

MADDE VE ÖZELLİKLERİ

MADDE VE ÖZKÜTLE

Kütle

Kütle, parçacık ya da nesneyi oluşturan madde miktarının ölçüsüdür. Maddenin ortak özelliği olan kütlein temel özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ✓ m sembolü ile gösterilir.
- ✓ Temel büyüklüktür.
- ✓ Skaler büyüklüktür.
- ✓ Bulunulan yere göre değişmez. Dünya'da, Ay'da veya herhangi bir gezegende bir cismin madde miktarı aynıdır, değişmez.
- ✓ Hâl değişimlerinden etkilenmez. Örneğin buz eritilip sıvı hâle getirildiğinde bu-
zun kütlesi değişime uğramaz.
- ✓ Ölçümü terazilerle yapılır.
- ✓ Ayırt edici özellik değildir. Farklı maddeler, eşit kütlede olabilir. Kütleleri aynı
olan maddelerin kesinlikle aynı cins olduğu söylenemez.
- ✓ SI'da birimi kilogramdır (kg).

Kütle Birimleri	Sembolü	Dönüşümü
Ton	t	10^3 kg
Kilogram	kg	1 kg
Gram	g	10^{-3} kg
Miligram	mg	10^{-6} kg

Yandaki tabloda bazı kütle birimleri ve birimlerin dönüşümü verilmiştir.

DİFnot

Kütle, hacim, eylemsizlik ve tanecikli yapıda olma, maddelerin ortak özellikleridir.



ÖRNEK-1

Aşağıdaki birim dönüşümlerini yapınız.

- a. 75 g = ---- kg b. 150 mg = ---- kg
c. 50 g = ---- t d. 20 t = ---- kg



ÖRNEK-2

Eşit kollu bir terazide kütle 5 gram olarak ölçülen bilye-
nin aşağıdaki kütle birim dönüşümlerini yapınız.

- a. 5 g = ---- mg b. 5 g = ---- t
c. 5 g = ---- kg

Hacim

Hacim, bir maddenin boşlukta kapladığı yere denir. Maddenin ortak özellikleri arasında yer alan hacmin temel özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ✓ V sembolü ile gösterilir.
- ✓ Türetilmiş büyüklüktür.
- ✓ Skaler büyüklüktür.
- ✓ Maddenin sıcaklığına ve bulunduğu yerdeki basınca bağlı değişim gösterebilir.
- ✓ Ayırt edici bir özellik değildir.
- ✓ Hacimleri eşit maddeler için kesinlikle aynı cins denemeyeceği gibi hacimleri
farklı maddelerin de kesinlikle farklı cins olduğu söylenemez.

Yandaki tabloda bazı hacim birimleri ve birimlerin dönüşümü verilmiştir.

Hacim Birimleri	Sembolü	Dönüşümü
Metreküp	m ³	1 m ³
Desimetreküp	dm ³	10^{-3} m ³
Santimetreküp	cm ³	10^{-6} m ³
Milimetreküp	mm ³	10^{-9} m ³
Litre	L	1 L = 1 dm ³
Mililitre	mL	1 mL = 10^{-3} L = 1 cm ³



ÖRNEK-3

Aşağıdaki birim dönüşümlerini yapınız.

a. $10 \text{ m}^3 = \text{----} \text{ mm}^3$

b. $25 \text{ cm}^3 = \text{----} \text{ dm}^3$

c. 50 L = ---- dm³

d. 100 mL = ---- cm³

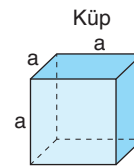
Düzgün Geometrik Biçimli Cisimlerin Hacminin Hesaplanması

Düzgün geometrik cisimlerin hacimleri, geometrik bağıntılardan yararlanılarak hesaplanır. Yanda bazı düzgün katıların hacim formülleri verilmiştir.

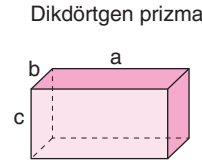


ÖRNEK-4

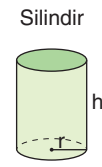
Hacmi 1 litre olan portakal suyunun hacmini santimetre-küp cinsinden bulunuz.

[illegible]

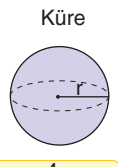
$$V = a^3$$



$$V = a \cdot b \cdot c$$



$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$



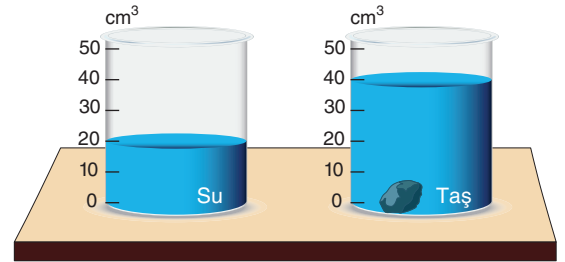
$$V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$$

Düzgün Geometrik Biçimli Olmayan Cisimlerin Hacminin Hesaplanması

Belirli bir şekli olmayan cisimlerin hacimlerini ölçmek için içinde sıvı bulunan dereceli kap kullanılır. Sıvı içinde çözünmeden sıvıya batan katı cisimler, hacimleri kadar sıvının yerini değiştirir.

Şekilde dereceli kabın içine atılan taşın hacmi,

$$V_{\text{taş}} = 40 - 20 = 20 \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$



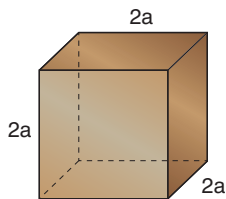
Sıvı ve Gaz Maddelerin Hacminin Ölçülmesi

Sıvıların hacmi, dereceli kap ile ölçülür. Kapalı bir kap içerisindeki gazların hacmi ise kapalı kabın iç hacmine eşittir.

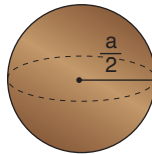


ÖRNEK-5

Aslı, bir kenarının uzunluğu $2a$ olan bakırdan yapılmış Şekil I'deki küpü eriterek yarıçapı $\frac{a}{2}$ olan Şekil II'deki kürelerden yapmak istiyor.



