

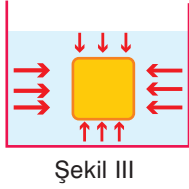
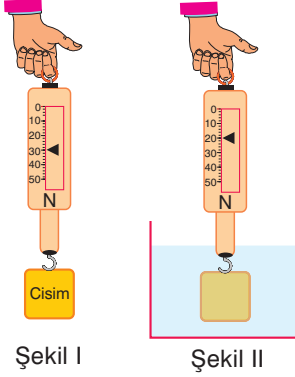


2. Ünite

**Kuvvet ve
Hareket**



Kuvvet ve Hareket



Sıvıların Kaldırma Kuvveti

Dünya üzerindeki bütün maddelere Dünya'nın merkezine doğru bir çekim kuvveti etki eder. Bu çekim kuvvetine rağmen havada kuşlar, uçaklar, uçabilirken; gemiler, kayıklar, tahta parçaları vb. suda batmadan yüzebilirler.

Dünya'nın merkezine doğru olan bu çekim kuvvetine rağmen havada uçan canlı, cansız varlıkların havada uçabilmelerini, suda yüzen cisim ve canlıların suyun içinde batmadan yüzebilmelerini sağlayan, çekim kuvvetine zıt yönde bir itme kuvvetinin olduğunu söyleyebiliriz. Bu kuvvete kaldırma kuvveti denir.

Bir cisim, şekil I'deki dinamometreye bağlanarak havadaki ağırlığı ölçüldüğünde dinamometrenin 30 N gösterdiği aynı ölçümün şekil II'de olduğu gibi cisim sıvı içinde yapıldığında ise dinamometrenin 20 N'u gösterdiği görülüyor.

Yapılan deneyden cismin sıvıdaki ağırlığının havadaki ağırlığından daha az olduğu görülüyor. Bu sonuç sıvının cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetinin havanın cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetinden daha büyük olduğunu gösterir.

Sıvı içerisindeki cisme şekil III'te görüldüğü gibi farklı büyüklük ve yönlerde itme kuvvetleri ve etki eder. Bu kuvvetlerin bileşkesi kaldırma kuvvetini verir ve bu kuvvet yerçekimi kuvvetine zıt yöndedir. Kaldırma kuvveti sayesinde sıvı içerisindeki cisim yukarı doğru itilir. Bu şekilde cismin sıvıdaki ağırlığı havadaki ağırlığından kaldırma kuvveti kadar az olur.

Yukarıdaki deneyde cismin havadaki ağırlığı 30 N, sudaki ağırlığı 20 N olarak bulunmuştu. Bu iki değer arasındaki fark suyun cisme uyguladığı kaldırma kuvvetini verir.

$$\text{Kaldırma Kuvveti} = \text{Havadaki Ağırlık} - \text{Sıvıdaki Ağırlık}$$

Kaldırma kuvveti kısaca F_k şeklinde gösterilir ve birimi N'dur (Newton).

Yanda sıvı içerisindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti ve cismin ağırlığının yönleri verilmiştir. Sıvı içerisindeki cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığını azaltıcı yöndedir ve kaldırma kuvveti ağırlıktan zıt yöndedir.

Kaldırma Kuvveti Nelere Bağlıdır?

Bir cismin sıvı içine batan kısmının (hacminin) büyüklüğüne göre yer değiştirdiği sıvı miktarı da farklı olur.

Örneğin havadaki ağırlığı 20 N, 200 mL hacminde bir cismi içinde su bulunan dereceli bir silindire daldıralım.

Cismi suya 100 mL'si batacak şekilde daldırdığımızda dereceli silindir içindeki suyun da 100 mL yükseldiğini dinamometrenin gösterdiği değerin ise 15 N olduğunu görüyoruz. Cisme etki eden kaldırma kuvveti:

$$\begin{aligned}\text{Kaldırma Kuvveti} &= \text{Havadaki Ağırlık} - \text{Sıvıdaki Ağırlık} \\ &= 20 - 15 \\ &= 5 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

Cismi suya tamamı yani 200 mL'si batacak şekilde daldırdığımızda dereceli silindir içindeki suyun bu sefer 200 mL yükseldiği ve dinamometrenin gösterdiği değerin 10 N olduğunu görürüz. Cisme etki eden kaldırma kuvveti;

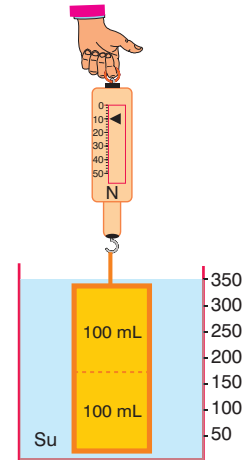
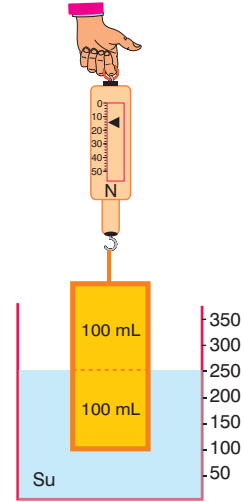
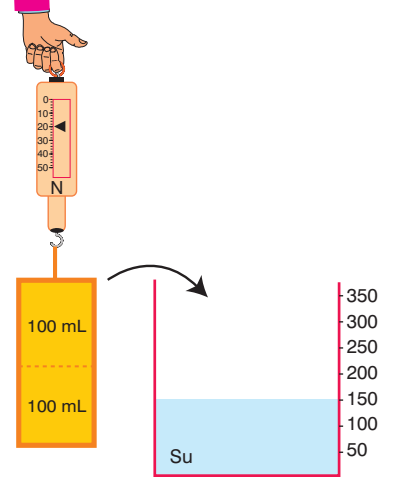
$$\begin{aligned}\text{Kaldırma Kuvveti} &= \text{Havadaki Ağırlık} - \text{Sıvıdaki Ağırlık} \\ &= 20 - 10 \\ &= 10 \text{ N olur.}\end{aligned}$$

Dinamometrede okunan değerlerden faydalanarak bulduğumuz kaldırma kuvvetlerini karşılaştırdığımızda;

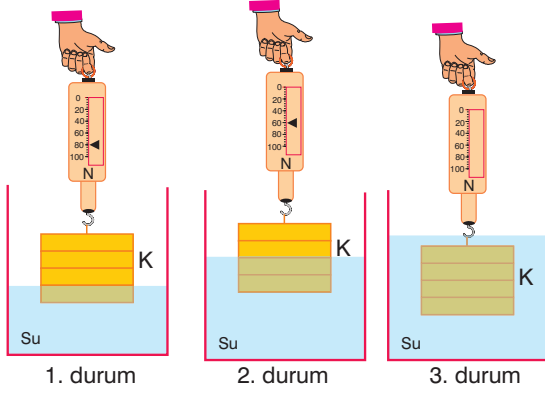
- Cismın 100 mL'lik hacme sahip olan kesimi suya daldırıldığında kaldırma kuvveti 10 N
- Cismın 100 mL'lik hacme sahip olan kesimi suya daldırıldığında kaldırma kuvvetinin 5 N olduğunu görürüz.

Buna göre cismin sıvı içine batan hacmi iki katına çıktığında kaldırma kuvvetinin de iki katına çıktığı görülür.

Sonuç olarak cismin sıvıya batan hacmi arttıkça cisme etki eden kaldırma kuvveti de artar. Yani sıvı içindeki cisimlere uygulanan kaldırma kuvvetiyle cismin batan kısmının hacmi arasında doğru orantı vardır.



Örnek 24



Eşit hacim bölmeli K cisminin ağırlığı 1. durumda 80 N, ikinci 60 N olarak ölçülüyor.

Buna göre cisim su içine 3. durumdaki gibi tamamen batırılırsa dinamometrenin gösterdiği değer kaç Newton olur?

A) 50

B) 40

C) 30

D) 20

Çözüm

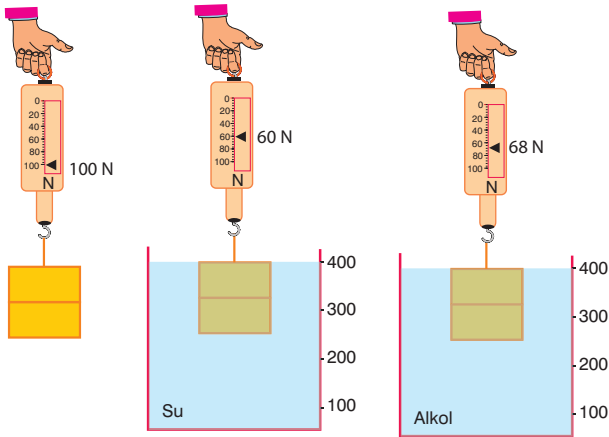
Cismin 1. durumda bir bölümü, 2. durumda ise iki bölümü suya batmıştır. 1. durumda dinamometre 80 N'u, 2. durumda ise 60 N'u göstermektedir.

