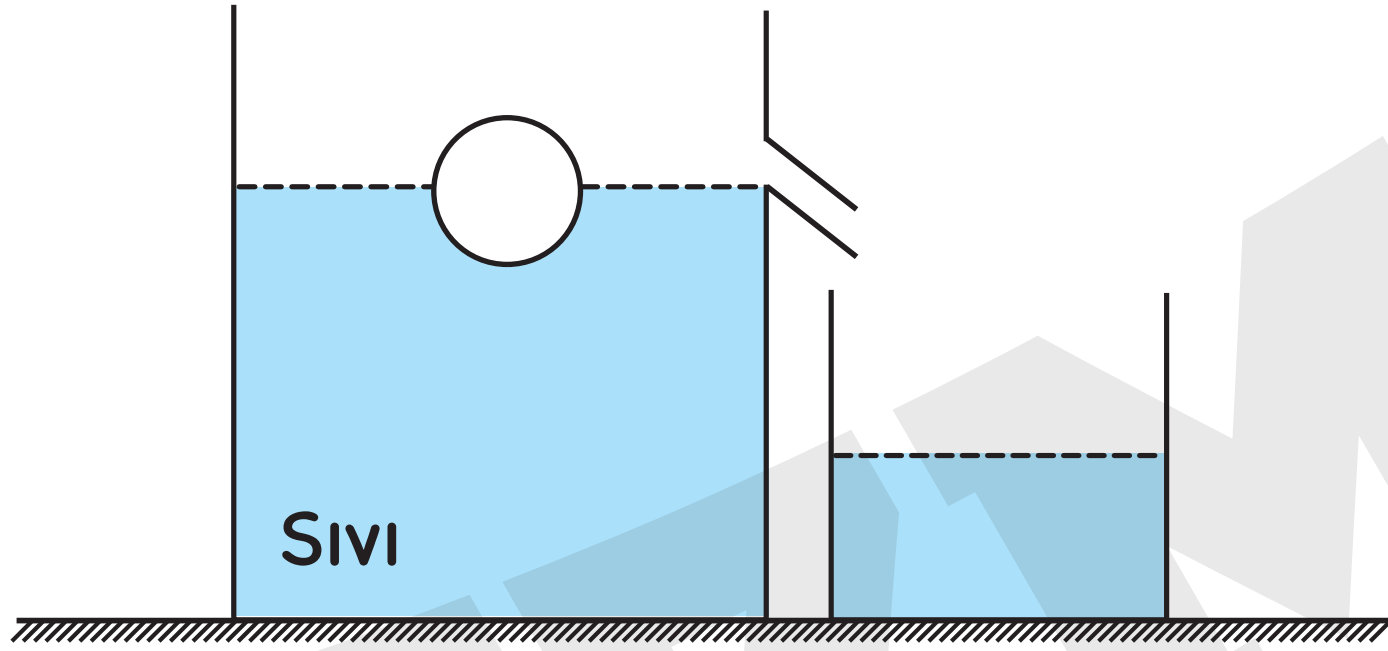
- A) Y cisminin özkütlesi, X cisminin özkütlesinden büyüktür.
- B) Cisimlerin kütleleri eşittir.
- C) Sıvılar karıştırılırsa X cismi karışımda yüzer.
- D) X cisminin hacmi, Y cisminin hacminden büyüktür.
- E) Sıvılar karıştırılırsa Y cismi karışımda askıda kalır.

Arşimet Prensibi



$$F_K = G_{\text{taşan}}$$





$$F_k = G_{\text{taşan}}$$

$$F_k = m_{\text{taşan}} \cdot g$$

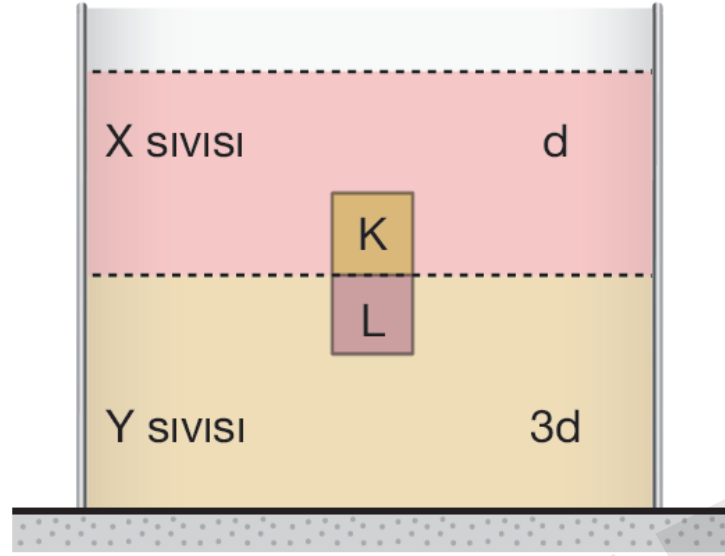
$$F_k = V_{\text{taşan}} \cdot d_{\text{sıvı}} \cdot g$$

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

$$d = \frac{m}{V}$$

$$F_k = V_b \cdot d_s \cdot g$$

Örnek:



Düşey kesiti şekilde verilen kaptaki birbirine karışmayan d özkütleli X sıvısı ile $3d$ özkütleli Y sıvısı içinde birbirine yapışık K ve L cisimleri şekildeki gibi dengededir.

K ve L cisimlerinin hacimleri eşit olduğuna göre,

I. $d_K = 2d$; $d_L = 4d$

II. $d_K = \frac{d}{2}$; $d_L = \frac{7d}{2}$

III. $d_L < d$; $d_K > 3d$

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız II

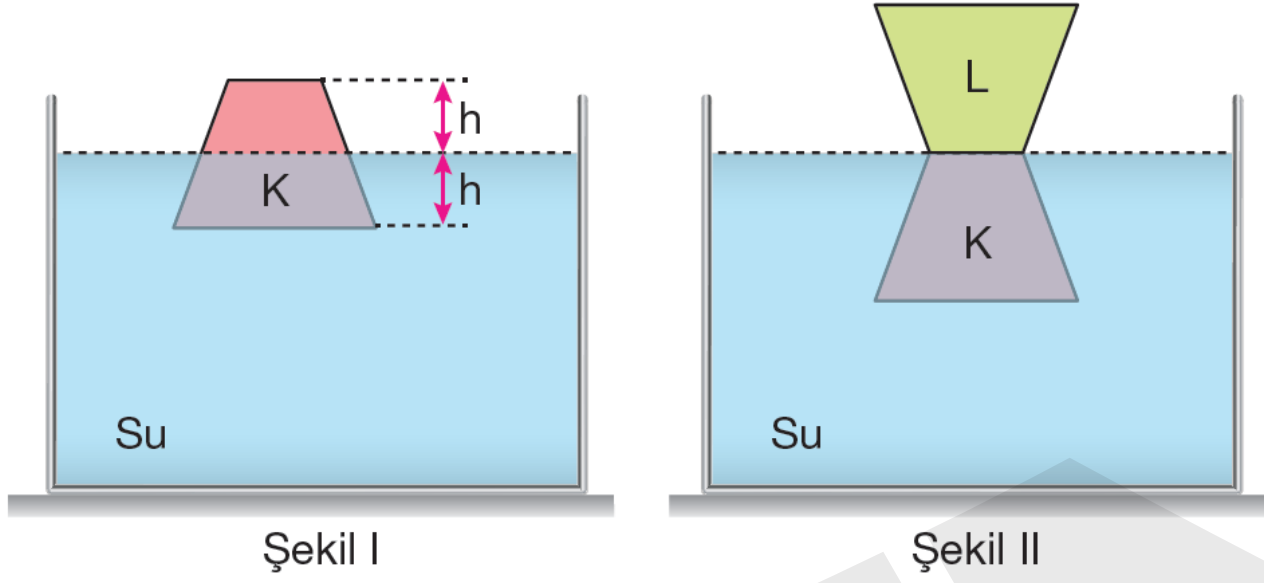
B) Yalnız I

C) Yalnız III

D) II ve III

E) I ve III

Örnek:



İçinde su bulunan bir kaba bırakılan K cismi Şekil I'deki gibi dengededir. K cisminin üzerine L cismi konulduğunda şekil II'deki gibi dengede kalıyor.

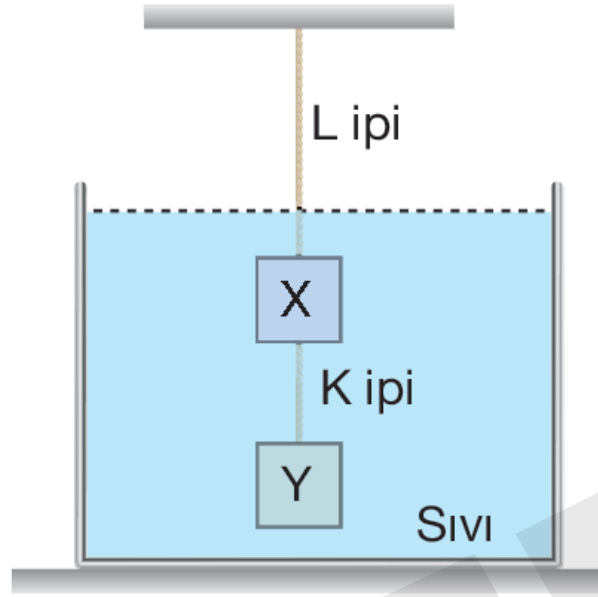
K ve L cisimlerinin hacimleri eşit olduğuna göre;

- I. K cisminin özkütlesi, suyun özkütlesinden küçüktür.
- II. L cisminin özkütlesi, K cisminin özkütlesinden küçüktür.
- III. L cismi K cisminin üstüne konulduğunda suyun K cismine uyguladığı kaldırma kuvveti K cisminin ağırlığının iki katından fazla olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek:



Düşey kesiti verilen kaptaki sıvı var iken özdeş X ve Y cisimleri K ve L ipleriyle şekildeki gibi dengeleniyor.