Şekil 1



Şekil II

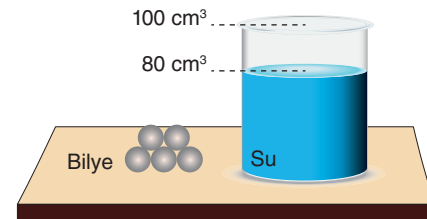
Buna göre Aslı kaç tane bakır küre yapabilir? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 18 E) 20

[illegible]

ÖRNEK-6

İçerisinde 80 santimetreküp su bulunan dereceli kaba, suda çözünmeyen özdeş beş adet bilye bırakılıyor.



Su seviyesi 100 santimetreküp seviyesine yükseldiğine göre bir bilyenin hacmi kaç santimetreküptür?

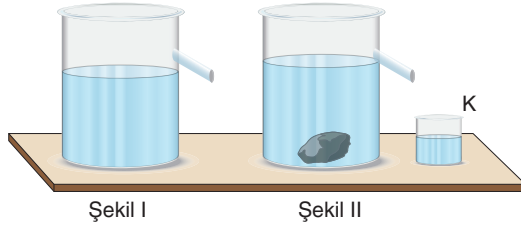
(Bilyeler, suyun içine tamamen batmıştır.)

- A) 4 B) 6 C) 8 D) 10 E) 12



ÖRNEK-7

Akma seviyesine kadar hacmi 200 santimetreküp olan Şekil I'deki kaptaki 180 santimetreküp su bulunmaktadır. Bir taş, bu kaba sıvı yüzeyinden bırakıldığında tamamen batarak Şekil II'deki K kabında 10 santimetreküp su birikmesine neden oluyor.



Buna göre,

- I. Yer değiştiren suyun hacmi 10 santimetreküptür.
- II. Taşın hacmi 30 santimetreküptür.
- III. Şekil II'deki K kabında biriken suyun hacmi, taşın hacmine eşittir.

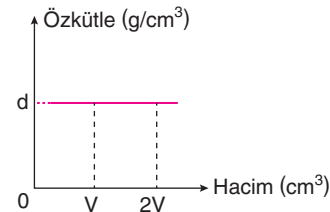
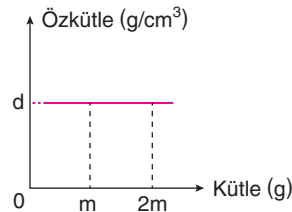
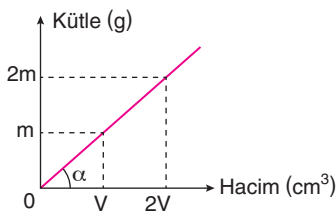
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Özkütle

Aynı koşullarda genellikle saf maddelerin birim hacimlerinin kütleleri farklıdır. Bu nedenle birim hacimdeki madde miktarına **özkütle** denir. Özkütlenin özellikleri aşağıda verilmiştir.

- ✓ Özkütle = Kütle/Hacimdir.
- ✓ Aynı koşullarda bir cismin kütlesi artıyorsa hacmi de aynı oranda artar. m kütleli maddenin hacmi V ise maddenin kütlesi artırılarak $2m$ yapıldığında hacmi de $2V$ olur.
- ✓ Özkütle; skaler bir büyüklüktür, d sembolüyle gösterilir ve $d = m/V$ bağıntısıyla ifade edilir. Kütle, hacim ve özkütle arasındaki ilişki aşağıdaki grafiklerdeki gibidir.

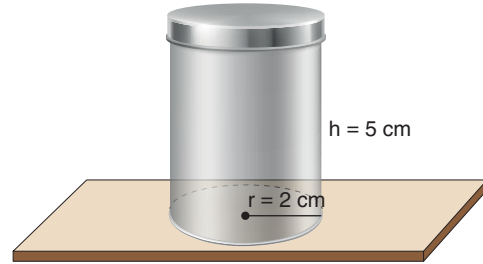


- ✓ SI'da kütle birimi kilogram, hacim birimi metreküp olduğuna göre özkütlenin birimi kg/m^3 olarak bulunur. Ancak g/cm^3 ya da g/mL birimleri, en yaygın kullanılan özkütle birimleridir.
- ✓ Sabit sıcaklık ve basınçta saf maddenin kütlesi ve hacmi doğru orantılı olarak değişir. Ancak özkütlesi değişmez.
- ✓ Özkütle, madde miktarından bağımsız bir özelliktir. Sabit sıcaklıkta maddenin hacmi ve kütlesi artsa da özkütlesi aynı kalır.
- ✓ Suyun özkütlesinin, sıcaklığa bağlı olarak özel bir durumu vardır. Suyun özkütlesi 0°C 'den $+4^\circ\text{C}$ 'ye doğru artar ve en yüksek değeri olan 1 g/cm^3 e ulaşır. $+4^\circ\text{C}$ 'den sonra özkütlesi düşmeye başlar. Suyun özkütlesi $+4^\circ\text{C}$ ve 1 atm basınç altında 1 g/cm^3 tür.



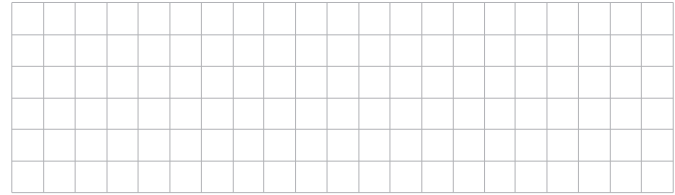
ÖRNEK-8

Aşağıdaki silindirik şeklindeki teneke kutuya yarısına kadar su dolduruluyor.



Buna göre doldurulan suyun hacmi kaç santimetreküptür? ($\pi = 3$ alınız.)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50





ÖRNEK-9

Tatlı suyun özkütlesinin $d_t = 1 \text{ g/cm}^3$, deniz suyununkinin ise $d_d = 1,2 \text{ g/cm}^3$ olduğu bilinmektedir.

Aşağıda bazı plastik ürünlerin üretildiği ham maddelerin özküt-
leleri verilmiştir.