Batan hacim bir bölme arttığında cisme etki eden kaldırma kuvveti $80 - 60 = 20$ N artmıştır.

Yani cismin bir bölme batması su tarafından cisme 20 N'luk kaldırma kuvveti uygulanmasına neden olmaktadır.

Cismin iki bölümü suya battığında dinamometre 60 N gösterdiğine göre cismin üç bölümü battığında dinamometre $60 - 20 = 40$ N'u, dört bölümü yani tamamı battığında dinamometre $40 - 20 = 20$ N'u gösterecektir. **Yanıt D'dir.**

Bir cisme etki eden kaldırma kuvveti sıvının yoğunluğuna bağlı mıdır? Şimdide bu sorunun yanıtını bulalım.



Havadaki ağırlığı 100 N gelen bir cisim su ve alkole tamamen batırıldığında dinamometrelerin gösterdiği değerleri okuduğumuzda söz gelimi;

Cisim su içinde tamamen batırıldığında dinamometre 60 N'u göstermiş olsun. Buna göre su cisme;

$$\begin{aligned}\text{Kaldırma Kuvveti} &= \text{Havadaki Ağırlık} - \text{Sudaki Ağırlık} \\ &= 100 - 60 \\ &= 40 \text{ N'luk kaldırma kuvveti uygulanmış olur.}\end{aligned}$$

Cisim alkol içine tamamen batırıldığında dinamometre 68 N'u gösteriyor. Buna göre alkol cisme;

$$\begin{aligned}\text{Kaldırma Kuvveti} &= \text{Havadaki Ağırlık} - \text{Sıvıdaki Ağırlık} \\ &= 100 - 68 \\ &= 32 \text{ N'luk kaldırma kuvveti uygulanmış olur.}\end{aligned}$$

Buna göre farklı sıvılar içine batırılan cisme etki eden kaldırma kuvvetleri de farklıdır. Buradan kaldırma kuvvetinin sıvının cinsine göre değiştiği anlaşılır.

Suyun cisme, alkolden daha büyük bir kaldırma kuvveti uygulamasının nedeni suyun yoğunluğunun alkolün yoğunluğundan daha büyük olmasıdır.

Yani cismin içinde bulunduğu sıvı ne kadar yoğunsa, cisme etki eden kaldırma kuvveti de o kadar büyük olur.

Sonuç olarak kaldırma kuvveti cismin bulunduğu sıvının yoğunluğu ile doğru orantılıdır.

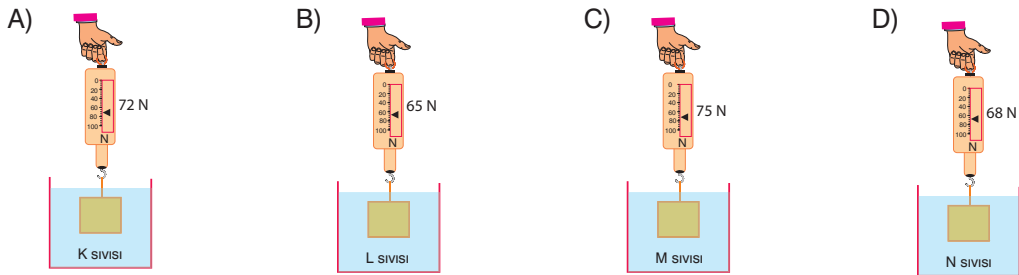


Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti, cismin batan hacmi ve sıvının yoğunluğu yanında cismin ve sıvının bulunduğu yerin yerçekim ivmesine de bağlıdır. Cismin ve sıvının bulunduğu yerde yerçekim ivmesi artarsa yani düzenek yerçekim ivmesi daha büyük olan bir ortama götürülürse sıvı tarafından cisme uygulanan kaldırma kuvvetinin büyüklüğü artar.

Örnek 25

X cismi K, L, M ve N sıvılarına tamamen batırıldığında dinamometrelerin gösterdiği değerler seçeneklerde verilmiştir.

Buna göre hangi seçenekteki sıvı diğerlerinden daha yoğundur?



Çözüm

Bir cismin içinde bulunduğu sıvı ne kadar yoğunsa cisme etki eden kaldırma kuvveti de o kadar büyük, dinamometrenin gösterdiği değer de o kadar küçük olur. X cisminin bağlı olduğu dinamometre en küçük değeri L sıvısında gösterdiğine göre bu sıvının yoğunluğu diğer seçeneklerdeki sıvıların yoğunluklarından daha büyüktür. **Yanıt B'dir.**

Bazı Cisimler Neden Yüzer?

Geçmiş yıllarda bir katının yoğunluğunu hesaplamak için bu katının eşit kollu terazi ile ölçtüğümüz kütlesini, dereceli silindir ile belirlediğimiz hacmine böldüğümüzü hatırlayınız. Bu söylediğimizi aşağıdaki bağıntı ile ifade edebiliriz.

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} \Rightarrow d = \frac{m}{V}$$

Yukarıdaki bağıntıda d yoğunluğu, m kütleyi V ise hacmi göstermektedir. Yoğunluğun birimi, kütle ve hacim birimlerine bağlı olarak g/cm³, g/mL veya kg/m³ olarak elde edilir.

Örnek 26

Kütlesi 7,8 kg olan bir cismin hacmi 1000 cm³'dür. **Bu cismin yoğunluğu kaç g/cm³'tür?**

A) 2,7

B) 5,6

C) 7,8

D) 15,6

Çözüm

Cismin kütlesi = 7,8 kg = 7800 g

Cismin hacmi = 1000 cm³ olduğuna göre, Yoğunluk = $\frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$ formülünde yukarıda verilenler yerine yazılırsa cismin yoğunluğu;

Yoğunluk = $\frac{7800}{1000} = 7,8 \text{ g/cm}^3$ olarak bulunur.

Örnek 27

	Kütle (g)	Hacim (cm ³)
K	27	10
L	386	20
M	178	20
N	452	40

Yandaki tabloda K, L, M ve N maddelerinin kütle ve hacim değerleri verilmiştir.

Hangi maddenin yoğunluğu en büyüktür?

A) K

B) L

C) M

D) N

Çözüm

Yoğunluk = $\frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$ formülü ile bulunur. Soruda verilen maddelerin kütle ve hacim değerlerini formülde yerine koyarak yoğunluklarını hesaplayalım.

$$- \text{K maddesinin yoğunluğu} = \frac{27}{10} = 2,7 \text{ g/cm}^3$$

$$- \text{L maddesinin yoğunluğu} = \frac{386}{20} = 19,3 \text{ g/cm}^3$$

$$- \text{M maddesinin yoğunluğu} = \frac{178}{20} = 8,9 \text{ g/cm}^3$$

$$- \text{N maddesinin yoğunluğu} = \frac{452}{40} = 11,3 \text{ g/cm}^3 \text{ 'dür.}$$

Buna göre yoğunluğu en büyük olan L maddesidir. **Yanıt B'dir.**

Sıvı İçindeki Cisimlerin Konumları

Bir cismin bir sıvı içinde yüzmesi ya da batması, sıvı ve cismin yoğunluğuna bağlıdır. Yoğunluğu sudan küçük olan cisimler suda yüzer, yoğunluğu sudan büyük olan cisimler ise suya batar. Örneğin tahta parçası ve bir demir bilyeyi suya bıraktığımızda tahta parçasının suda yüzdüğünü fakat demir bilyenin suya battığını görürüz. Bunun nedeni tahta parçasının yoğunluğunun sudan küçük, demir bilyenin yoğunluğunun sudan büyük olmasıdır.