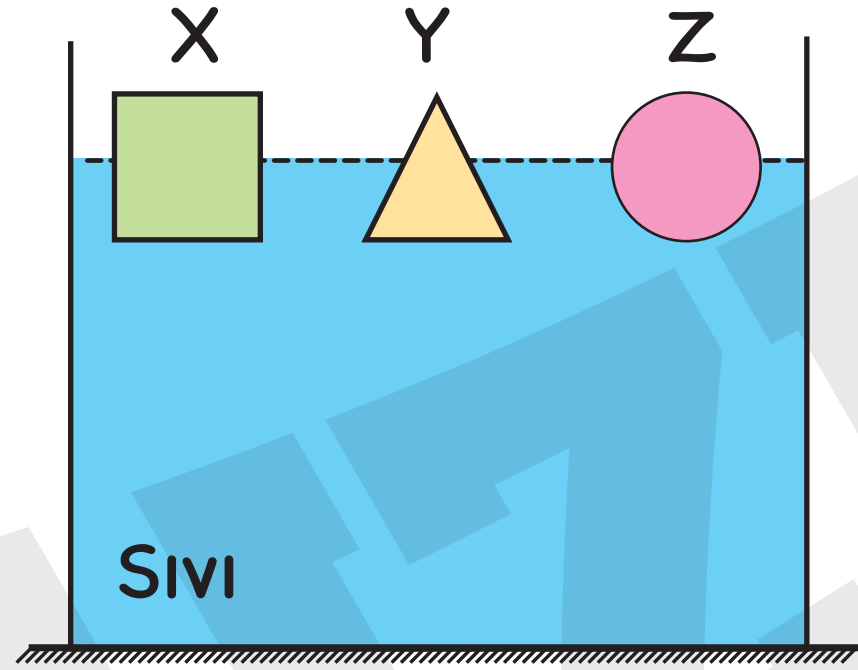
İplerde oluşan gerilmeler sıfırdan farklı olduğuna göre;

- I. K ipi kesilirse kaptaki sıvı yüksekliği değişmez.
- II. L ipindeki gerilme K ipindeki gerilmenin iki katıdır.
- III. K ipi kesildiğinde X ve Y cisimlerine uygulanan kaldırma kuvvetleri değişmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

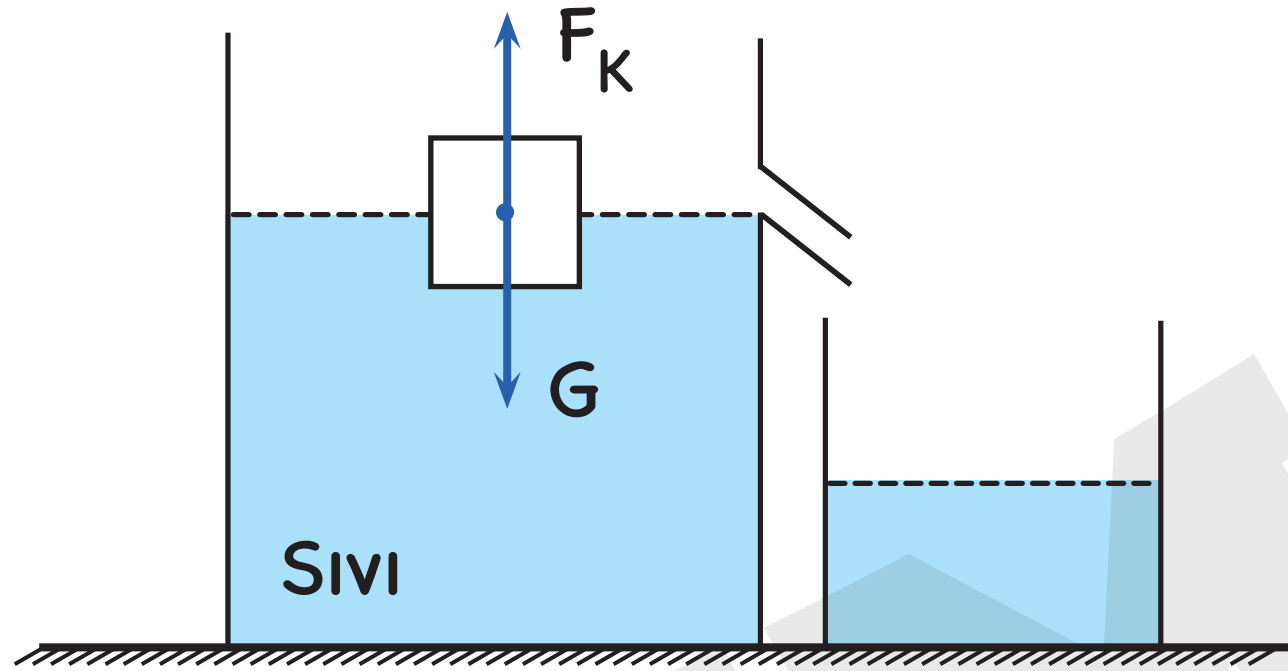
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Yüzen Cisimler



Şekildeki X, Y, Z yüzen cisimlerdir.





Dengeden dolayı

$$F_k = G$$

$$V_b \cdot d_s \cdot g = V_c \cdot d_c \cdot g$$

$$V_b < V_c$$

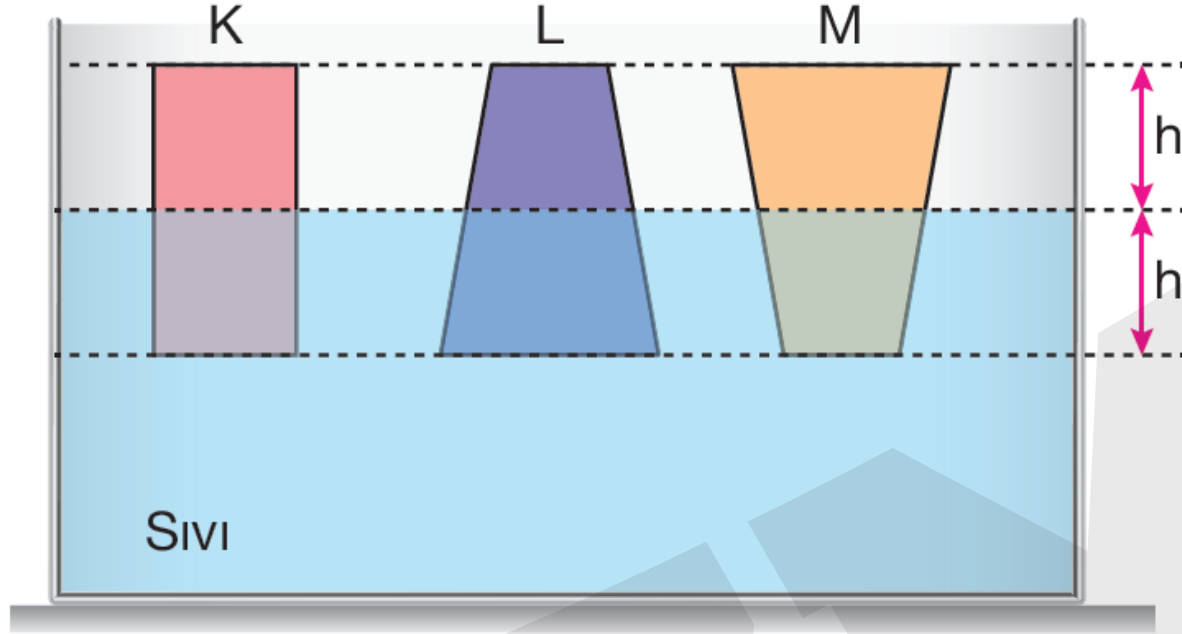
$$d_c < d_s$$

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

→ Hacimlerinden az

→ Ağırlıkları kadar
sıvı taşırlar.

Örnek:



Yoğunlukları d_K , d_L ve d_M olan türdeş K, L ve M cisimleri sıvı içerisinde şekildeki gibi yarı yüksekliklerine kadar batacak biçimde dengede kalıyorlar.

Buna göre d_K , d_L ve d_M arasındaki büyüklük ilişkisi nasıldır?

A) $d_K > d_L > d_M$

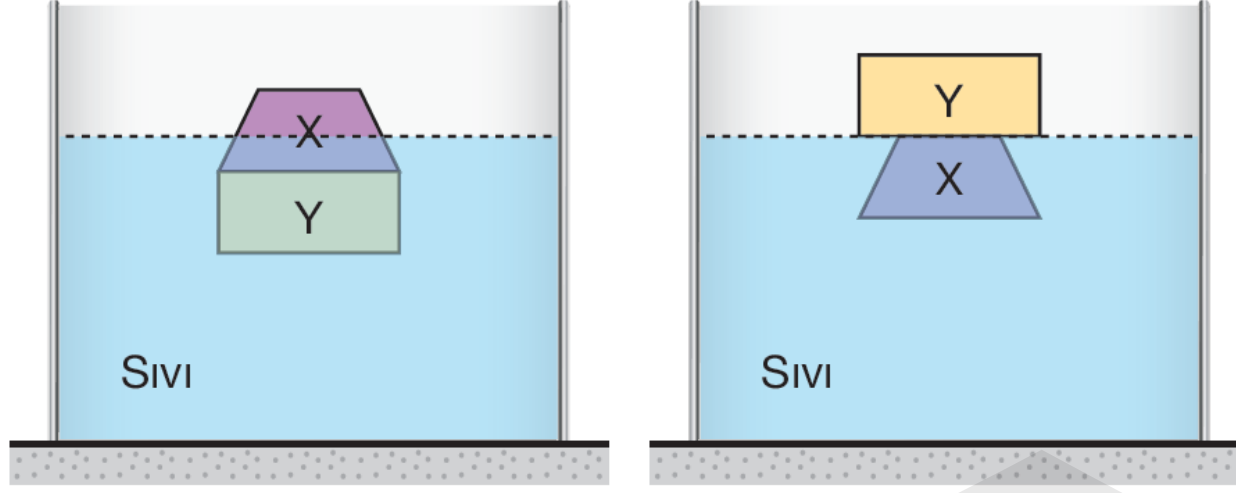
B) $d_K = d_L > d_M$

C) $d_K = d_M > d_L$

D) $d_L > d_K > d_M$

E) $d_M > d_L > d_K$

Örnek:



Şekil I

Şekil II

Düşey kesiti Şekil I’de verilen kaptaki sıvı içinde Y cismi var iken üzerine X cismi konularak dengeleniyor. Şekil II’de ise aynı sıvıya X cismi konularak üzerinde Y cismi var iken dengeleniyor.