Ham Maddenin Özkütlesi (g/cm^3)	Plastik Ürün
1,30-1,33	Meyve suyu şişesi
0,94-0,96	Şampuan şişesi
1,32-1,42	Boru
0,90-0,92	Yoğurt kabı

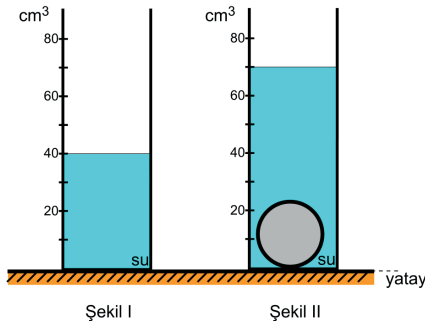
Buna göre plastik ürünlerin göl (tatlı su) ya da denize (tuzlu su) bırakılmaları durumunda ortaya çıkaracakları kirlilikle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Meyve suyu şişesi, denizin derinliklerinde kirlilik oluşturur.
- B) Şampuan şişesi, hem göl hem de deniz yüzeyinde kirlilik oluşturur.
- C) Boru, deniz yüzeyinde kirlilik oluşturur.
- D) Yoğurt kabı, tatlı suyun ve deniz suyunun yüzeyinde kirlilik oluşturur.
- E) Meyve suyu şişesi ve boru, gölün derinliklerinde kirlilik oluşturur.



ÖRNEK-10

İçinde; Şekil I'deki seviyede su bulunan dereceli silindirin içi-
ne, kütlesi 105 g olan türdeş bir bilye atıldığında su seviyesi
Şekil II'deki gibi oluyor.



Dereceli silindirlerdeki bölmeler eşit ölçekli olduğuna gö-
re, bilyenin özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

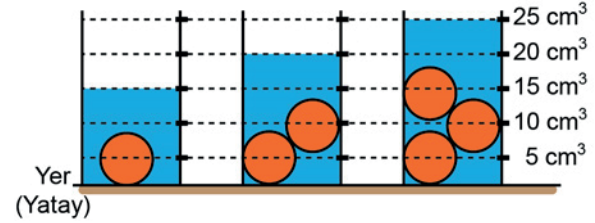
- A) 2
- B) 2,5
- C) 3
- D) 3,5
- E) 4

(2017-LYS)

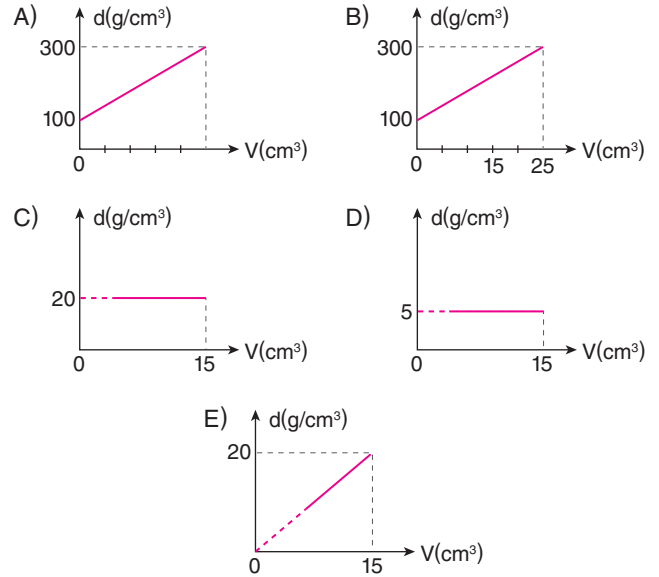


ÖRNEK-11

İçi dolu küre şeklindeki özdeş 100 g'lık altın bilyeler başlangıçta
her birinin içindeki sıvı miktarı aynı olan üç adet özdeş dereceli
silindirler içerisine şekildeki gibi bırakılıyor.



Bu gözlemden elde edilen verilere göre, altın için özkütle
(d) - hacim (V) grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?



(2019-TYT)



ÖRNEK-12

Özkütlesi $1,5 \text{ g/cm}^3$ olan bir cismin kütlesi 1,8 kg'dır. Bu cisim,
özkütlesi $0,8 \text{ g/cm}^3$ olan sıvı ile ağızına kadar dolu olan bir kap
içerisine bırakılıyor.

Buna göre kaptan taşan sıvının kütlesi kaç gramdır?

- A) 0,96
- B) 9,6
- C) 96
- D) 960
- E) 9.600

(2015-YGS)

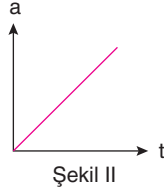


ÖRNEK-13

Şekil I'de verilen boş kaba sabit debili bir musluktan d özkütleli sıvı akıtılarak kabın dolması sağlanıyor.



Şekil I



Şekil II

Bu sırada a değerinin zamana bağlı grafiği Şekil II'deki gibi olduğuna göre, a değeri;

- I. sıvının yüksekliği,
- II. sıvının kütlesi,
- III. sıvının özkütlesi

niceliklerinden hangileri olabilir?

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



ÖRNEK-14

İnsanlar, ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde eşyaları geliştirirken özkütlesi daha büyük veya daha küçük olan malzemeleri tercih edebilir.

Buna göre;

- I. dört kişilik yemek masasının altı kişilik daha büyük bir masayla değiştirilmesi,
 - II. çiçek vazosunun rüzgârdan savrulmaması için daha ağır ama aynı boyut ve biçimde olan başka bir vazoyla değiştirilmesi,
 - III. hafif bir tatlı kaşığının daha ağır bir kaşıkla değiştirilmesi
- eylemlerinden hangileri kesinlikle özkütlesi daha büyük yeni bir eşya yapımını gerektirir?

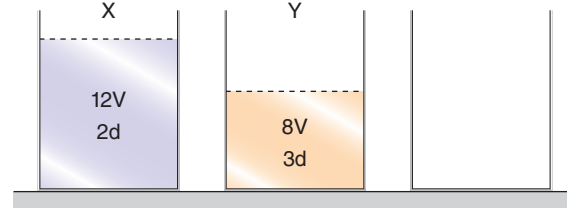
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

(2022-TYT)



ÖRNEK-15

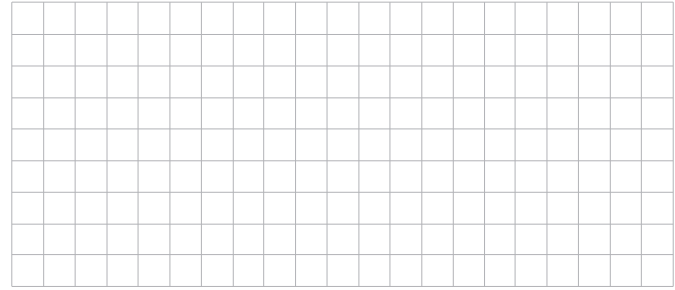
Aynı ortamda bulunan ve düşey kesitleri verilen şekildeki X ve Y kaplarındaki sıcaklıkları eşit sırasıyla 12V ve 8V hacimli sıvıların özkütleleri sırasıyla 2d ve 3d'dir.