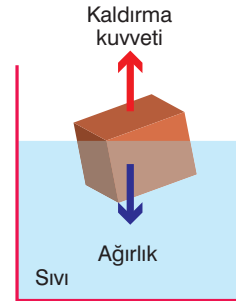
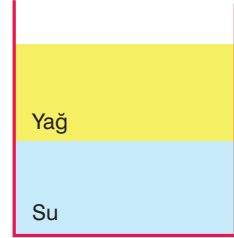
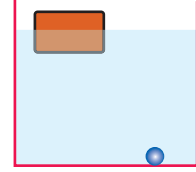
Birbirine karışmayan sıvılarda aynı kaba konulduğunda yoğunluğu küçük olan sıvı üstte kalırken yoğunluğu büyük olan sıvı altta kalır.

Örneğin aynı kabın içerisine bir miktar su ve sıvı yağ koyacak olursak kabın içinde yağın üste, suyun altta toplandığını görürüz. Bunun nedeni yağın yoğunluğunun ($0,9 \text{ g/cm}^3$) suyun yoğunluğundan (1 g/cm^3) az olmasından kaynaklanır.

Aşağıda bazı cisimleri batma, askıda kalma ve yüzme şartları vermiştir.

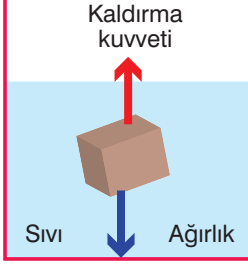
1. Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçük ise;

Bir cisim kendinden daha yoğun bir sıvıya atılırsa cisim sıvıda yüzer. Bu durumda cisim sıvı içerisinde nereye bırakılırsa bırakılsın kaldırma kuvveti etkisiyle sıvı yüzeyine doğru yükselir. Bu yükselme cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşit olunca sona erer. Denge sağlandığında cisme etki eden net kuvvet sıfırdır.



$$\text{Cismin yoğunluğu} < \text{Sıvının yoğunluğu} \\ (d_c < d_s)$$

$$\text{Kaldırma kuvveti} = \text{Cismin ağırlığı} \\ (F_k = G)$$



$$\text{Cismin yoğunluğu} = \text{Sıvının yoğunluğu} \\ (d_c = d_s)$$

$$\text{Cismin ağırlığı} = \text{Kaldırma kuvveti} \\ (G = F_k)$$



Sıvı içinde yüzen veya askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti bu cisimlerin ağırlıklarına eşittir.



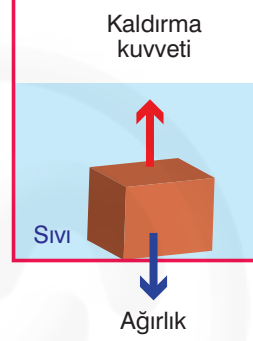
Sıvı içinde dibe batan cismin ağırlığı, cisme etki eden kaldırma kuvvetinden büyüktür.

2. Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşit ise;

Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşit ise cisim sıvı içerisine bırakıldığı yerde (askıda) dengede kalır. Denge sağlandığında kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşit olduğundan cismin üzerine etki eden net kuvvet sıfır olur.

3. Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyükse;

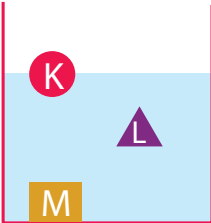
Cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyükse cisim dibe batar. Cismin ağırlığı cisme etki eden kaldırma kuvvetinden daha büyüktür.



$$\text{Cismin yoğunluğu} > \text{Sıvının yoğunluğu} \\ (d_c > d_s)$$

$$\text{Cismin ağırlığı} > \text{Kaldırma kuvveti} \\ (G > F_k)$$

Örnek 28



X, Y ve Z cisimlerinin sıvı içindeki denge durumları şekildeki gibidir.

Bu cisimlerin yoğunluklarının büyükten küçüğe doğru sıralaması hangi seçenekte verilmiştir? (Cisimlerin içleri doludur.)

A) $K > L > M$

B) $L > K > M$

C) $K > M > L$

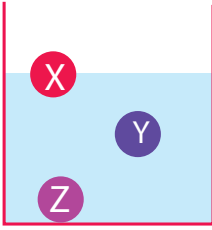
D) $M > L > K$

Çözüm

- K cismi sıvıda yüzdüğünden yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçüktür.
- L cismi sıvıda askıda kaldığından yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşittir.
- M cismi sıvıda battığından yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyüktür.

Buna göre cisimlerin yoğunluklarının büyükten küçüğe sıralaması $M > L > K$ şeklindedir.
Yanıt D'dir.

Örnek 29



Ağırlıkları eşit X, Y ve Z cisimlerinin sıvı içindeki denge durumları şekildedir.

Buna göre bu cisimlere etki eden kaldırma kuvvetlerinin büyükten küçüğe doğru sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) $X = Y > Z$ B) $Y = Z > X$ C) $X > Y = Z$ D) $Z > X = Y$

Çözüm

Sıvı içinde yüzen veya askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cisimlerin ağırlığına eşittir. Sıvı içinde dibe batan cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından daha küçüktür. Üç cismin de ağırlığı eşit, X cismi yüzüp Y cismi askıda kaldığına göre X ve Y cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetleri eşittir. Z cismi dibe battığından Z cismine etki eden kaldırma kuvveti ise en küçüktür. **Yanıt A'dır.**

Taşırma Kapları

1. Taşırma kabında cisim yüzerse;

Taşırma seviyesine kadar sıvı dolu bir kaba bir cisim atıldığında cisim şekildedeki gibi yüzüyor ise;

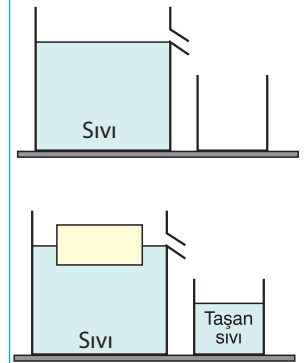
a. Cisim, batan kısmının hacmi kadar sıvı taşırır. Yani taşan sıvının hacmi cismin batan kısmının hacmine eşit olur.

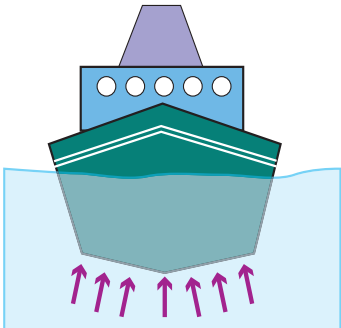
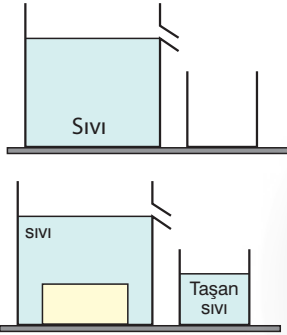
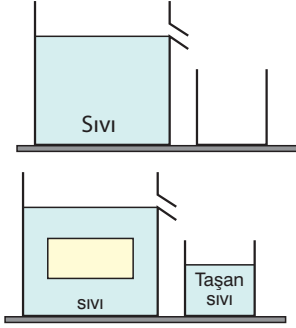
b. Cisim sıvıda yüzdüğünden cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Aynı zamanda taşan sıvının ağırlığı da cismin ağırlığına ve cisme etki eden kaldırma kuvvetine eşittir.

c. Cisim ağırlığı kadar sıvıyı taşıdığı için kaptaki bir ağırlaşma olmaz.

2. Taşırma kabında cisim askıda kalırsa;

Taşırma seviyesine kadar sıvı dolu bir kaba cisim atıldığında cisim şekildedeki gibi askıda kalıyor ise;





a. Cisim batan kısmının hacmi kadar sıvı taşırır. Cismin tamamı battığından taşan sıvının hacmi cismin hacmine eşit olur.

b. Cisim sıvıda askıda kaldığından cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Aynı zamanda taşan sıvının ağırlığı da cismin ağırlığına ve cisme etki eden kaldırma kuvvetine eşittir.

c. Cisim ağırlığı kadar sıvının yerini değiştirdiğinden kapta bir ağırlaşma olmaz.

3. Taşıma kabına cisim batarsa;

Taşma seviyesine kadar sıvı dolu bir kaba cisim atıldığında cisim şekildeki gibi batarsa;

a. Cisim batan kısmının hacmi kadar sıvı taşırır. Cismin tamamı battığından taşan sıvının hacmi cismin hacmine eşittir.

b. Cisim sıvı içinde dibe battığından cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından küçüktür.

Taşan sıvının ağırlığı;

- Kaldırma kuvvetinin büyüklüğüne eşit
- Cismin ağırlığından küçüktür.

c. Taşan sıvının ağırlığı cismin ağırlığından küçük olduğundan kapta ağırlaşma olur.