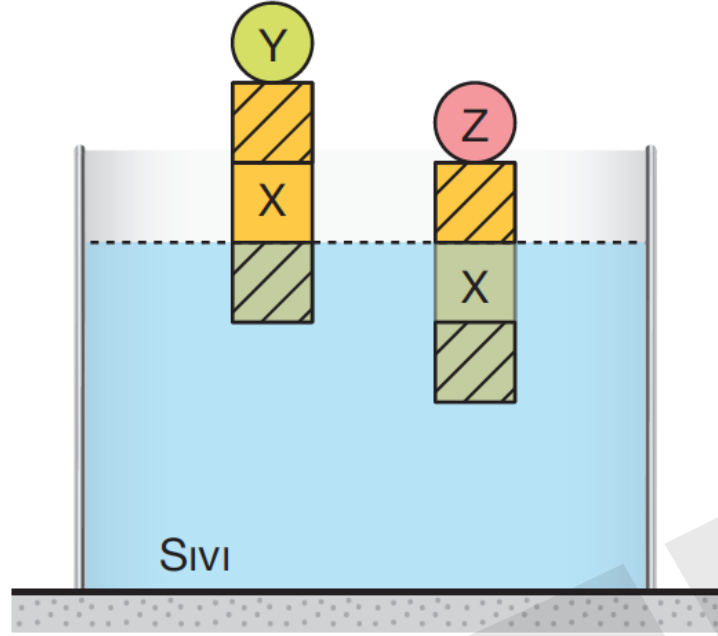
Buna göre X ve Y cisimleri için,

- I. Kütleleri
- II. Hacimleri
- III. Yoğunlukları

niceliklerinden hangileri kesinlikle farklıdır?

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

Örnek:



Düşey kesiti şekilde verilen kaptaki bulunan sıvıya ayrı ayrı X ve Y cisimleri konulduğunda X'in bir bölmesi, X ve Z cisimleri konulunca X'in iki bölmesi batarak dengeleniyor.

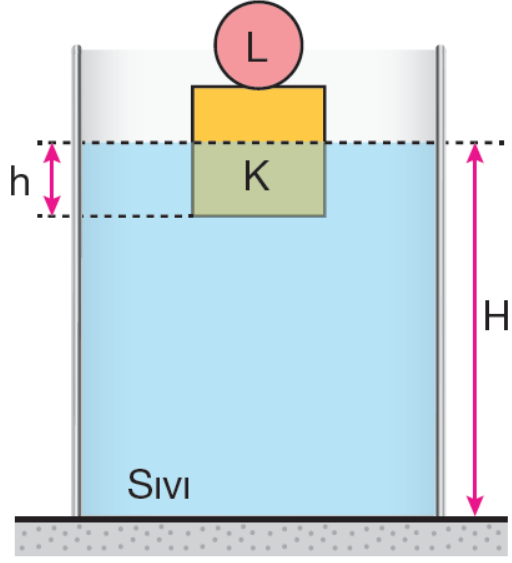
Buna göre,

- I. Z'nin kütlesi, X'in kütlesinden büyüktür.
- II. Z'nin kütlesi, X ve Y'nin toplam kütlesinden büyüktür.
- III. X'in kütlesi, Y'nin kütlesinden büyüktür.

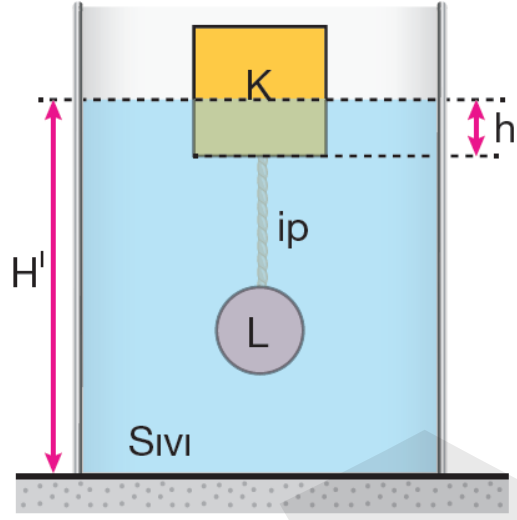
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

Örnek:



Şekil I



Şekil II

Şekil I’de düşey kesiti verilen sıvı ile dolu kaptaki K cismi ve üzerindeki L cismi dengededir. Bu durumda K cisminin sıvıya batan yüksekliği h ve sıvının toplam yüksekliği H ’dır. L cismi Şekil II ‘deki gibi K’nın üzerinden alınarak bir ip yardımıyla K cisminin altına bağlanıp sıvıya bırakılınca denge Şekil II’deki gibi sağlanıyor. Bu durumda K cisminin sıvıya batan yüksekliği h' ve sıvının toplam yüksekliği H' oluyor.

Buna göre h ile h' ve H ile H' arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $h > h'$
 $H = H'$

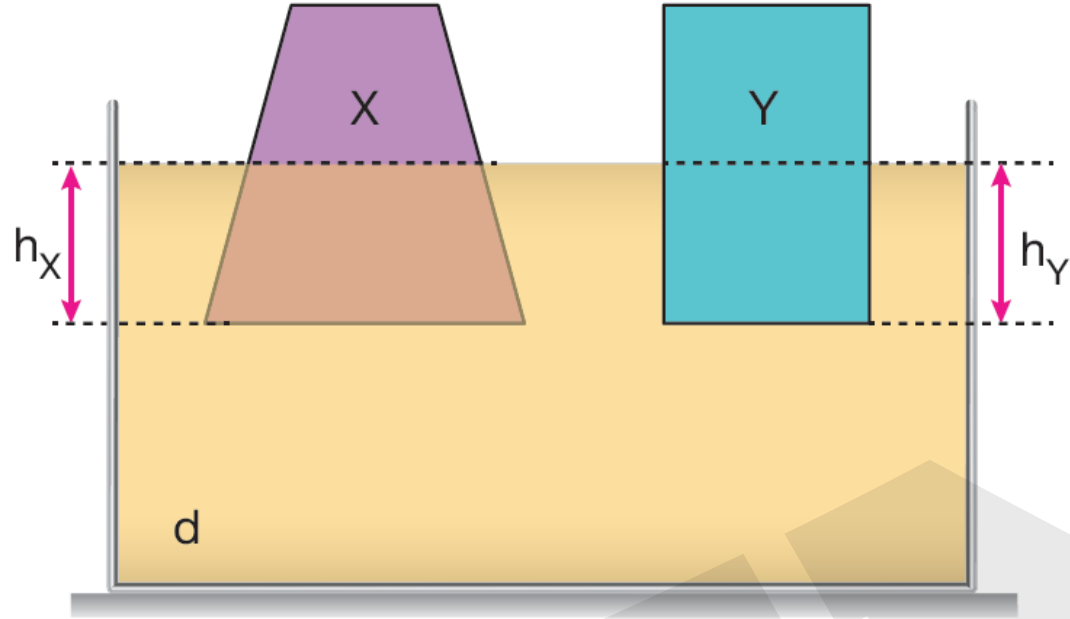
B) $h = h'$
 $H = H'$

C) $h' > h$
 $H > H'$

D) $h = h'$
 $H > H'$

E) $h > h'$
 $H > H'$

Örnek:



İçleri dolu eşit kütleli X ve Y cisimlerinin d yoğunluklu sıvı ile dolu kaptaki dengeleri şekildeki gibidir. X cisminin sıvı içindeki yüksekliği h_x ve Y cisminin sıvı içindeki yüksekliği h_y 'dir.

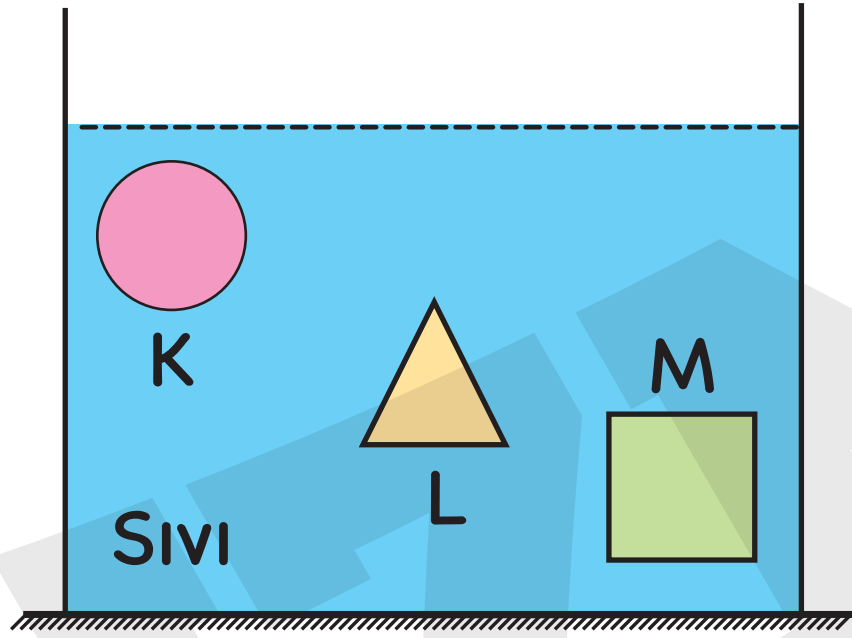
Buna göre;

- I. X ve Y cisimlerinin sıvılara batan hacimleri eşittir.
- II. h_x 'in değeri h_y 'nin değerinden büyüktür.
- III. X cisminin özkütlesi, Y cisminin özkütlesinden büyüktür.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