X kabından V_X , Y kabından V_Y hacminde sıvı alınarak boş kaba konulduğunda üç kaptaki sıvı kütleleri birbirine eşit oluyor.

Buna göre $\frac{V_X}{V_Y}$ oranı kaçtır?

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



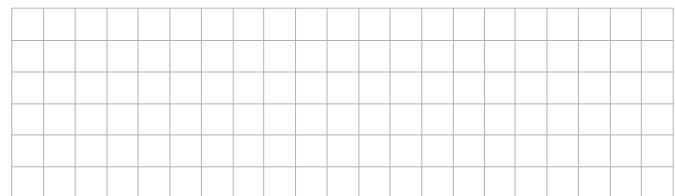
ÖRNEK-16

Kürenin hacmi $V = \frac{4}{3}\pi \cdot r^3$ bağıntısı ile hesaplanır. Özkütlesi 8 g/cm^3 olan 10 adet özdeş bilye, dijital bir terazide tartıldığında toplam kütle 2560 gram olarak ölçülüyor.

Buna göre bir adet bilyenin yarıçapı kaç santimetredir?

($\pi = 3$ alınınız.)

- A) 2
- B) 4
- C) 6
- D) 8
- E) 10



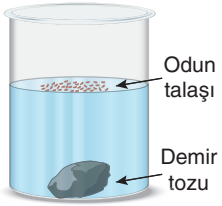
Özkütlenin Hayatımızdaki Yeri

Özkütleri farklı olan ve suda çözünmeyen iki katı maddeyi ayırmak için özkütle farkından yararlanılır. Örneğin özkütlesi büyük olan kum, suda dibe çöker; özkütlesi küçük olan talaş ise su üzerinde yüzer.

Sıvı-sıvı maddelerin oluşturduğu karışımlarda da özkütle farkından yararlanılır. Aynı kabın içerisinde bulunan iki sıvıdan özkütlesi büyük olan altta, özkütlesi küçük olan üstte olacak şekilde kapta sıralanır.

Günlük yaşamda özkütle farkından kuyumculuk, porselen yapımı ve ebru sanatı gibi alanlarda yararlanılmaktadır.

- ✓ Özkütleye bakılarak maddenin saflık derecesi belirlenebilir. Altına metal karıştırıldığında alaşımın özkütlesi, saf altınkinden farklı bir değerde olur.
- ✓ Porselen yapımında kil, kuvarz ve feldispat gibi maddeler kullanılır. Bu maddelerden gerekli oranlarda karıştırılarak porselen için ideal özkütle olan $2,5 \text{ g/cm}^3$ değeri yakalanır.
- ✓ Ebru sanatı, sıvı boyanın özkütlesinin suyun özkütlesinden küçük olması temeline dayanır. Suyu kitre denilen madde karıştırılarak yoğunluğu artırılır ve boya dibe batmaz.



ÖRNEK-19

Kaan ile Zeynep, yolda yürürken bir yüzük buluyorlar. Bu yüzük ile ilgili bazı gözlemler yaptıktan sonra "Bu yüzük saf altından yapılmıştır." hipotezini ortaya atıyorlar.

Bu hipotezin desteklenmesinde veya çürütülmesinde, yüzüğe ait aşağıdaki niceliklerden hangisinin kullanılması tek başına yeterlidir?

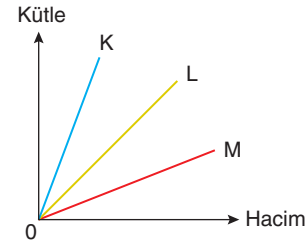
- A) Kütlesi B) Hacmi C) Sıcaklığı
D) Özkütlesi E) Ağırlığı

(2017-YGS)



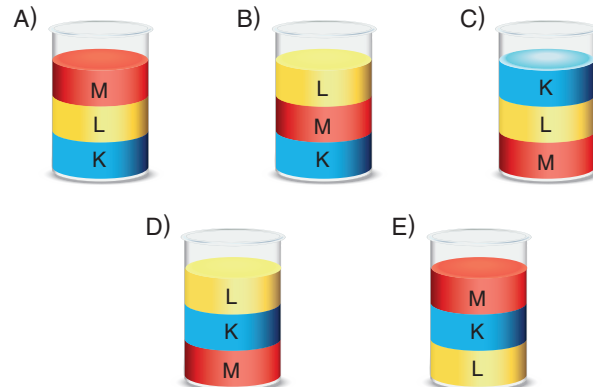
ÖRNEK-20

K, L ve M sıvılarının kütle-hacim grafikleri şekildeki gibidir.

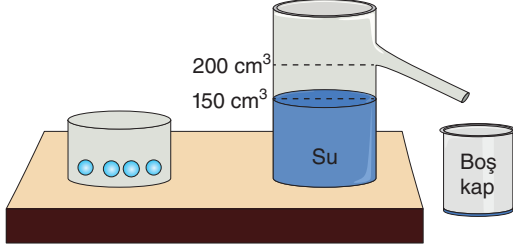


Buna göre boş bir kaba konulan bu sıvıların denge durumu aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

(Sıvılar birbirine karışmamaktadır.)



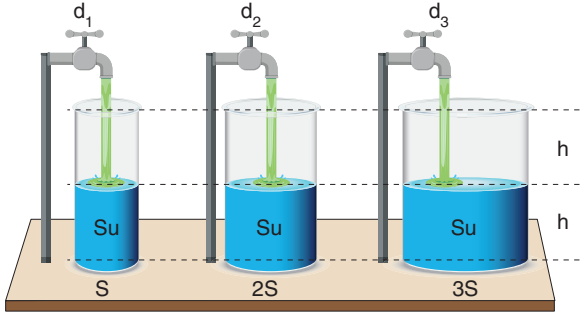
1. Aşağıdaki şekilde içinde 150 santimetreküp su bulunan taşıma kabına özdeş ve içinde boşluk olmayan dört adet demir bilye bırakılıyor.



Boş kaba taşan suyun hacmi 30 santimetreküp olduğuna göre bir demir bilyenin hacmi kaç santimetreküptür? ($d_{\text{demir}} > d_{\text{su}}$)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 40 E) 50

2. Taban alanları sırasıyla S, 2S ve 3S olan silindirik depolarda depoların yarı yüksekliğine kadar 20 °C sıcaklıkta su bulunmaktadır. Depolar, musluklardan akıtılan 20 °C sıcaklıktaki d_1 , d_2 ve d_3 özkütleli sıvılar ile tamamen dolduruluyor.