Gemilerin Yüzmesi

Gemiler suyun kaldırma kuvveti sayesinde yüzerler. Ancak tonlarca kütleli büyük gemiler suyun üzerinde yüzebilirken nasıl olur da çivi suyun dibine batar?

Gemiler kâse gibi içi boş (oyuk) olacak şekilde yapılırlar. Gemilerin içlerinin boşluklu yapılması nedeniyle gövdeleri çok büyük olur ve yerini değiştirdiği su miktarı artar. Böylece gemiye etki eden kaldırma kuvveti miktarı artar. Gemi gövdesi yeterince büyük hacimli yapıldığında geminin ağırlığı suyun kaldırma kuvveti tarafından dengelenir böylece gemi su üzerinde yüzer.

Gazlar da Kaldırma Kuvveti Uygular mı?

Sıvılar gibi gazlar da içlerine bırakılan cisimlere kaldırma kuvveti uygular. Gaz ortamda bulunan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin hacmi ve gazın yoğunluğu ile doğru orantılıdır.

Havada diğer gazlar gibi içindeki cisimlere kaldırma kuvveti uygular. Seyahat balonları, zeplin ve uçan balonların havada uçması havanın kaldırma kuvveti sayesinde gerçekleşir.

Havanın bir cismi kaldırabilmesi için cismin havadan daha az yoğun olması gerekir. Örneğin uçan balonların içindeki gazın yoğunluğu havanın yoğunluğundan daha küçüktür.

Balonun havada yükselebilmesi için;

- Balon içindeki gazın sıcaklığını artırarak hacmi büyütülüp, yoğunluğu küçültülür.
- Balonun içine havadan daha küçük yoğunluğa sahip hidrojen veya helyum gazı konulabilir.

Bu iki nicelik değiştirilerek balonun havada yükselmesi ya da alçalması sağlanır.



Örnek 30

Havada yükselen bir uçan balon ile ilgili olarak;

- I. Hava tarafından uçan balona kaldırma kuvveti etki eder.
- II. Uçan balonun hacmi arttırılırsa, balona etki eden kaldırma kuvveti artar.
- III. Uçan balonun içindeki gazın yoğunluğu havanın yoğunluğundan daha küçüktür.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

Çözüm

Uçan balon havada yükseldiğine göre hava tarafından uçan balona bir kaldırma kuvveti etki eder. Balon havada yükseldiğine göre balonun içindeki gazın yoğunluğunun, havanın yoğunluğundan daha küçük olması gerekir. (I ve III. ifadeler doğru)

Hava tarafından etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü balonun hacmine bağlıdır. Balonun hacmi arttırılırsa hava tarafından balona etki eden kaldırma kuvveti de artacaktır. (II. ifade doğru) **Yanıt D'dir.**

Soru - Yanıt 3

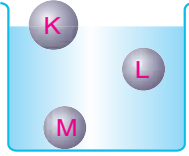
1. Havadaki ağırlığı 40 N olan bir cismin sıvı içindeki ağırlığı 30 N olduğuna göre cisme etki eden kaldırma kuvveti kaç N'dur?

Yanıt: Kaldırma kuvveti = Havadaki Ağırlık – Sıvı İçindeki Ağırlık formülü ile bulunur. Buna göre cisme etki eden kaldırma kuvveti = 40 – 30 = 10 N'dur.

2. Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti nelere bağlıdır?

Yanıt: Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti sıvının yoğunluğuna ve cismin sıvı içine batan kısmının hacmine bağlıdır.

- 3.



Sıvı içine batan hacimleri eşit K, L ve M cisimlerine etki kaldırma kuvvetlerinin büyüklüklerini karşılaştırınız.

Yanıt: Aynı cins sıvı içinde bulunan K, L ve M cisimlerinin sıvı içine batan hacimleri eşit olduğuna göre bu cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri de eşit büyüklüktedir.

4. Kütle 272 gram, hacmi 20 cm³ olan bir cismin yoğunluğu kaç g/cm³'tür?

Yanıt: Yoğunluk = $\frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$ formülü ile bulunur.

Cismin kütle 272 g, hacmi 20 cm³ olduğuna göre bu cismin yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{272}{20} = 13,6 \text{ g/cm}^3 \text{ tür.}$$

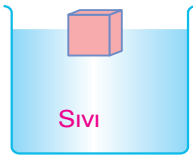
5. Kütle 20 gram hacmi 10 cm³ olan bir cisim, yoğunluğu 1 g/cm³ olan sıvı içine atılırsa cismin sıvı içindeki denge konumu için ne söylenir?

Yanıt: Cismin kütle 20 gram, hacmi 10 cm³ olduğuna göre,

$$\text{cismin yoğunluğu} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{20}{10} = 2 \text{ g/cm}^3 \text{ tür.}$$

Yoğunluğu 2 g/cm³ olan cisim yoğunluğu 1 g/cm³ olan sıvı içine atılırsa cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyük olduğu için cisim sıvı içinde dibe batar.

6.

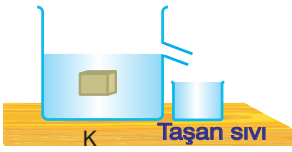


Ağırlığı 60 N olan bir cisim yoğunluğu 2 g/cm^3 sıvı içine atıldığında cisim sıvıda şekildeki gibi dengede kalıyor.

Buna göre cisme etki eden kaldırma kuvveti kaç N'dur?

Yanıt: Cisim sıvıda yüzdüğüne göre yüzen cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığı kadardır. Cismin ağırlığı 60 N olduğuna göre cisme etki eden kaldırma kuvveti de 60 N'dur.

7.

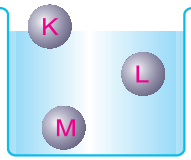


Taşma seviyesine kadar sıvı ile dolu bir kaba K cismi atıldığında cisim sıvıda şekildeki gibi dengede kalıyor ve dışarıya 15 cm^3 sıvı taşıyor.

Buna göre cismin hacmi kaç cm^3 'tür?

Yanıt: Taşma seviyesine kadar sıvı ile dolu bir kaba cisim bırakıldığında cisim batan kısmının hacmi kadar hacimde sıvı taşırır. K cismi sıvı içinde hacminin tamamı batacak şekilde dengede kaldığına ve taşan sıvının hacmi 15 cm^3 olduğuna göre cismin hacmi de 15 cm^3 tür.

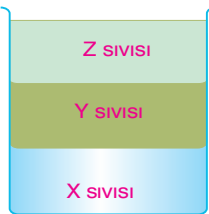
8.



K, L ve M cisimlerinin sıvı içindeki denge durumları şekildeki gibidir. **Buna göre bu cisimlerden hangisi ya da hangilerinin yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşittir.**

Yanıt: K cismi sıvıda yüzdüğünden K cisminin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçüktür. L ve M cisimleri sıvıda askıda kaldığından bu cisimlerin yoğunlukları sıvının yoğunluğuna eşittir.

9.



Birbirine karışmayan X, Y ve Z sıvılarının aynı kaptaki denge durumları şekildeki gibidir. **Buna göre sıvıların yoğunluklarını büyükten küçüğe doğru sıralayınız.**

Yanıt: Birbirine karışmayan sıvılardan yoğunluğu büyük olan sıvı aşağıda yoğunluğu küçük olan sıvı yukarıda bulunur. Buna göre sıvıların yoğunlukları arasındaki ilişki $X > Y > Z$ şeklindedir.

10. Bir cismin içinde bulunduğu gaz ortamda uçabilmesi için gerekli şart nedir?

Yanıt: Bir cismin içinde bulunduğu gaz ortamda uçabilmesi için yoğunluğunun gaz ortamın yoğunluğundan küçük olması gerekir.

Doğru - Yanlış 3

Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına “D”, yanlış olanların yanına “Y” harfi koyunuz.

1. () Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti daima yukarı yöndedir.
2. () Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti sıvının yoğunluğuna bağlıdır.
3. () Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin sıvı içine batmayan kısmının hacmine bağlıdır.
4. () Sıvıların cisimlere uyguladıkları kaldırma kuvvetleri her zaman aynı büyüklüktedir.
5. () Havadaki ağırlığı 65 N olan bir cismin su içindeki ağırlığı 40 N ise cisme etki eden kaldırma kuvveti 25 N'dur.
6. () Sıvının cinsi değiştirilirse sıvının içindeki cisme etki eden kaldırma kuvveti artar.
7. () Cismin bulunduğu sıvının yoğunluğu arttırıldığında sıvının içinde bulunan cisme etki eden kaldırma kuvveti azalır.
8. () Hava da diğer gazlar da içlerine bırakılan cisimlere kaldırma kuvveti uygular.
9. () Sıvı ile cisim aynı yoğunluğa sahip ise cisim, sıvı içerisinde batırıldığı yerde kalır.
10. () Sıvı içersinde askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü cismin ağırlığı kadardır.
11. () Bir cismin bir sıvıda yüzmesi ya da batması cismin kütesine veya boşluklu yapı da olmayan hacmine bağlıdır.
12. () Bir cisme etki eden kaldırma kuvveti yeri değişen sıvının ağırlığına eşittir.
13. () Bir cismin yoğunluğu, içinde bulunduğu sıvının yoğunluğuna eşit ise cisim, sıvı yüzeyinde yüzer.
14. () Bir cismin kütesinin hacmine oranı o cismin yoğunluğunu verir.
15. () Sıvı içinde dibe batmış cisme herhangi bir kuvvet etki etmez.
16. () Tamamı sıvı içinde bulunan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin sıvı içersindeki derinliğine bağlıdır.
17. () Gazların cisimlere uyguladıkları kaldırma kuvveti, cismin hacmiyle orantılıdır.
18. () Sıvı içinde dibe batan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından daha küçüktür.
19. () Yoğunluğun birimi kg/m^3 veya g/cm^3 'tür.
20. () Kütesi 78 gram hacmi 10 cm^3 olan bir cismin yoğunluğu $7,8 \text{ g/cm}^3$ 'tür.

1. (D) Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti daima yukarı yöndedir.
2. (D) Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti sıvının yoğunluğuna bağlıdır.
3. (Y) Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin sıvı içine batmayan kısmının hacmine bağlıdır.
4. (Y) Sıvıların cisimlere uyguladıkları kaldırma kuvvetleri her zaman aynı büyüklükte değildir.
5. (D) Havadaki ağırlığı 65 N olan bir cismin su içindeki ağırlığı 40 N ise cisme etki eden kaldırma kuvveti 25 N'dur.
6. (Y) Sıvının cinsi değiştirilirse sıvının içindeki cisme etki eden kaldırma kuvveti artar.
7. (Y) Cismin bulunduğu sıvının yoğunluğu arttırıldığında sıvının içinde bulunan cisme etki eden kaldırma kuvveti azalır.
8. (D) Hava da diğer gazlar da içlerine bırakılan cisimlere kaldırma kuvveti uygular.
9. (D) Sıvı ile cisim aynı yoğunluğa sahip ise cisim, sıvı içerisinde batırıldığı yerde kalır.
10. (D) Sıvı içersinde askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğü cismin ağırlığı kadardır.
11. (Y) Bir cismin bir sıvıda yüzmesi ya da batması cismin kütlesine veya boşluklu yapı da olmayan hacmine bağlıdır.
12. (D) Bir cisme etki eden kaldırma kuvveti yeri değişen sıvının ağırlığına eşittir.
13. (Y) Bir cismin yoğunluğu, içinde bulunduğu sıvının yoğunluğuna eşit ise cisim, sıvı yüzeyinde yüzer.
14. (D) Bir cismin kütlesinin hacmine oranı o cismin yoğunluğunu verir.
15. (Y) Sıvı içinde dibe batmış cisme herhangi bir kuvvet etki etmez.
16. (Y) Tamamı sıvı içinde bulunan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin sıvı içersindeki derinliğine bağlıdır.
17. (D) Gazların cisimlere uyguladıkları kaldırma kuvveti, cismin hacmiyle orantılıdır.
18. (D) Sıvı içinde dibe batan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından daha küçüktür.
19. (D) Yoğunluğun birimi kg/m^3 veya g/cm^3 'tür.
20. (D) Kütlesi 78 gram hacmi 10 cm^3 olan bir cismin yoğunluğu $7,8 \text{ g/cm}^3$ 'tür.

Boşluk Doldurma 3

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri uygun sözcüklerle doldurunuz.

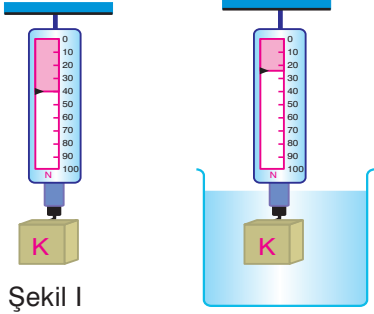
1. Sıvı ve gaz maddeler içlerinde bulunan cisimlere uygular.
2. Sıvı içindeki cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin zıt yöndedir.
3. Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti sıvının ve cismin sıvı içine batan bağlıdır.
4. Bir cisme etki eden yeri değişen sıvının ağırlığına eşittir.
5. Bir cismin cismin kütlesinin hacmine bölümüyle elde edilir.
6. Sıvı içine bırakılan bir cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyük ise cisim dibe
7. Sıvı ve cisim aynı yoğunluğa sahip ise cisim sıvı içersinde kalır.
8. Yüzen ve askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cismin eşittir.
9. Sıvı içerisindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti; cismin havadaki ağırlığından çıkarılarak bulunur.
10. Katı bir cismin yoğunluğu, içerisinde bırakıldığı sıvının yoğunluğundan küçük ise
11. Uçan balonların içinde helyum ve hidrojen gazlarının kullanılmasının nedeni bu gazların yoğunluklarının havadan daha olmasıdır.
12. Havadaki ağırlığı 20 N, sıvıdaki ağırlığı 13 N olan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti N'dur.
13. Taşma seviyesine kadar dolu bir kaba cisim atıldığında cisim sıvıda yüzerse taşan sıvının ağırlığı cismin ağırlığına olur.
14. Sıvıda dibe batan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti sıvının yoğunluğu arttırılırsa
15. Hava da su gibi cisimlere kuvveti uygular.

Boşluk Doldurma 3 Yanıtlar

1. Sıvı ve gaz maddeler içlerinde bulunan cisimlere **kaldırma kuvveti** uygular.
2. Sıvı içindeki cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin **ağırlığına** zıt yöndedir.
3. Sıvı içindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti, sıvının **yoğunluğuna** ve cismin sıvı içine batan **hacmine** bağlıdır.
4. Bir cisme etki eden **kaldırma kuvveti** yeri değişen sıvının ağırlığına eşittir.
5. Bir cismin **yoğunluğu** cismin kütesinin hacmine bölümüyle elde edilir.
6. Sıvı içine bırakılan bir cismin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan büyük ise cisim dibe **batar**.
7. Sıvı ve cisim aynı yoğunluğa sahip ise cisim sıvı içersinde **askıda** kalır.
8. Yüzen ve askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cismin **ağırlığına** eşittir.
9. Sıvı içerisindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvveti; cismin havadaki ağırlığından **sıvıdaki ağırlığı** çıkarılarak bulunur.
10. Katı bir cismin yoğunluğu, içersine bırakıldığı sıvının yoğunluğundan küçük ise **yüzer**.
11. Uçan balonların içinde helyum ve hidrojen gazlarının kullanılmasının nedeni bu gazların yoğunluklarının havadan daha **küçük** olmasıdır.
12. Havadaki ağırlığı 20 N, sıvıdaki ağırlığı 13 N olan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti **7 N**'dur.
13. Taşma seviyesine kadar dolu bir kaba cisim atıldığında cisim sıvıda yüzerse taşan sıvının ağırlığı cismin ağırlığına **eşit** olur.
14. Sıvıda dibe batan bir cisme etki eden kaldırma kuvveti sıvının yoğunluğu arttırılırsa **artar**.
15. Hava da su gibi cisimlere **kaldırma** kuvveti uygular.

Kuvvet Hareket

1.



Şekil I

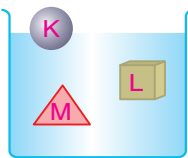
Şekil II

K cismi şekil I'deki gibi dinamometreye bağlanarak havadaki ağırlığı ölçüldüğünde dinamometre 40 N'u gösteriyor. Aynı cisim şekil II'deki gibi su içinde tartıldığında dinamometre 25 N'u gösteriyor.

Buna göre su içinde K cisimine etki eden kaldırma kuvveti kaç Newton'dur?