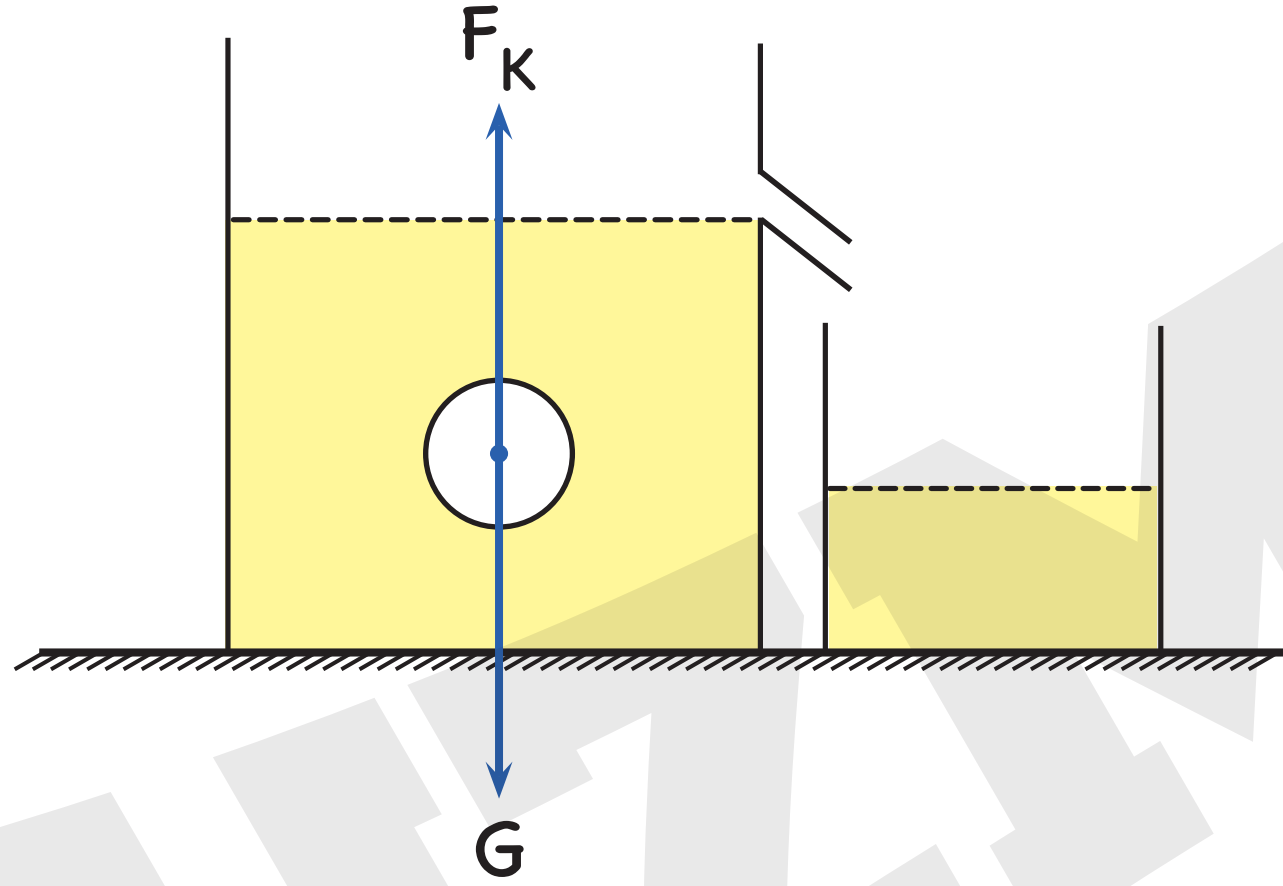
- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) I ve III
- E) I, II ve III

Askıda Kalan Cisimler



Şekildeki K, L, M ciimleri askıda kalan cisimlerdir.





Dengeden dolayı

$$F_k = G$$

$$V_b \cdot d_s \cdot g = V_c \cdot d_c \cdot g$$

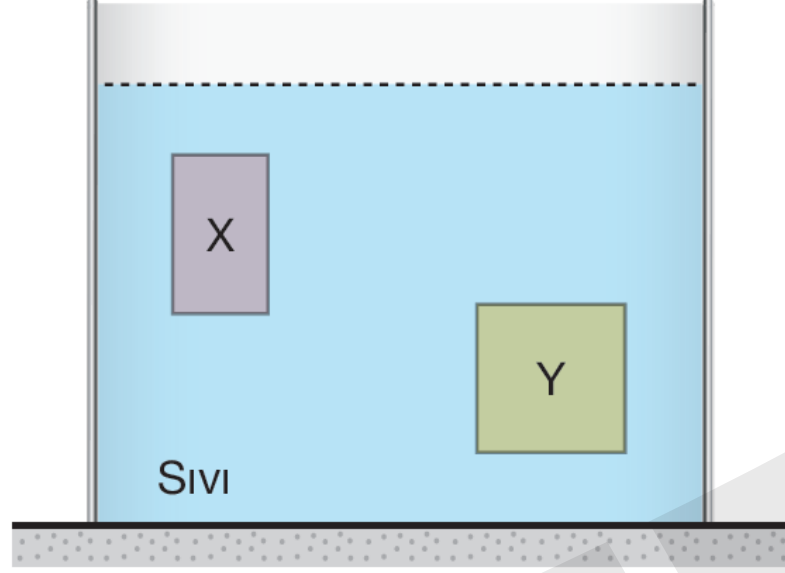
$$V_b = V_c$$

$$d_c = d_s$$

→ Hacimleri kadar

→ Ağırlıkları kadar
sıvı taşırlar.

Örnek:



Düşey kesiti şekilde verilen kabın içerisindeki sıvıya bırakılan X ve Y cisimleri dengededir. X ve Y cisimlerinin üst yüzey ve alt yüzeylerine uygulanan sıvı basınç kuvvetleri farkı birbirine eşittir.

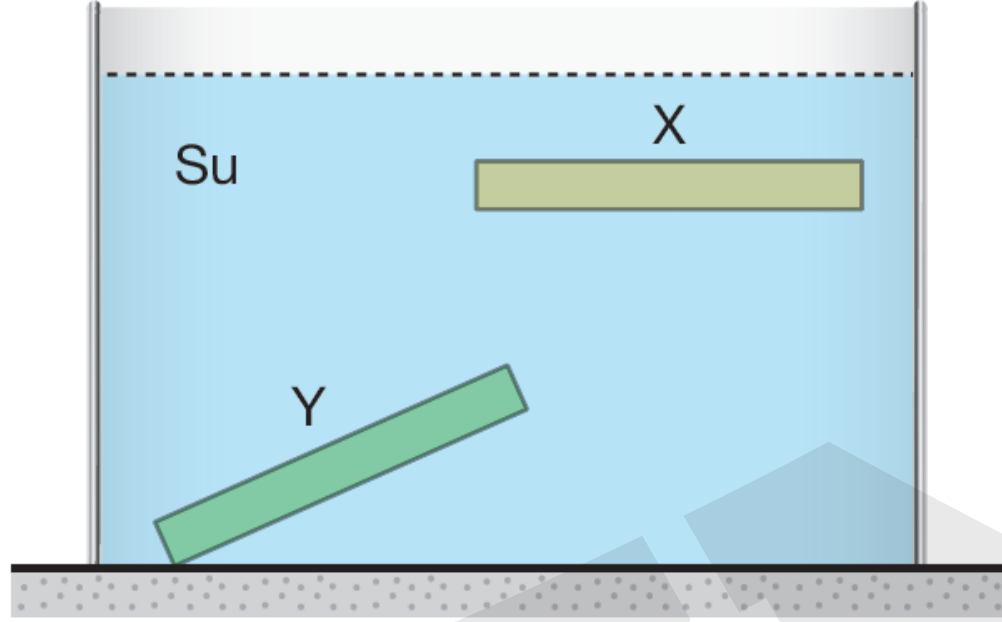
Buna göre; X ve Y cisimleri için;

- I. Özkütle
- II. Kütle
- III. Hacim

niceliklerinden hangileri aynıdır?

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

Örnek:



Düzgün, türdeş X ve Y çubukları, su dolu kaba şekildeki gibi konulunca dengede kalıyorlar. Suyun yoğunluğu d_{su} , X'in yoğunluğu d_X ve Y'nin yoğunluğu d_Y 'dir.

Buna göre, d_{su} , d_X ve d_Y arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A) $d_{su} > d_X > d_Y$