Depolarda oluşan homojen karışımların özkütleleri eşit ve 3 g/cm^3 olduğuna göre sıvıların d_1 , d_2 ve d_3 özkütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir? ($d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

- A) $d_1 > d_2 = d_3$ B) $d_2 > d_1 > d_3$
C) $d_1 > d_2 > d_3$ D) $d_3 > d_1 > d_2$
E) $d_1 = d_2 = d_3$

3. Aynı sıcaklıkta ve basınçta saf K, L ve M sıvılarının hacimleri dereceli kapla, kütleleri terazi ile ölçülüyor ve elde edilen değerlerle aşağıdaki tablo oluşturuluyor.

Madde	Kütle (g)	Hacim (cm^3)
K	2	10
L	25	5
M	10	2

Tabloda verilenlere göre K, L ve M maddelerinin türleri için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Üç madde de farklıdır.
B) K ve L maddeleri aynı, M maddesi farklıdır.
C) Üç madde de aynıdır.
D) L ve M maddeleri aynı olabilir, K maddesi farklıdır.
E) K ve M maddeleri aynı olabilir, L maddesi farklıdır.

4. I. Bir adet kurşun kalem ile bir düzine özdeş kurşun kalemnin özkütleleri aynıdır.
II. Aynı büyüklükteki kâseleri tam dolduracak şekilde konulmuş yoğurdun ve çorbanın hacimleri eşittir.
III. 1 kilogram demir ile 1 kilogram pamuğun aynı sıcaklıktaki hacimleri eşittir.

Yukarıda yapılan açıklamalardan hangileri doğrudur?

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



891421

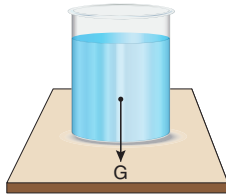
ÖĞRENCİ NO	YANITLAR
1 0 0 0 0 0 0 0 0 0	1 A B C D E 11 A B C D E
2 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 A B C D E 12 A B C D E
3 2 2 2 2 2 2 2 2 2	3 A B C D E 13 A B C D E
4 3 3 3 3 3 3 3 3 3	4 A B C D E 14 A B C D E
5 4 4 4 4 4 4 4 4 4	5 A B C D E 15 A B C D E
6 5 5 5 5 5 5 5 5 5	6 A B C D E 16 A B C D E
7 6 6 6 6 6 6 6 6 6	7 A B C D E 17 A B C D E
8 7 7 7 7 7 7 7 7 7	8 A B C D E 18 A B C D E
9 8 8 8 8 8 8 8 8 8	9 A B C D E 19 A B C D E
0 9 9 9 9 9 9 9 9 9	10 A B C D E 20 A B C D E

DAYANIKLILIK

Bir cismin kendisine uygulanan kuvvetler karşısında yapısını ve şeklini koruyabilme özelliğine **dayanıklılık** denir. Dışarıdan uygulanan kuvvet arttıkça dayanıklılık azalacaktır. Ayrıca bir cismin kesit alanı arttıkça dışarıdan uygulanan kuvvete karşı dayanıklılığı artar. Bir kitabın sayfalarını tek tek yırtmak kolay iken kitabı bütün hâlinde yırtmak zordur.



Dış etkenlere karşı dayanıklılık; kesit alanı ile doğru, uygulanan kuvvetin büyüklüğü ile ters orantılıdır. Biz bu ünite de cismin kendi ağırlığına karşı dayanıklılığını inceleyeceğiz. Dolayısıyla cisme uygulanan kuvvet ağırlığı olacaktır.



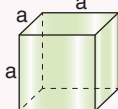
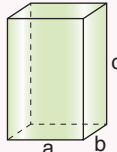
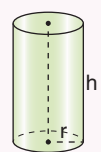
$$\text{Dayanıklılık} \propto \frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Ağırlık}} = \frac{S}{G} = \frac{S}{m \cdot g} = \frac{S}{d \cdot V \cdot g}$$

Cisimlerin kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı yalnızca geometrik yapısına değil, maddenin cinsine de bağlıdır. Aynı cins maddeler için aynı yer çekimli ortamda cismin yoğunluğu d ile yer çekimi ivmesinin büyüklüğü g aynıdır. Dolayısıyla cismin ağırlığına karşı dayanıklılığı,

$$\text{Ağırlığına karşı dayanıklılık} \propto \frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}} = \frac{S}{V}$$

ile orantılıdır.

Düzgün yükselen katı cisimlerin $\frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}}$ oranları aşağıda verilmiştir.

	Küp	Dikdörtgen Prizma	Silindir
Geometrik Cisimler			
Kesit Alanı	a^2	$a \cdot b$	$\pi \cdot r^2$
Hacim	a^3	$a \cdot b \cdot c$	$\pi \cdot r^2 \cdot h$
$\frac{\text{Kesit alanı}}{\text{Hacim}}$	$\frac{1}{a}$	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{h}$

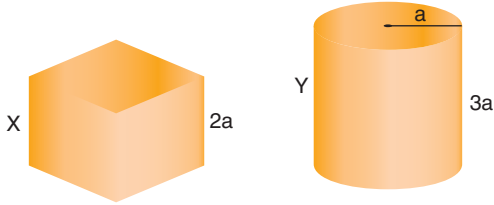
- ✓ Düzgün yükselen cisimlerin dayanıklılığı $\frac{1}{h}$ ile orantılıdır.
- ✓ Cisimlerin boyutları orantılı olarak artırıldıkça yüksekliği de arttığı için dayanıklılığı azalır.
- ✓ Bir bina ne kadar yüksek yapılırsa binanın dayanıklılığı o kadar azalır. Dolayısıyla yüksek yapılar yapmak için malzemenin cinsi göz önüne alınmalıdır. Az katlı binalar, tuğla ve betondan yapılırken çok katlı binalar çelik malzeme ile yapılır.
- ✓ Çok katlı binalar, geniş sütunlar üzerine oturtulur. Çünkü sütunun üstündeki diğer katları taşıması için kesit alanı büyük olmalıdır. Dayanıklılığı artırmak için sütun sayısı da artırılabilir.