- A) 65 B) 35 C) 25 D) 15

2.

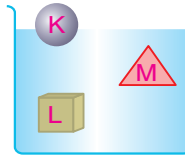


Hacimleri eşit K, L ve M cisimleri sıvı içinde şekildeki gibi dengededir.

Buna göre bu cisimlere etki eden kaldırma kuvvetlerinin büyükten küçüğe doğru sıralaması hangi seçenekte verilmiştir?

- A) $K > L > M$ B) $L = M > K$
C) $K > L = M$ D) $L > M > K$

3.

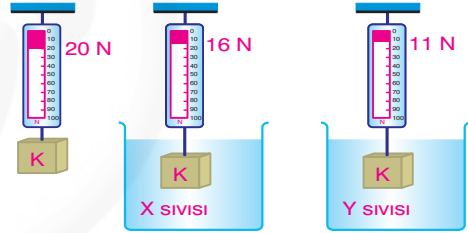


K, L ve M cisimleri sıvı içinde şekildeki gibi dengededir. **Bu cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri eşit büyüklükte olduğuna**

göre cisimlerin ağırlıkları arasındaki ilişki hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) $K = L = M$ B) $M > L = K$
C) $M > L > K$ D) $K > L > M$

4.



Burak K cismini önce havada sonra X sıvısında daha sonra da Y sıvısında tartıyor.

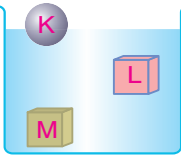
Burak'ın bulduğu sonuçlar yukarıda verildiğine göre;

- I. Y sıvısının yoğunluğu X sıvısından daha büyüktür.
- II. X sıvısında K cisimine etki eden kaldırma kuvveti 4 N'dur.
- III. K cisiminin yoğunluğu X ve Y sıvılarının yoğunluklarından daha büyüktür.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

5.



K, L ve M cisimlerinin sıvı içindeki denge durumları şekildeki gibidir.

Buna göre bu cisimlerin yoğunluklarının büyükten küçüğe doğru sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?





- A) $K = L = M$ B) $L > M > K$
C) $M = L > K$ D) $K > M > L$

6.



K cisminin X, Y ve Z sıvılarındaki denge durumları şekildeki gibidir.

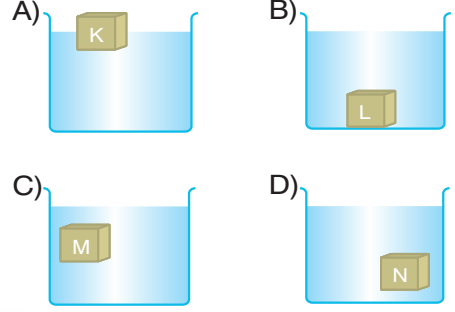
Buna göre aşağıdaki öğrencilerden hangisinin söylediği ifade **yanlıştır**?

- A)  K cisminin yoğunluğu X sıvısının yoğunluğundan büyüktür.
B)  Yoğunluğu en büyük olan sıvı Y sıvıdır.
C)  X sıvısının yoğunluğu Z sıvısının yoğunluğundan daha büyüktür.
D)  Y ve Z sıvılarında K cismine etki eden kaldırma kuvvetleri eşit büyüklüktedir.

7.

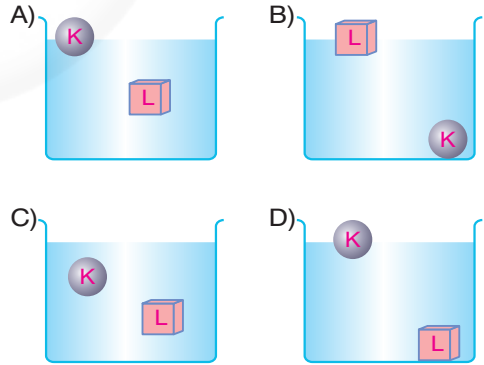
Aşağıdaki seçeneklerde cisimlerin sıvı içindeki denge durumları verilmiştir.

Buna göre hangi seçenekteki cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından daha küçüktür?

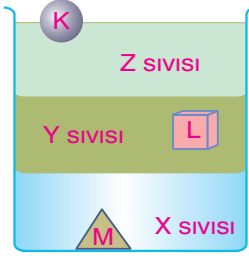


8.

Aynı maddeden yapılmış K ve L cisimlerinin sıvı içindeki denge durumları hangi seçenekte doğru olarak verilmiş olabilir?



9.

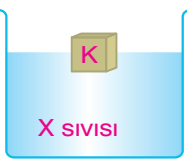


Birbirine karışmayan X, Y ve Z sıvılarında K, L ve M cisimlerinin denge durumları şekildeki gibidir.

Buna göre cisimlerin yoğunluklarının büyükten küçüğe doğru sıralaması hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) $M > L > K$ B) $L > K > M$
C) $K > M > L$ D) $M > K > L$

10.



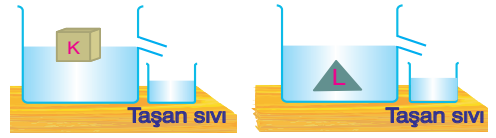
K cismi X sıvısı içinde şekildeki gibi dengededir. Kap tamamen doluncaya kadar yoğunluğu X sıvısının yoğunluğundan büyük ve X sıvısı ile karışabilen Y sıvısı ile dolduruluyor.

Buna göre K cisminin batan hacmi ve bu cisme etki eden kaldırma kuvveti nasıl değişir?

Buna göre K cisminin batan hacmi ve bu cisme etki eden kaldırma kuvveti nasıl değişir?

Batan hacim	Kaldırma kuvveti
A) Artar	Artar
B) Azalır	Değişmez
C) Artar	Azalır
D) Azalır	Artar

11.



Taşma seviyesine kadar aynı cins sıvı ile dolu olan taşırma kaplarına K ve L cisimleri atıldığında cisimler sıvı içinde yukarıdaki gibi dengede kalıyor. Cisimlerin sıvı içine batan hacimleri eşit olduğuna göre;



Can

Taşırdıkları sıvıların hacimleri eşittir.



Arda

Cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri eşittir.



Yusuf

L cismi, K cisminden daha yoğundur.

yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin söylediği ifadeler doğrudur?

- A) Can ve Arda B) Can ve Yusuf
C) Arda ve Yusuf D) Can, Arda ve Yusuf

12.



Yeliz

Balon içindeki hava ısıtılmalıdır.



Aslı

Balon içerisine havadan daha hafif bir gaz doldurulmalıdır.



Kerim

Balon içindeki havanın bir miktarı alınmalıdır.

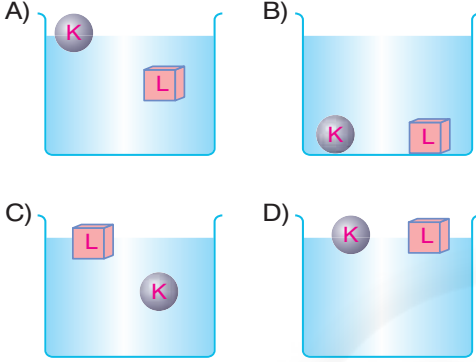
Yukarıdaki öğrencilerin söylediği işlemlerden hangileri yapılırsa balon yükselir?

- A) Yeliz ve Aslı
B) Yeliz ve Kerim
C) Aslı ve Kerim
D) Yeliz, Aslı ve Kerim



13. Kütlesi 200 gram hacmi 400 cm^3 olan suda çözünmeyen K cismi ile kütlesi 150 gram hacmi 75 cm^3 olan L cismi, yoğunluğu 2 g/cm^3 olan sıvı içine atılıyor.

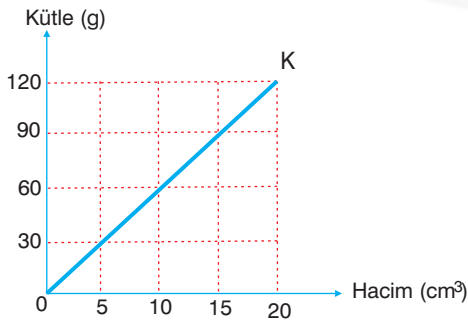
K ve L cisimlerinin bu sıvı içindeki denge durumları hangi seçenekte doğru verilmiş olabilir?