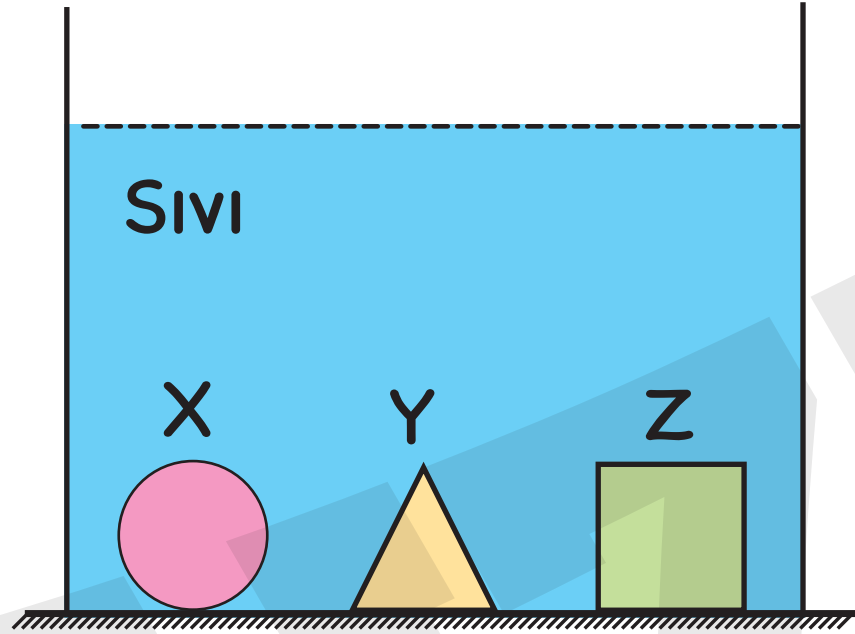
B) $d_Y > d_{su} > d_X$

C) $d_X = d_{su} = d_Y$

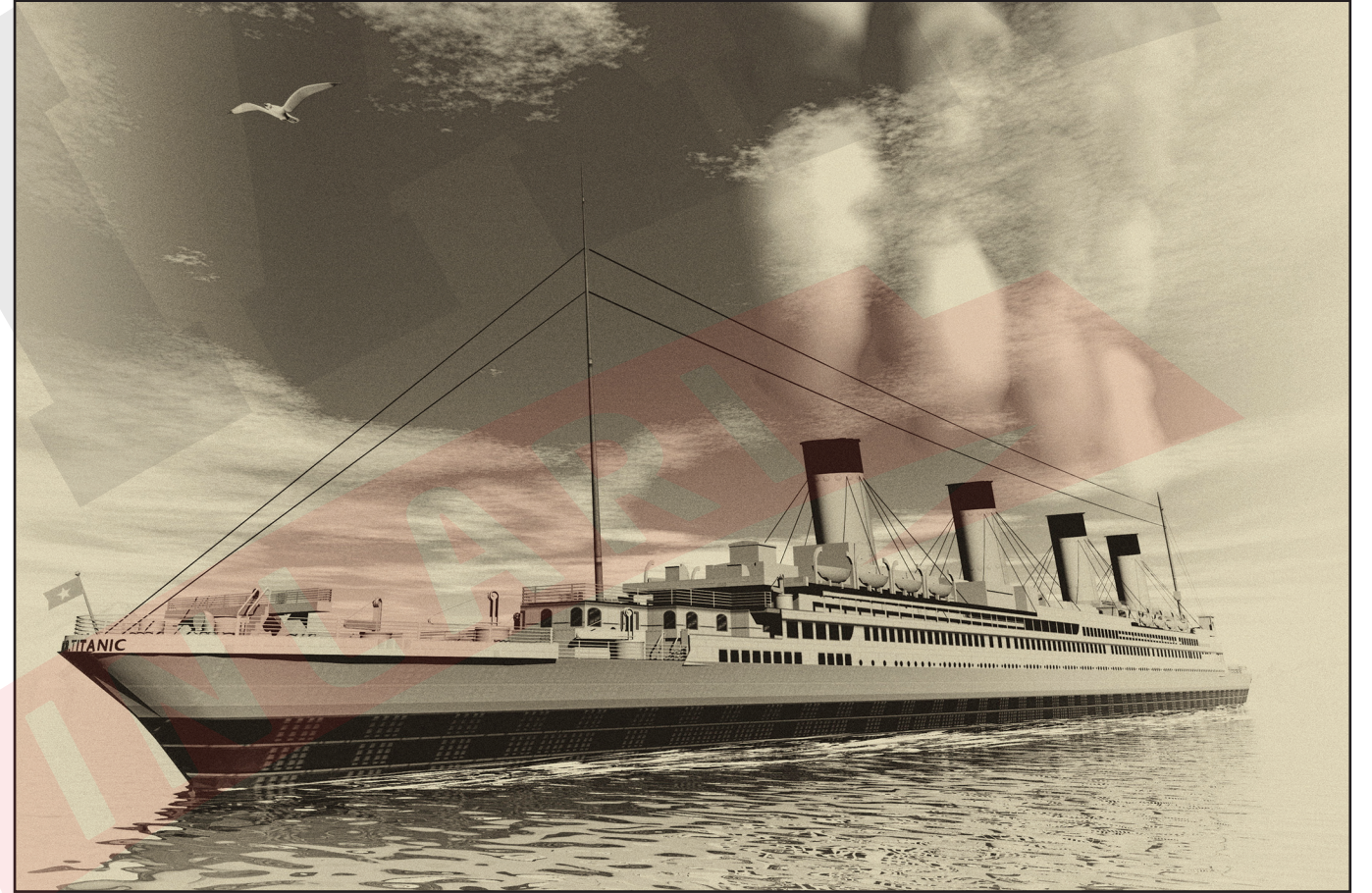
D) $d_Y > d_{su} = d_X$

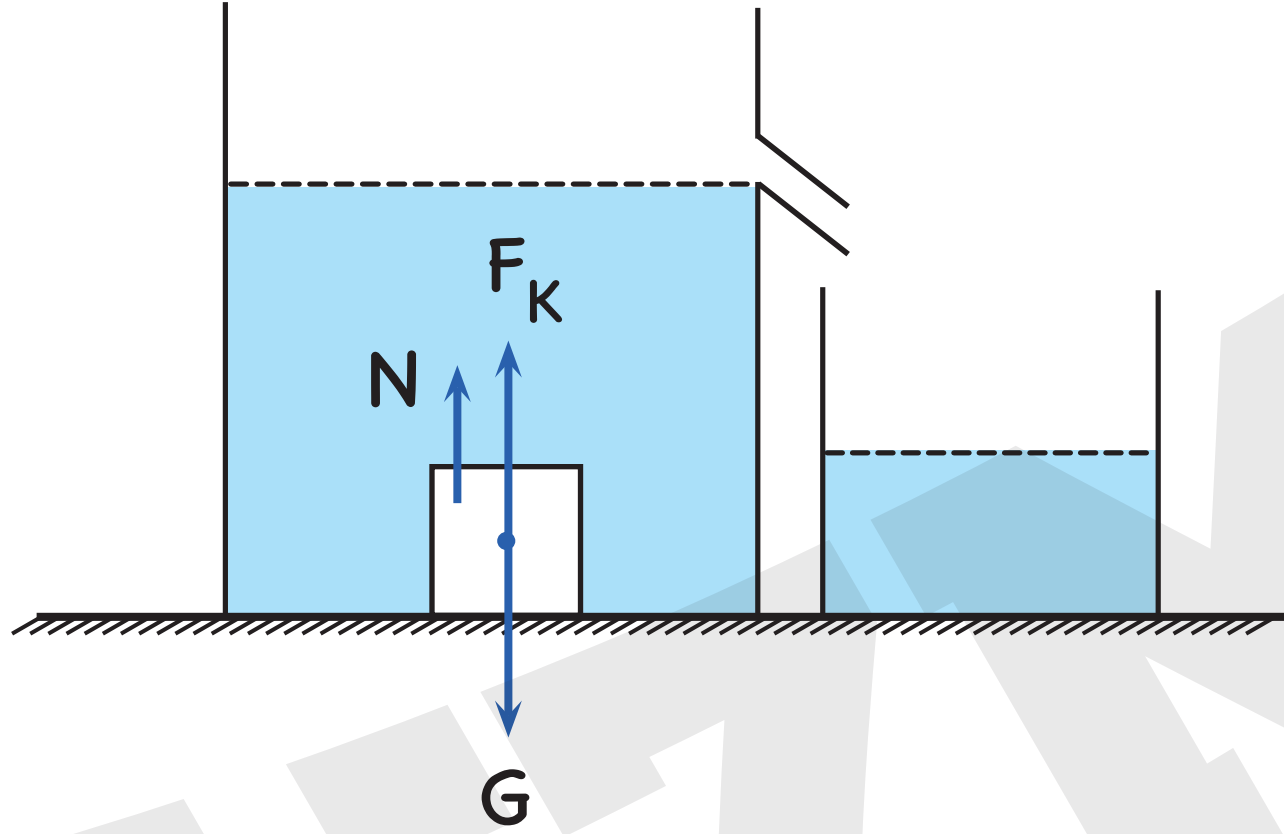
E) $d_{su} = d_X > d_Y$

Batan Cisimler



Şekildeki X, Y, Z batan cisimlerdir.





$$F_k < G$$

$$V_b \cdot d_s \cdot g < V_c \cdot d_c \cdot g$$

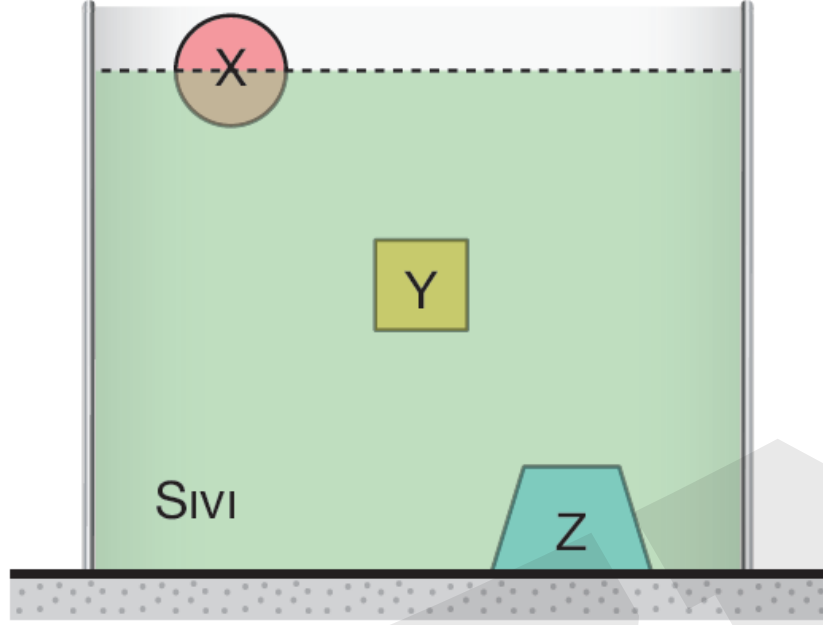
$$V_b = V_c$$

$$d_c > d_s$$

→ Hacimleri kadar

→ Ağırlıklarından küçük ağırlıkta sıvı taşırlar.

Örnek:



Düşey kesiti şekilde verilen kapta cinsleri ve geometrik şekilleri birbirinden farklı olan X, Y ve Z katı cisimleri dengededir. Bu cisimlere uygulanan kaldırma kuvvetleri F_X , F_Y ve F_Z 'dir.

Cisimlerin kütleleri eşit ve Z cismi kabın tabanında tepki kuvveti oluşturduğuna göre, F_X , F_Y ve F_Z 'nin büyüklük sıralaması aşağıdakilerden hangisi gibidir?