ÖRNEK-21

Düzgün bir şekle sahip katı bir cismin kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı, cismin kesit alanı/hacim oranına göre belirlenir.

Çelikten yapılmış içi dolu X küpünün kenar uzunluğu $2a$ ve çelikten yapılmış içi dolu Y silindirin taban yarıçapı a , yüksekliği $3a$ 'dır.



Cisimler yatay düzlem üzerinde denge hâlinde ve eşit sıcaklıkta olduğuna göre cisimlerin kendi ağırlığına karşı dayanıklılıkları oranı $\frac{D_x}{D_y}$ kaçtır?

- A) $\frac{3}{2}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{4}{3}$ D) 1 E) $\frac{1}{2}$



ÖRNEK-22

Bir silindirin yüksekliği artırılırsa,

- Ağırlığına dik kesit alanı değişmez.
- Hacmi artar.
- Kendi ağırlığına karşı dayanıklılığı azalır.

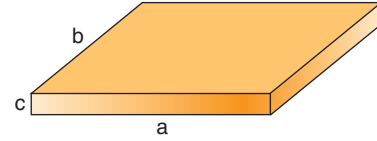
yargılarından hangileri doğru olur?

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



ÖRNEK-23

Aşağıdaki şekilde yatay düzlem üzerinde görülen dikdörtgenler prizması oyun hamurundan yapılmıştır.



Buna göre prizmanın boyutları artırılırsa,

- Ağırlığına karşı dayanıklılığı artar.
- Ağırlığına karşı dayanıklılığı azalır.
- Kesit alanı/hacim oranı artar.

yargılarından hangileri doğru olur?

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



ÖRNEK-24

Nehir üzerine inşa edilen bir köprünün dayanıklılığının artmasını isteyen bir inşaat mühendisi;

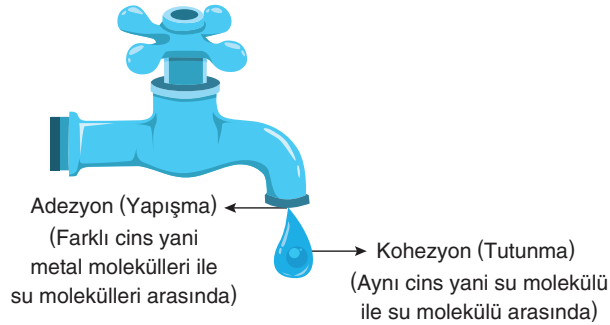
- köprünün ağırlığını artırma,
- köprünün altındaki sütunların ağırlığına dik kesit alanını artırma,
- köprünün altındaki sütun sayısını artırma

işlemlerinden hangilerini tek başına yaparsa amacına ulaşır?

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

ADEZYON VE KOHEZYON

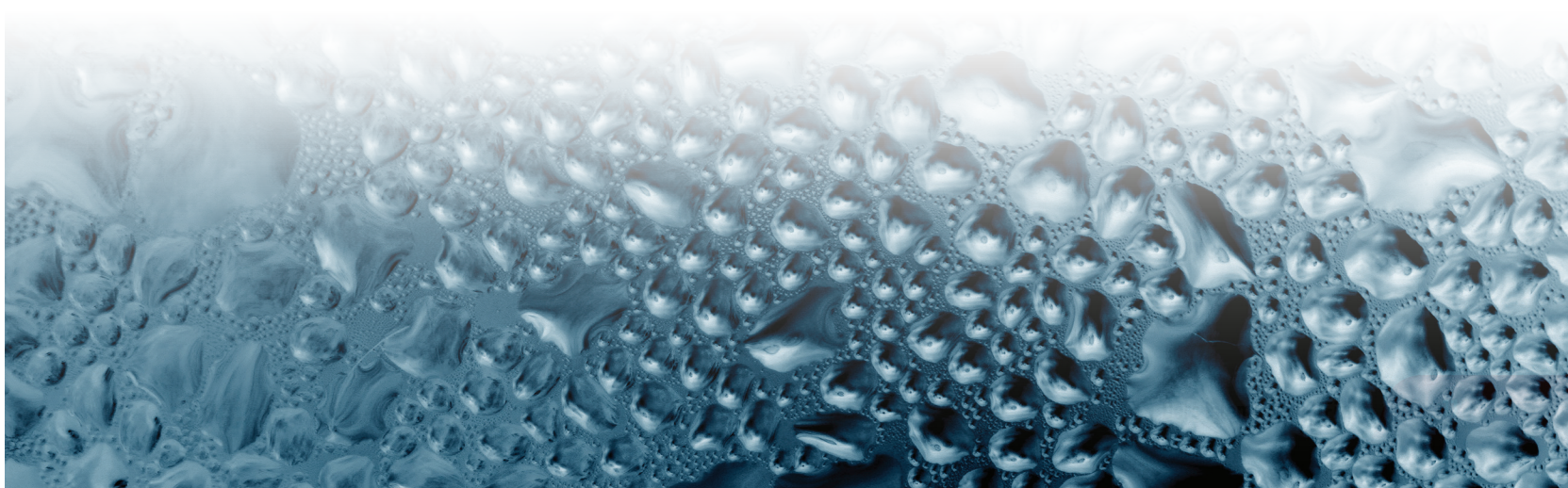
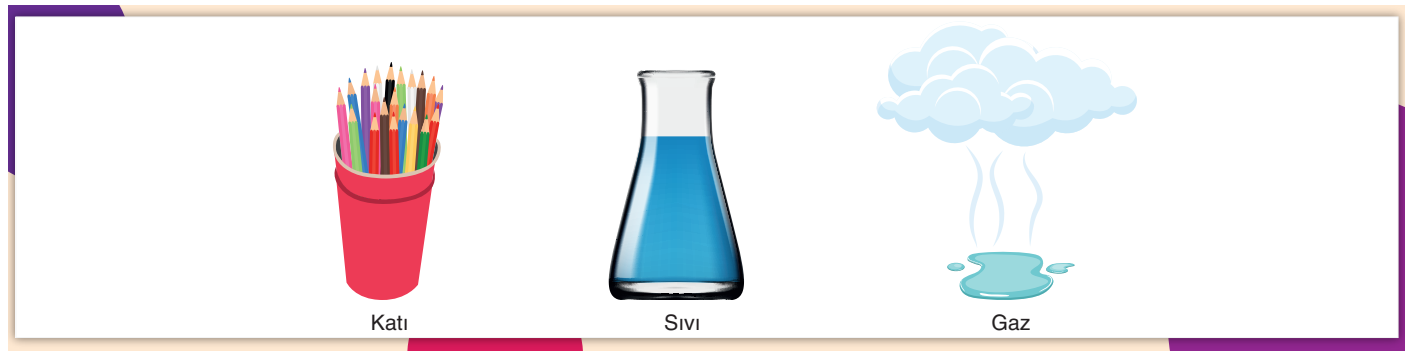
Aynı tür moleküller arasındaki çekim kuvvetine **tutunma (kohezyon) kuvveti** denir. Farklı tür moleküller arasındaki çekim kuvvetine **yapışma (adezyon) kuvveti** denir. Bu kuvvetlerin her ikisi de elektriksel kuvvetlerin etkisiyle oluşur.