14. Kütlesi 178 gram hacmi 20 cm^3 olan bir cismin yoğunluğu kaç g/cm^3 'tür?

A) 356 B) 89 C) 17,8 D) 8,9

- 15.



Yukarıda K cisminin kütle - hacim değişimini gösteren grafik verilmiştir.

Buna göre K cisminin yoğunluğu kaç g/cm^3 'tür?





A) 3 B) 4,5 C) 6 D) 12

- 16.

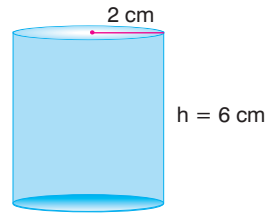
Cisim	Kütle (g)	Hacim (cm^3)
K	32	8
L	27	9
M	24	8
N	27	3

Yukarıdaki tabloda K, L, M ve N cisimlerinin kütle - hacim değerleri verilmiştir.

Buna göre bu cisimlerin yoğunlukları ile ilgili olarak hangi öğrencinin söylediği ifade yanlıştır?

- A)  N cisminin yoğunluğu en büyüktür.
- B)  L ve M cisimlerinin yoğunlukları eşittir.
- C)  K cisminin yoğunluğu M cisminin yoğunluğundan büyüktür.
- D)  L ve N cisimlerinin yoğunlukları eşittir.

- 17.



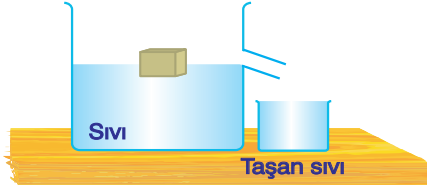
Taban yarıçapı 2 cm, yüksekliği 6 cm olan silindirik şeklindeki içi dolu cismin yoğunluğu $4,5 \text{ g/cm}^3$ 'tür.

Bu cismin kütlesi kaç gramdır?

($\pi=3$ alınacak)

- A) 526 B) 324
C) 304 D) 286

18.



Taşma seviyesine kadar sıvı ile dolu olan kaba bir cisim bırakıldığında cismin sıvıda yüzdüğü ve dışarıya bir miktar sıvı taşıdığı görülüyor. **Buna göre;**



Ayça

Cisme etki eden kaldırma kuvveti, taşan sıvının ağırlığına eşittir.



Arif

Taşan sıvının ağırlığı cismin ağırlığına eşittir.



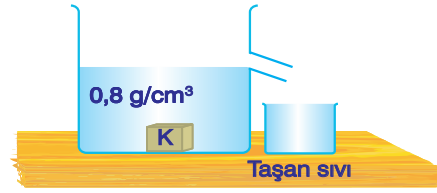
Nihal

Cismin ağırlığı cisme etki eden kaldırma kuvvetine eşittir.

Yukarıdaki öğrencilerden hangilerinin söylediği ifadeler doğrudur?

- A) Ayça ve Arif
- B) Ayça ve Nihal
- C) Arif ve Nihal
- D) Ayça, Arif ve Nihal

19.



Yoğunluğu $1,4 \text{ g/cm}^3$ olan K cisminin kütlesi 2800 gramdır. Bu cisim taşma seviyesine kadar yoğunluğu $0,8 \text{ g/cm}^3$ olan sıvı içine atıldığında şekildeki gibi tamamen sıvıya batıyor ve dışarıya bir miktar sıvı taşıyor.

Buna göre taşan sıvının kütlesi kaç gramdır?

- A) 2800
- B) 2000
- C) 1600
- D) 1400

20. Kütlesi 0,2 kg olan bir cisim yoğunluğu 1 g/cm^3 sıvı ile dolu bir kaba bırakıldığında cismin tamamı sıvı içine batıyor ve dışarıya 50 cm^3 sıvı taşıyor.

Buna göre bu cismin yoğunluğu kaç g/cm^3 'tür?

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 7

YANITLAR

Yanıt 1: Bir cismin havadaki ağırlığından sıvıdaki ağırlığı çıkartılırsa cisme etki eden kaldırma kuvveti bulunur. Cismin havadaki ağırlığı 40 N sudaki ağırlığı 25 N olduğuna göre cisme etki eden kaldırma kuvveti;

$$\left(\begin{array}{c} \text{Kaldırma} \\ \text{kuvveti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Havadaki} \\ \text{ağırlık} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{Sıvıdaki} \\ \text{ağırlık} \end{array} \right)$$

$$\text{Kaldırma kuvveti} = 40 - 25$$

$$\text{Kaldırma kuvveti} = 15 \text{ N'dur.}$$

Yanıt D'dir.

Yanıt 2: Hacimleri eşit cisimler aynı cins sıvıya bırakıldığında batan kısmının hacmi büyük olan cisme etki eden kaldırma kuvveti daha büyük olur. Buna göre L ve M cisimlerinin tamamı sıvıya battığından batan kısımların hacimleri eşit ve bu cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri K cismine etki edenden daha büyüktür. Cisimlere etki eden kaldırma kuvvetlerinin büyükten küçüğe doğru sıralaması $L = M > K$ şeklindedir. **Yanıt B'dir.**

Yanıt 3: K cisimi sıvıda yüzmekte L ve M cisimleri ise sıvıda askıda kalmıştır. Yüzen ve askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti ise cismin ağırlığına eşittir. Buna göre K, L ve M cisimlerine etki eden kaldırma kuvvetleri eşit büyüklükte olduğuna göre bu cisimlerin ağırlıkları da eşit büyüklüktedir. **Yanıt A'dır.**

Yanıt 4: Havadaki ağırlığı 20 N olan K cisminin X sıvısındaki ağırlığı 16 N olduğuna göre bu sıvıda K cismine etki eden kaldırma kuvveti;

$$\left(\begin{array}{c} \text{Kaldırma} \\ \text{kuvveti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Havadaki} \\ \text{ağırlık} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{Sıvıdaki} \\ \text{ağırlık} \end{array} \right)$$

$$\text{Kaldırma kuvveti} = 20 - 16$$

Kaldırma kuvveti = 4 N'dur. (II. ifade doğrudur.)

K cisminin Y sıvısındaki ağırlığı 11 N olduğuna göre bu sıvıda K cismine etki eden kaldırma kuvveti:

$$\left(\begin{array}{c} \text{Kaldırma} \\ \text{kuvveti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Havadaki} \\ \text{ağırlık} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{c} \text{Sıvıdaki} \\ \text{ağırlık} \end{array} \right)$$

$$= 20 - 11 = 9 \text{ N'dur.}$$

K cismine Y sıvısında etki eden kaldırma kuvveti, X sıvısında etki edenden daha büyük olduğuna göre Y sıvısının yoğunluğu X sıvısının yoğunluğundan büyüktür. (I. ifade doğru)

K cisimi sıvılar içinde iken dinamometre sıfırdan farklı bir değeri gösterdiğinden K cisminin yoğunluğu sıvıların yoğunluğundan daha büyüktür. (III. ifade doğru) **Yanıt D'dir.**

Yanıt 5: K cisimi sıvıda yüzdüğünden yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçüktür. L ve M cisimi sıvıda askıda kaldığından yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşittir.

Buna göre cisimlerin yoğunluklarının büyükten küçüğe doğru sıralaması $M = L > K$ şeklindedir.

Yanıt C'dir.

Yanıt 6: K cismi;

X sıvısında tamamen dibe battığından K cisminin yoğunluğu X sıvısının yoğunluğundan büyük,

Y sıvısında yüzdüğünden Y sıvısının yoğunluğundan küçük,

Z sıvısında askıda kaldığından yoğunluğu Z sıvısının yoğunluğuna eşittir.

Buna göre sıvıların yoğunlukları arasında $Y > Z > X$ ilişkisi vardır. (A ve B seçenekleri doğru C seçeneği yanlış)

Yüzen ve askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığı kadardır. K cismi Y sıvısında yüzüp, Z sıvısında askıda kalmıştır. Bu sıvılarda K cismine etki eden kaldırma kuvveti cisminin ağırlığına eşittir. Dolayısıyla bu sıvılarda K cismine etki eden kaldırma kuvvetleri eşit büyüklüktedir. (D seçeneği doğru) **Yanıt C'dir.**

Yanıt 7: Bir sıvıda yüzen veya askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığına eşittir. Buna göre K cismi sıvıda yüzdüğünden, M ve N cisimleri sıvıda askıda kaldığından, bu cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleri cisimlerin ağırlığına eşittir.