A) $F_X > F_Y > F_Z$

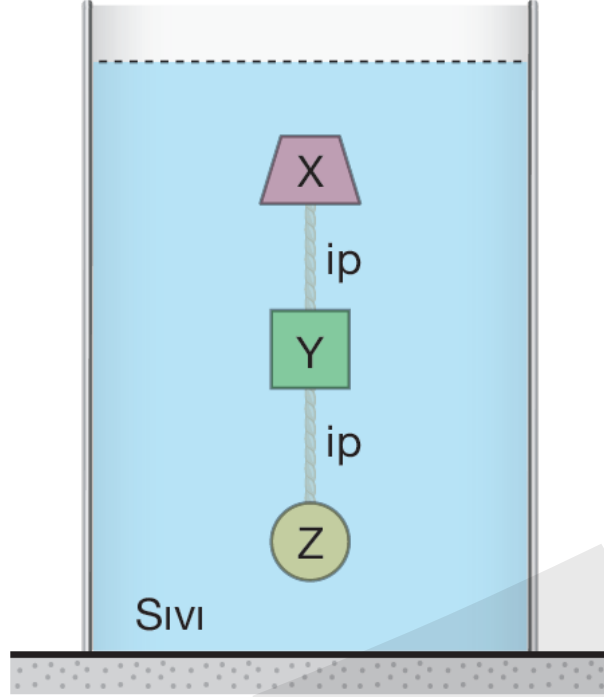
B) $F_Z > F_X > F_Y$

C) $F_Z > F_Y > F_X$

D) $F_Y = F_X > F_Z$

E) $F_X = F_Y = F_Z$

Örnek:



Birbirine ipler yardımıyla bağlı katı X, Y ve Z cisimleri sıvıya bırakıldığında denge konumları şekilde gibi oluyor.

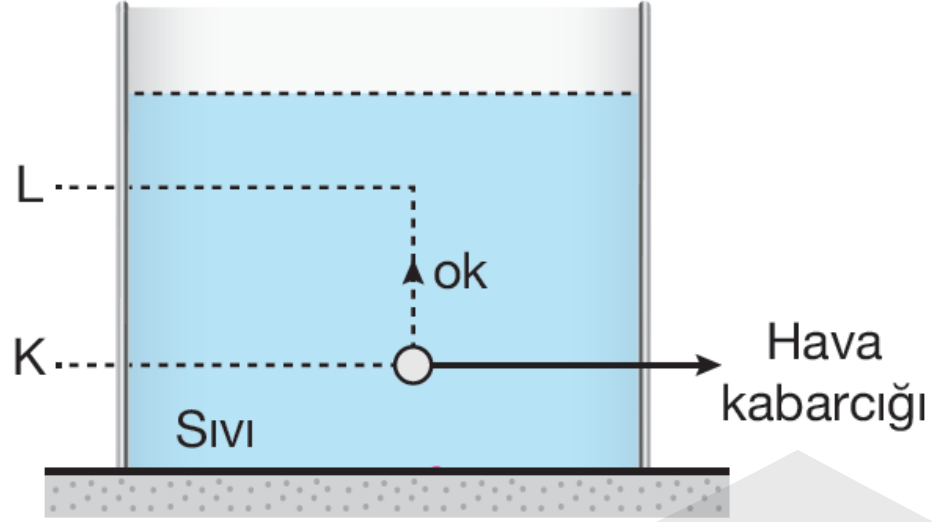
İplerdeki gerilme kuvvetleri birbirine eşit olduğuna göre ;

- I. Y'nin özkütlesi, X'in özkütlesinden büyüktür.
- II. Z'nin özkütlesi, sıvının özkütlesinden büyüktür.
- III. X ve Z'nin özkütleleri birbirine eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek:



Düşey kesiti şekilde verilen kapta sıvı var iken sıvının içerisinde K hizasında bir hava kabarcığı ok yönünde yukarı doğru hareket etmeye başlıyor.

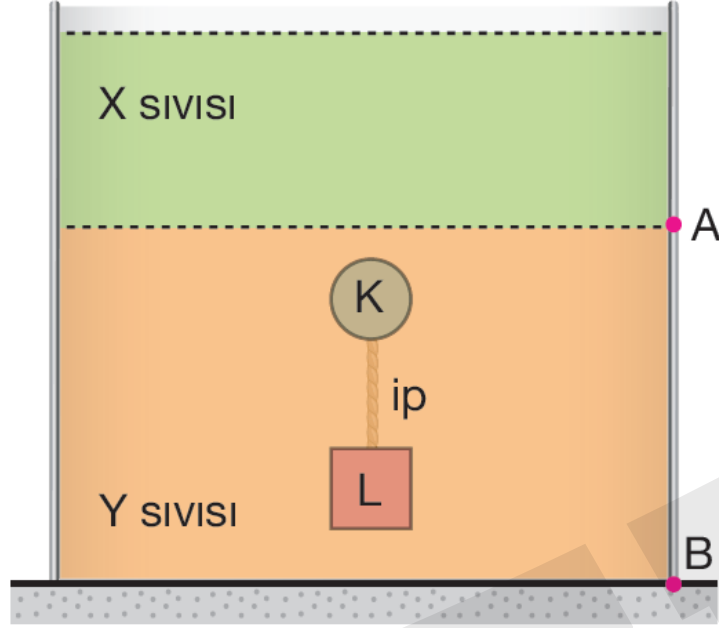
Buna göre,

- I. Hava kabarcığının hacmi giderek azalır.
- II. Hava kabarcığının içindeki gazın basıncı giderek azalır.
- III. Kaptaki sıvı yüksekliği giderek artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek:



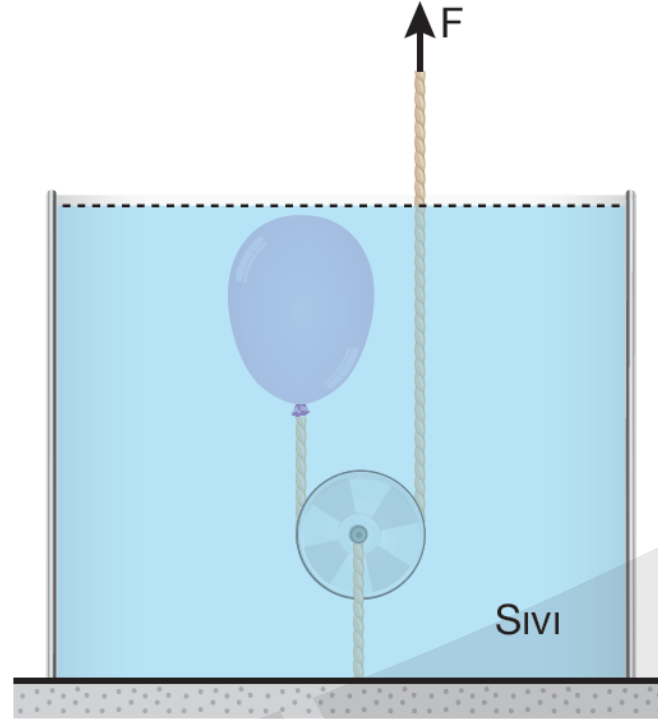
Birbirine karışmayan d yoğunluklu X sıvısı ile $2d$ yoğunluklu Y sıvısı şekildeki kaptaki dengededir. Y sıvısının içerisinde d yoğunluklu K cismi ile $3d$ yoğunluklu L cismi bir iple birbirine bağlanarak Y sıvısı içinde askıda kalıyor. Bu durumda A noktasındaki sıvı basıncı P_A ve B noktasındaki sıvı basıncı P_B 'dir.

İp kesilerek yeniden denge sağlanınca P_A ve P_B aşağıdaki-lerden hangisi gibi değişir? (Kaptan sıvı taşmıyor.)

- P_A
- A) Artar
 - B) Azalır
 - C) Değişmez
 - D) Değişmez
 - E) Azalır

- P_B
- Azalır
 - Artar
 - Değişmez
 - Azalır
 - Azalır

Örnek:



Düşey kesiti şekildeki gibi olan kapta sıvı içindeki esnek çocuk balonu F büyüklüğündeki kuvvet yardımıyla aşağıya doğru sabit süratle çekiliyor.

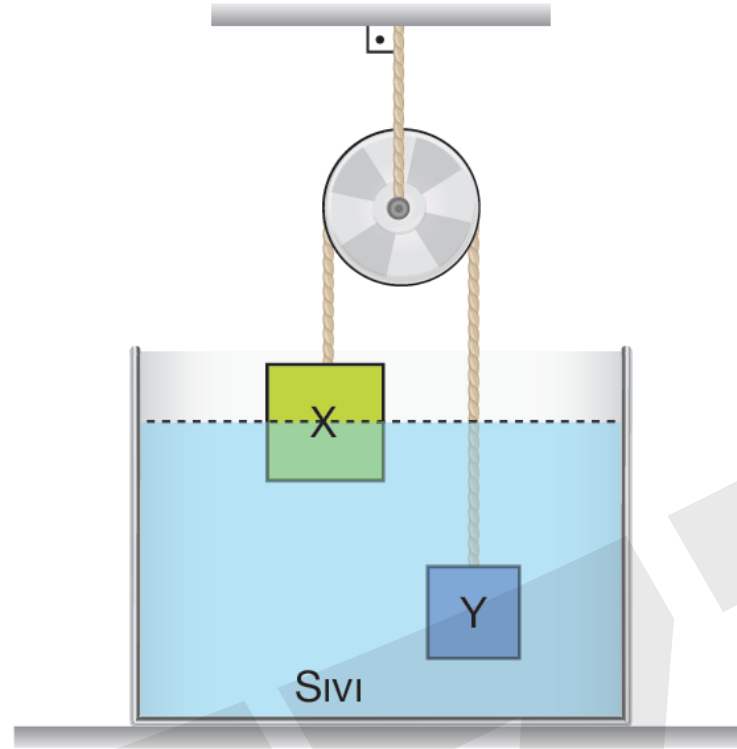
Buna göre balonun hareketi boyunca,

- I. F kuvvetinin büyüklüğü giderek azalır.
- II. Balonun içerisindeki havanın yoğunluğu giderek artar.
- III. Kaptaki sıvı yüksekliği giderek azalır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek:



Eşit ağırlıktaki X ve Y cisimleri sıvı dolu kap içerisinde ip ve makara yardımıyla şekildeki gibi dengededir.

Buna göre,

- I. X cisminin özkütlesi, Y cisminin özkütlesinden küçüktür.
- II. X ve Y cisimlerine uygulanan kaldırma kuvveti eşittir.
- III. X ve Y cisimlerinin hacimleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur? (Sürtünmeler önemsizdir.)