- ✓ Adezyon ve kohezyon, elektriksel kuvvetler etkisiyle oluşan kuvvetlerdir.
- ✓ Çay bardağının çay tabağındaki sudan dolayı çay tabağına yapışması, havuzdan çıkan insanın vücuduna su damlacıklarının yapışması, boyanın duvara yapışması ve ebru sanatında sudaki boyanın kâğıda yapışması adezyona örnek olarak gösterilebilir.

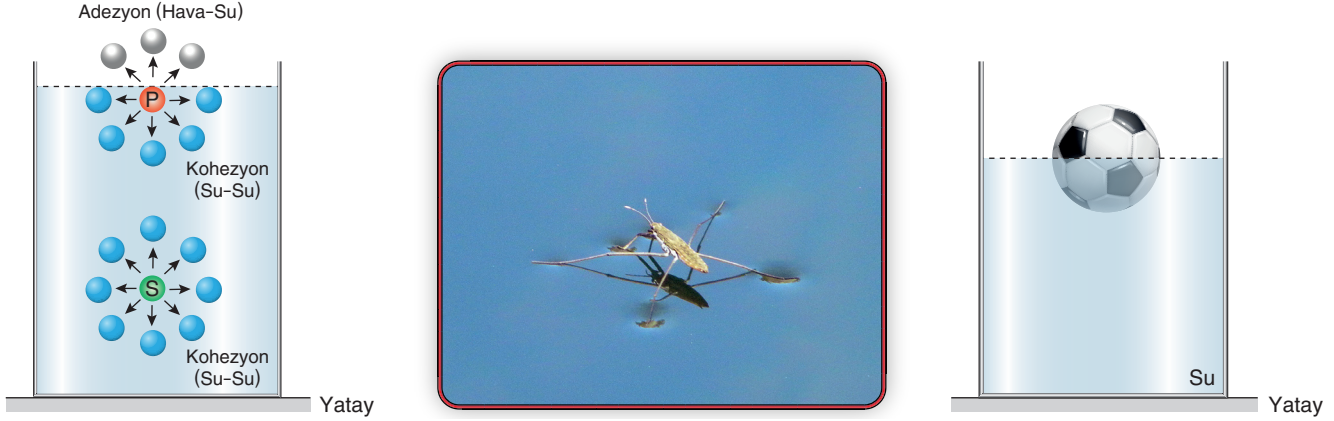


- ✓ Adezyon; katı-katı, katı-sıvı ve sıvı-gaz molekülleri arasında da olabilir. Mesela tozun masaya yapışması da adezyondur.
- ✓ Kohezyon kuvveti,, en büyük katılarda sonra sıvılarda, gazlar da ise yok denecek kadar az olur.
- ✓ Kohezyon kuvveti etkisiyle katılar sabit bir hacme ve şekle, sıvılar ise sabit hacme sahip olur. Gazların ise sabit bir hacim ve şekli yoktur.

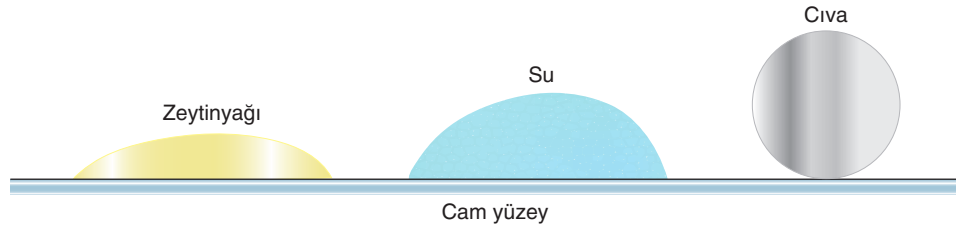


Yüzey Gerilimi

Yüzeydeki sıvı moleküllerinin kohezyon kuvveti ile sıvı içine doğru çekilmesi ile yüzeyde bir sıkışma meydana gelir. Sıvı yüzeyinin bu sıkışma ile ince bir zar gibi davranmasına **yüzey gerilimi** denir.



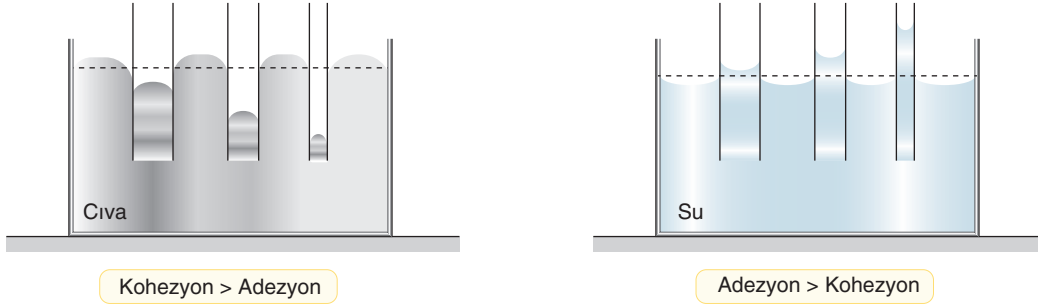
- ✓ Sıvı yüzeyindeki P molekülüne aşağı yönde net bir kohezyon kuvveti etki eder. Hava-su arasındaki adezyon kuvvetinin büyüklüğü daha azdır. Dolayısıyla yüzeydeki net kuvvet sıkışma meydana getirir. Yüzeyde bu sıkışma yüzey gerilimine sebep olur.
- ✓ Sıvı içerisindeki S molekülüne ise etki eden net kohezyon kuvveti sıfır olur ve yüzey gerilimi meydana gelmez.
- ✓ Sıvı yüzeyinde ataşın durabilmesi ve böceklerin yürüyebilmesi yüzey gerilimine örnek olarak verilebilir.
- ✓ Sıvı yüzeyinde duran futbol topu ise kaldırma kuvveti sayesinde dengede kalmaktadır.
- ✓ Sıvı damlaların küresel yüzey oluşturmalarının nedeni yüzey gerilimidir. Eşit hacimli geometrik yapılar içerisinde en küçük yüzeye sahip olan küredir. Sıvılar, kohezyon kuvvetleri sonucunda oluşan yüzey gerilimi sayesinde en küçük dış yüzey alanını yani küre oluşturma eğilimi gösterir.
- ✓ Kohezyon kuvveti, adezyon kuvvetinden büyük olursa sıvı molekülleri birbirini sıkıca tutar ve sıvı yüzeye yayılamaz, bu durumda yüzey ıslanmaz.
- ✓ Adezyon kuvveti, kohezyon kuvvetinden büyükse sıvı molekülleri yüzeye daha çok tutunacağından yüzeye yayılır ve yüzey ıslanır.