Bir sıvıda dibe batan cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından daha küçüktür. L cismi sıvıda dibe battığından bu cisme etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığından daha küçüktür. **Yanıt B'dir.**

Yanıt 8: K ve L cisimleri aynı maddeden yapıldığına göre bu cisimlerin yoğunlukları eşittir. Yoğunlukları eşit olan cisimler sıvıya bırakılırsa ya ikisi de yüzer, ya ikisi de askıda kalır ya da dibe batar. C seçeneğinde K ve L cisimlerinin ikisi de askıda kaldığından bu seçenekte cisimlerin sıvı içindeki denge durumları doğru olarak verilmiş olabilir. **Yanıt C'dir.**

Yanıt 9: X, Y ve Z sıvıları birbirine karışmadığına göre yoğunluğu büyük olan sıvı alta yoğunluğu küçük olan sıvı üstte bulunur. Buna göre sıvıların yoğunlukları arasındaki ilişki $X > Y > Z$ 'dir.

M cismi X sıvısında dibe battığına göre M cisminin yoğunluğu X sıvısının yoğunluğundan büyüktür.

L cismi Y sıvısında askıda kaldığına göre L cisminin yoğunluğu Y sıvısının yoğunluğuna eşittir.

K cismi Z sıvısında yüzdüğüne göre K cisminin yoğunluğu Z sıvısının yoğunluğundan küçüktür. Buna göre cisimlerin yoğunlukları arasındaki ilişki $M > L > K$ şeklindedir. **Yanıt A'dir.**

Yanıt 10: Kap X sıvısının yoğunluğundan büyük ve X sıvısı ile karışabilen Y sıvısı ile doldurulursa kapta oluşan sıvı karışımının yoğunluğu artar. Bu yüzden K cisminin batan hacmi azalır.

Her iki durumda da K cismi yüzdüğünden K cismine etki eden kaldırma kuvveti değişmez. Çünkü yüzen ve askıda kalan cisimlere etki eden kaldırma kuvveti cismin ağırlığı kadardır. **Yanıt B'dir.**

Yanıt 11: Taşma seviyesine kadar içlerinde aynı cins sıvı bulunan taşırma kaplarına K ve L cisimleri atıldığında cisimlerin sıvı içine batan hacimleri eşit olduğuna göre cisimlerin taşıdıkları sıvıların hacimleri de eşittir. (Can'ın söylediği ifade doğrudur.)

Aynı cins sıvı içinde cisimlerin batan hacimleri eşit olduğundan cisimlere etki eden kaldırma kuvvetleride eşit büyüklüktedir. (Arda'nın söylediği ifade doğrudur.)

L cismi sıvıda askıda kalıp K cismi sıvıda yüzdüğünden L cisminin yoğunluğu K cisminin yoğunluğundan daha büyüktür. (Yusuf'un söylediği ifade doğrudur.) **Yanıt D'dir.**

Yanıt 12: Balonun yükselbilmesi için balon içindeki havayı ısıtmak ya da balon içerisine havadan daha hafif bir gaz doldurmak gerekir. **Yanıt A'dır.**

Yanıt 13: Yoğunluk = $\frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$ formülü ile hesaplanır.

Buna göre K cisminin yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{200}{400} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ g/cm}^3$$

L cisminin yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{150}{75} = 2 \text{ g/cm}^3 \text{ tür.}$$

K ve L cisimleri yoğunluğu 2 g/cm^3 olan sıvı içine atıldığında K cisminin yoğunluğu sıvının yoğunluğundan küçük olduğu için K cismi sıvıda yüzer, L cisminin yoğunluğu sıvının yoğunluğuna eşit olduğu için L cismi sıvıda askıda kalır. **Yanıt A'dır.**

Yanıt 14: Cismin kütlesi = 178 gram

Cismin hacmi = 20 cm^3 olduğuna göre cismin yoğunluğu

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}}$$

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{178}{20} = 8,9 \text{ g/cm}^3 \text{ tür.}$$

Yanıt D'dir.

Yanıt 15: K cisminin yoğunluğu grafikteki değerlerden faydalanılarak bulunur. Buna göre K cisminin kütlesi 30 gram iken hacmi 5 cm^3 olduğuna göre yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{30}{5} = 6 \text{ g/cm}^3 \text{ tür.}$$

Grafikteki diğer değerlerden faydalanıldığında K cisminin yoğunluğunun 6 g/cm^3 olduğu görülür. Örneğin K cisminin kütlesi 120 gram iken hacmi 20 cm^3 tür. Buna göre K cisminin yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{120}{20} = 6 \text{ g/cm}^3 \text{ tür.}$$

Yanıt C'dir.

Yanıt 16: Tablodan faydalanılarak cisimlerin yoğunlukları bulunursa;

K cisminin yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{32}{8} = 4 \text{ g/cm}^3$$

L cisminin yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{27}{9} = 3 \text{ g/cm}^3$$

M cisminin yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{24}{8} = 3 \text{ g/cm}^3$$

N cisminin yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{27}{3} = 9 \text{ g/cm}^3$$

olarak bulunur. Buna göre A, B ve C seçeneğindeki öğrencilerin söylediği ifadeler doğru D seçeneğindeki öğrencinin söylediği ifade yanlıştır.

Yanıt D'dir.

Yanıt 17: Taban yarıçapı (r) = 2 cm

Yüksekliği (h) = 6 cm

Silindir şeklindeki cismin hacmi; $\pi r^2 \cdot h$ formülü ile bulunur. Buna göre;

Cismin hacmi = $3 \cdot (2)^2 \cdot 6 = 3 \cdot 4 \cdot 6 = 72$ cm^3 'dür.

Hacmi 72 cm^3 , yoğunluğu $4,5 \text{ g/cm}^3$ olduğuna göre cismin kütlesi;

Kütle = Yoğunluk x Hacim

Kütle = $4,5 \times 72$

Kütle = 324 gramdır. **Yanıt B'dir.**

Yanıt 18: Taşma seviyesine kadar sıvı ile dolu kaba bir cisim bırakıldığında cisim sıvıda yüzüyor ise aşağıdaki durumlar gerçekleşir.

Cisme etki eden kaldırma kuvveti, taşan sıvının ağırlığına eşit olur.

Taşan sıvının ağırlığı cismin ağırlığına eşit olur.

Cismin ağırlığı ve cisme etki eden kaldırma kuvvetleri eşit olur.

Buna göre sorudaki üç öğrencinin söylediği ifade doğrudur. **Yanıt D'dir.**

Yanıt 19: Yoğunluğu $1,4 \text{ g/cm}^3$, kütlesi 2800 gram olan K cisminin hacmi;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} \Rightarrow \text{Hacim} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Yoğunluk}} = \frac{2800}{1,4}$$

= 2000 cm^3 'tür.

K cismi taşma seviyesine kadar yoğunluğu $0,8 \text{ g/cm}^3$ olan sıvı ile dolu kaba atıldığında tamamen sıvıya battığına göre dışarı taşan sıvının hacmi K cisminin hacmine eşittir. K cisminin hacmi 2000 cm^3 olduğuna göre taşan sıvının hacmi de 2000 cm^3 'tür. Taşan

sıvının yoğunluğu kaptaki sıvının yoğunluğuna eşit olduğundan taşan sıvının yoğunluğu $0,8 \text{ g/cm}^3$ 'tür.

Buna göre taşan sıvının kütlesi;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} \Rightarrow \text{Kütle} = \text{Yoğunluk} \times \text{Hacim}$$

$$\text{Kütle} = 0,8 \times 2000$$

$$\text{Kütle} = 1600 \text{ gram'dır.}$$

Yanıt C'dir.

Yanıt 20: Cisim yoğunluğu 1 g/cm^3 sıvı ile dolu bir kaba bırakıldığında tamamı sıvı içine battığına göre taşan sıvının hacmi cismin hacmine eşit olur. Taşan sıvının hacmi 50 cm^3 olduğuna göre cismin hacmi de 50 cm^3 'tür.

$1 \text{ kg} = 1000 \text{ gram}$ ise

$0,2 \text{ kg} = 0,2 \times 1000 = 200 \text{ gram'dır.}$

Cismin kütlesi $0,2 \text{ kg} = 200 \text{ gram}$ olduğuna göre bu cismin yoğunluğu;

$$\text{Yoğunluk} = \frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} = \frac{200}{50} = 4 \text{ g/cm}^3\text{'tür.}$$

Yanıt A'dır.