A) I ve II

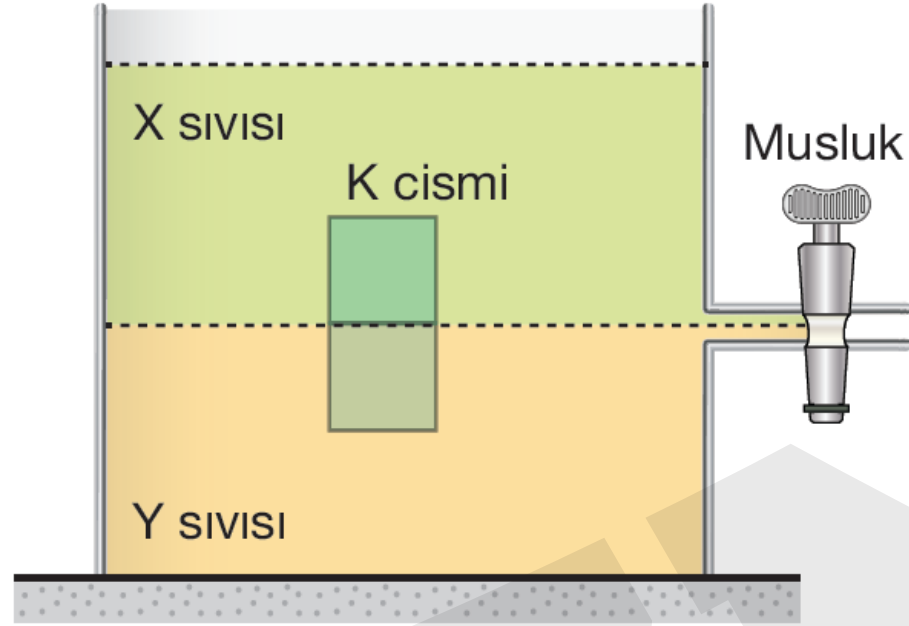
B) I ve III

C) II ve III

D) Yalnız II

E) I, II ve III

Örnek:



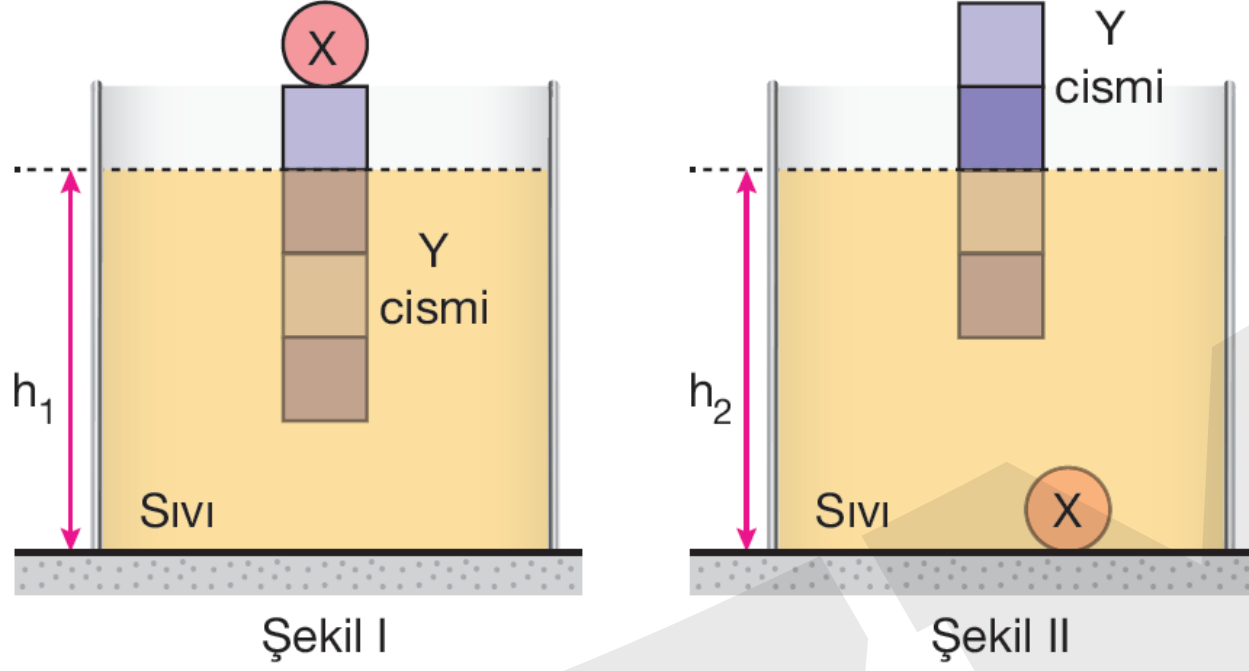
Düşey kesiti verilen bir kaptaki birbirine karışmayan X ve Y sıvılarına bırakılan K katı cismi şekildeki gibi dengededir. Kaptaki Y sıvısının kütlesi m_Y ve K cisminin uygulanan toplam kaldırma kuvveti F_K 'dir.

Musluk açılarak kaptaki X sıvısı tamamen boşaltılırsa m_Y ve F_K aşağıdakilerden hangisi gibi değişir?

- | | m_Y |
|----|----------|
| A) | Değişmez |
| B) | Azalır |
| C) | Azalır |
| D) | Değişmez |
| E) | Azalır |

- | F_K |
|----------|
| Artar |
| Azalır |
| Değişmez |
| Değişmez |
| Artar |

Örnek:



Eşit bölmeli Y cisminin her bir bölümünün hacmi V' 'dir. Y cismi üzerinde X cismi var iken sıvı içerisinde Şekil I'deki gibi dengede olup sıvı yüksekliği h_1 oluyor. Y cismi üzerindeki X cismi alınarak sıvıya bırakılınca yeni denge Şekil II'deki gibi sağlanıyor ve sıvı yüksekliği h_2 oluyor.

Buna göre;

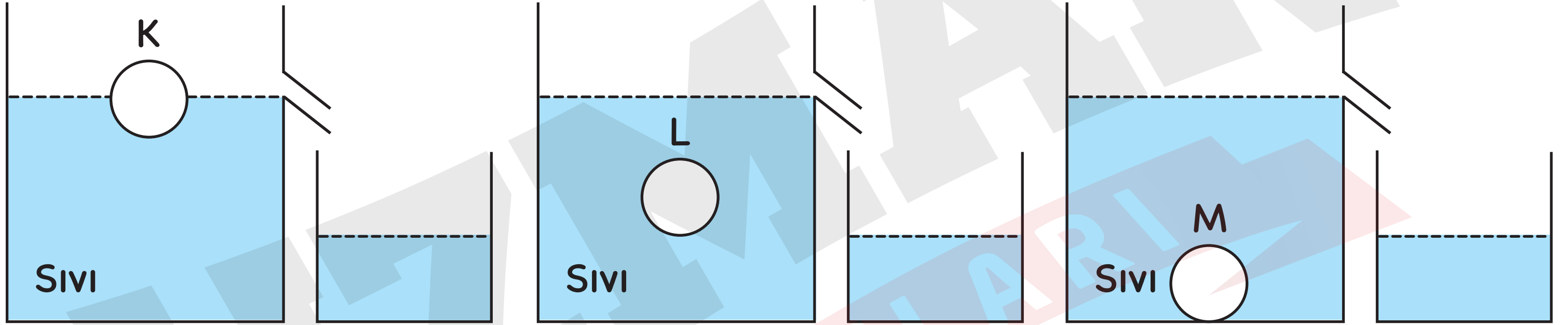
- I. h_1 yüksekliği, h_2 yüksekliğine eşittir.
- II. Y cisminin kütlesi, X cisminin kütlesinin iki katıdır.
- III. X cisminin hacmi V' 'den azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

Ağırlaşma (G')

Ağırlaşma = Gelen ağırlık – Giden ağırlık



K ve L için

Dengeden $F_k = G$

Arşimet Prensibinden $F_k = G_{\text{taşan}}$

$$G' = G - G_{\text{taşan}}$$

$$G' = 0$$

K ve L kapları ağırlaştırmaz.

M için

$$F_k < G$$

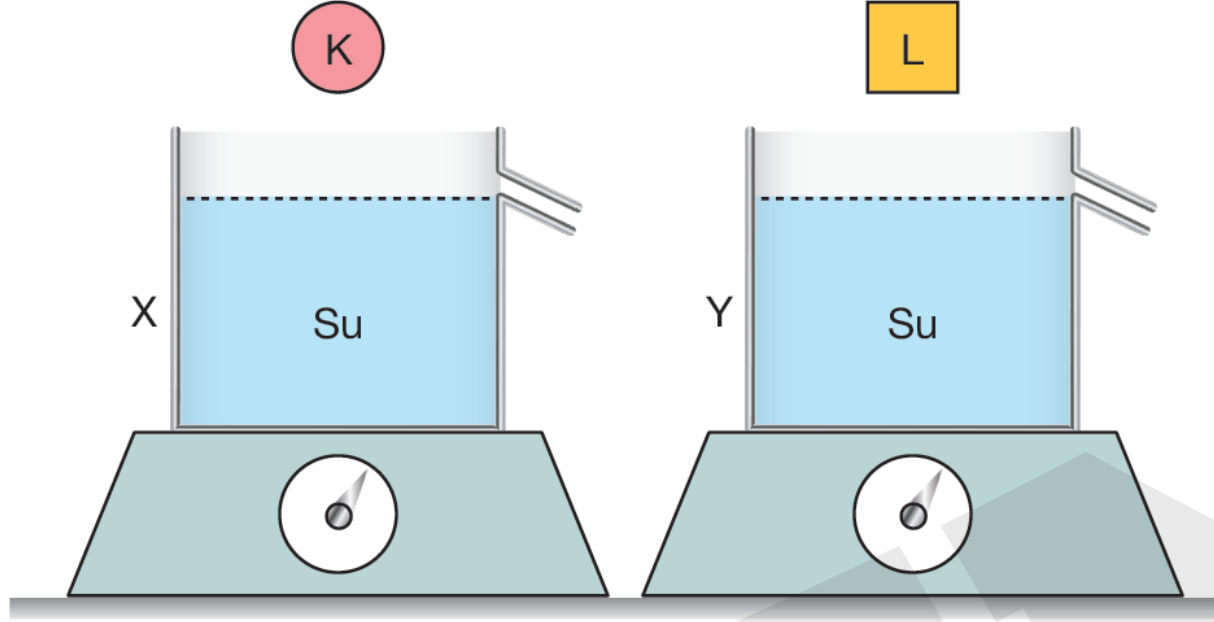
$$F_k = G_{\text{taşan}}$$

$$G > F_k = G_{\text{taşan}}$$

$$G' = G - G_{\text{taşan}}$$

M kabı ağırlaştırır.