- ✓ Cıvanın yüzey gerilimi, suyunkinden suyun yüzey gerilimi de zeytinyağınınkinden büyüktür. Yüzey gerilimi küçük olan damlayı, ağırlık ve yapışma kuvvetleri yassılaştırır.
- ✓ Her sıvının yüzey gerilimi farklıdır.
- ✓ Yüzey geriliminin büyüklüğü; sıvının saflığına, cinsine ve sıcaklığına bağlıdır.
- ✓ Sıvının sıcaklığı arttığında yüzey gerilimi azalır.
- ✓ Sıvı içerisine bir başka madde eklendiğinde sıvının saflığı bozulur ve yüzey gerilimi değişir. Suyun içerisine tuz eklendiğinde suyun yüzey gerilimi artar. Temizlikte kullanılan şampuan, deterjan, sabun vb. maddeler ise suyun yüzey gerilimini azaltır.
- ✓ Sıvıya sıvıda çözünmeyen bir başka sıvı eklendiğinde sıvının yüzey gerilimi genellikle azalır.
- ✓ Sıvı üzerindeki basınç artırıldığında sıvının yüzey gerilimi azalır.
- ✓ Sıvı+sıvı çözeltilerinin yüzey gerilimi, çözeltideki maddelerin yüzey gerilimi arasında bir değer alır.

Kılcallık

Adezyon ve kohezyon kuvvetlerinin etkisi ile sıvının madde içine yayılmasına **kılcallık (kapilarite) etkisi** denir. Kılcallık ya da “kapiler olay” bir maddenin başka bir maddeyi kendine çekmesi olayıdır.



- ✓ Cam bir borunun dikey vaziyette su gibi bir sıvının içine batırılması sonucunda içbükey bir eğri oluşur. Sıvının yüzeyi, burada çukurlaşır.
- ✓ Adezyon kuvveti, kohezyon kuvvetinden büyük ise kılcal borudaki sıvı seviyesi yükselir. Sıvının yüzeyi burada çukurlaşır.
- ✓ Kohezyon kuvveti, adezyon kuvvetinden büyük ise kılcal boruda sıvı seviyesi alçalır. Sıvı yüzeyi tümsekleşir.
- ✓ Kılcal borularda bir sıvının ne kadar yükseleceği ya da alçalacağı, sıvının yüzey gerilimi katsayısı ile doğru; sıvının özkütlesi, kılcal borunun kesit alanı ve yer çekimi ivmesi ile ters orantılıdır.
- ✓ Adezyon etkisi, kohezyon etkisinden büyük ise sıvı, cismin yüzeyini ıslatır ve sıvı, yüzeye yapışır. Ters durumda sıvı, yüzeyi ıslatmaz ve sıvı, yüzeye yapışmaz.



Çayın içine bir ucu batırılan küp şekerin tamamına çayın yayılması



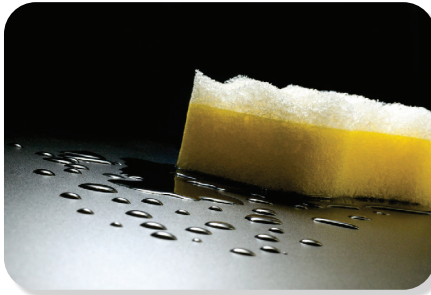
İspirto ocağının fitilinde ispirtonun yükselmesi



Pantolonun paçaları ıslandığında suyun yukarı doğru yayılması



Ağacın kökünden, gövde ve yapraklarına suyun iletilmesi



Süngerin suyunu emmesi



Sportif kumaşların teri emmesi



ÖRNEK-28

Aşağıda kumaş parçası ile bir kaptan başka bir kaba sıvı aktarımının yapıldığı görülmektedir.



Bu olayın gerçekleşmesi ile ilgili,

- I. Adezyon kuvvetleri, kohezyon kuvvetlerinden büyüktür.
- II. Kohezyon kuvvetleri, adezyon kuvvetlerinden büyüktür.
- III. Sıvının kaplar arasında taşınması, kılcallıkla sağlanmıştır.

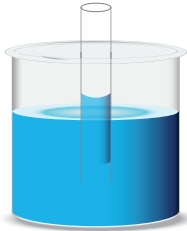
yargılarından hangileri doğrudur?

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



ÖRNEK-29

Su içerisine iki ucu açık bir kılcal boru daldırılınca suyun borudaki denge durumu şekildeki gibi oluyor.



Suyun kılcal borudaki görünümünün nedeni ile ilgili,

- I. Borunun kesit alanı yeterince dardır.
- II. Adezyon kuvveti, kohezyon kuvvetinden büyüktür.
- III. Açık hava basıncı etkisiyle gerçekleşmiştir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

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



ÖRNEK-30

- I. Kesme şekerin çayı emmesi
- II. Kâğıt havlunun suyu çekmesi
- III. Pipetle meyve suyunun çekilmesi

Yukarıdaki durumlardan hangileri kılcallık etkisi ile açıklanabilir?

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



ÖRNEK-31

- I. Sporcu formalarının teri emmesi
- II. Suyun ağaç köklerinden yapraklara taşınması
- III. Sapı mürekkebe daldırılan beyaz bir karanfilin boyanması

Yukarıdakilerden hangileri kılcallığa örnek verilebilir?

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