Örnek:



Taşma seviyelerine kadar içinde su bulunan X ve Y özdeş taşıma kaplarına K ve L cisimleri bırakıldığında terazilerin gösterdiği değerler değişmemektedir.

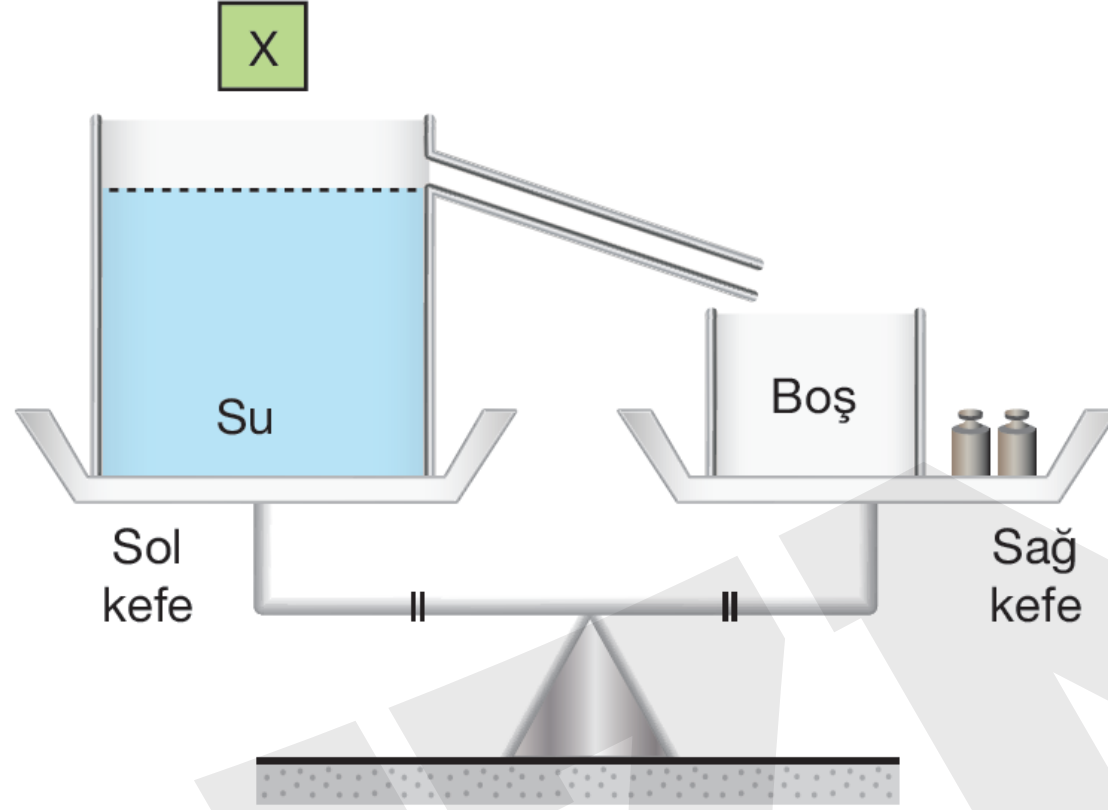
Buna göre,

- I. K cisminin özkütlesi, suyun özkütlesinden büyüktür.
- II. K cismine uygulanan kaldırma kuvvetinin büyüklüğü, L cismine uygulanan kaldırma kuvvetinin büyüklüğüne eşittir.
- III. K cismi suya batmakta, L cismi ise yüzmektedir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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

Örnek:

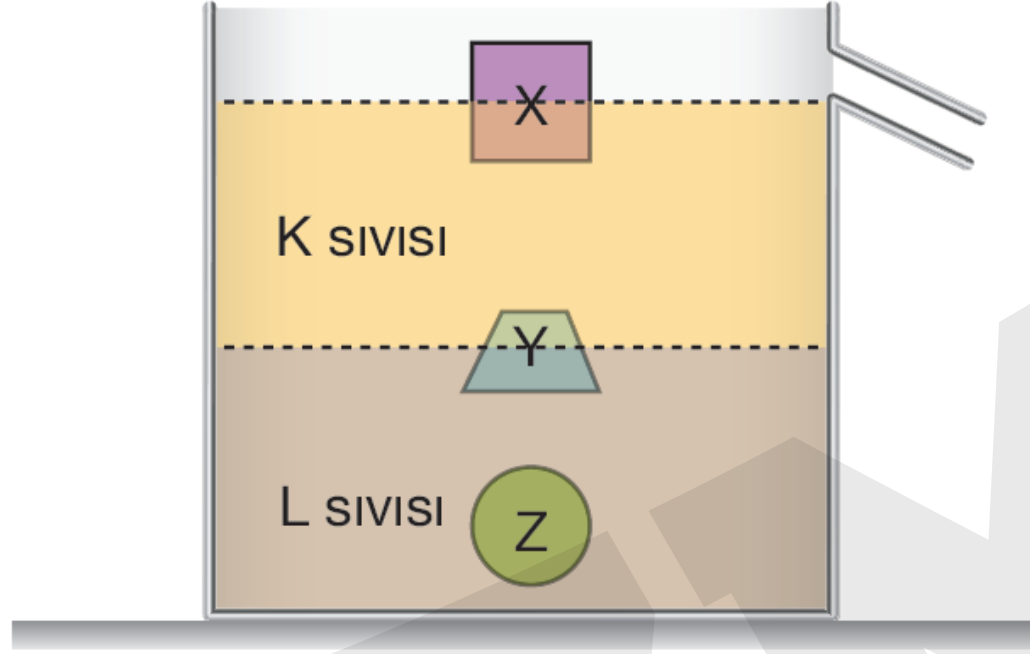


Şekildeki eşit kollu terazi sol kefesinde su, sağ kefesinde kütleler ve boş bir kap yardımıyla dengededir. Sol kefeye yoğunluğu 3 g/cm^3 , hacmi 50 cm^3 olan X cismi bırakılıyor.

Terazinin dengesinin bozulmaması için aşağıdaki işlemlerden hangisi yapılmalıdır? ($d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

- A) Denge bozulmaz
- B) Sol kefeye 100 g eklenmeli
- C) Sağ kefeye 100 g eklenmeli
- D) Sağ kefeye 50 g eklenmeli
- E) Sol kefeye 50 g eklenmeli

Örnek:

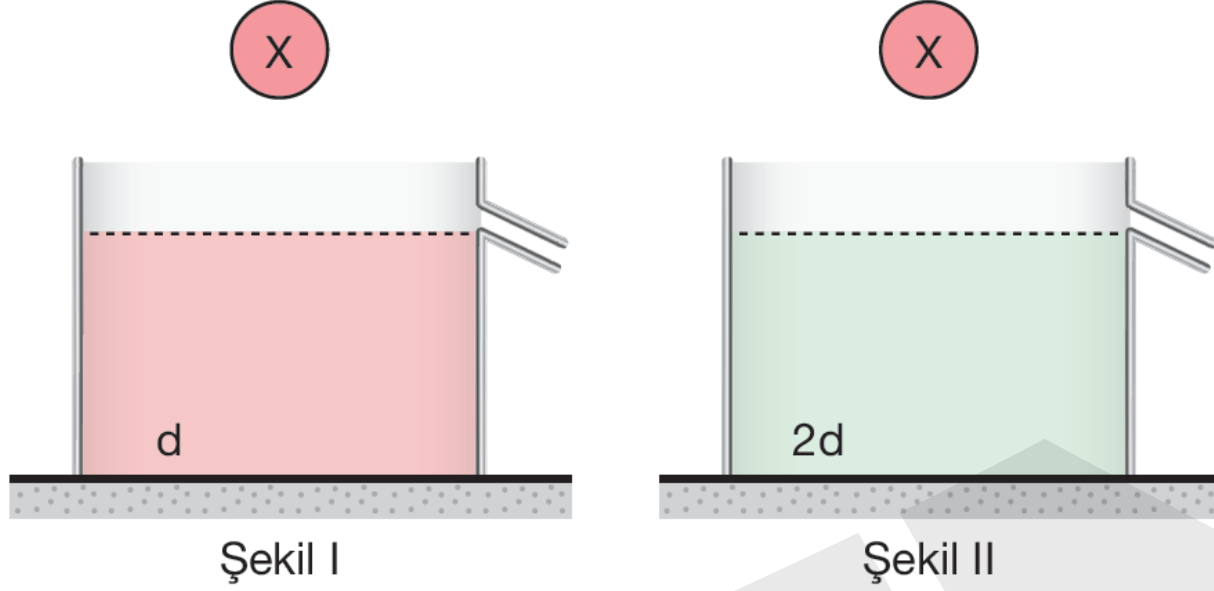


Düşey kesiti şekildeki gibi olan kap taşma hizasına kadar birbirine karışmayan K ve L sıvıları ile doludur. Sıvılara yavaşça bırakılan X, Y ve Z cisimleri sıvı içerisinde şekildeki gibi dengeleniyor.

Buna göre X, Y ve Z cisimlerinden hangileri kapta ağırlaşmaya sebep olmuştur?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) X ve Z
D) Y ve Z E) X, Y ve Z

Örnek:



Taşma seviyesine kadar d ve $2d$ özkütleli sıvılarla dolu taşıma kaplarına ayrı ayrı X cismi bırakıldığında her iki kaptaki taşan sıvı hacimleri eşit oluyor.

Buna göre;

- I. Her iki kapta ağırlaşma olmuştur.
- II. X cisminin birinci kaptaki uygulanan kaldırma kuvveti cismin ağırlığından küçüktür.
- III. X cismi ikinci kaptaki hacmi kadar sıvı taşır.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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