



• Özkütle (Yoğunluk)



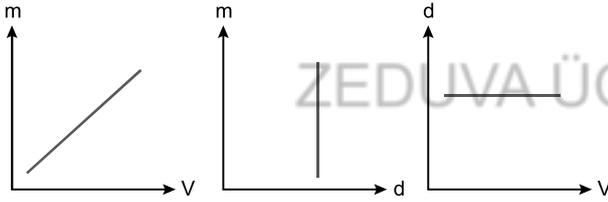
Yoğunluk kulesi

Kolonya
Zeytinyağı
Su
Deterjan
Süt
Nar ekşisi
Bal

Maddenin birim hacimdeki kütesini veren kavramdır.

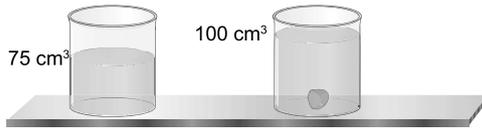
- d ile gösterilir, SI'da birimi kg/m^3 'tür.
- Skaler ve türetilmiş bir niceliktir.
- Sabit sıcaklık ve basınçta saf maddeler için ayırt edici özelliğidir.

$$d = \frac{m}{V} \quad \begin{array}{l} m: \text{kütle (kg)} \\ V: \text{hacim (m}^3\text{)} \end{array}$$



• Alıştırma

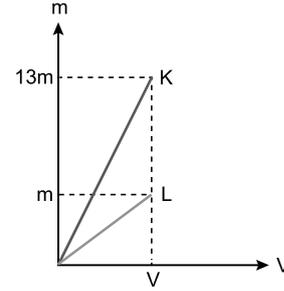
- ▶ 1 g/cm^3 kaç kg/m^3 'tür?
- ▶ Kütle 50 g olan cisim su içine bırakıldığında, cisim yarısı sıvı içinde olacak şekilde yüzüyor ve sıvı yüksekliği şekildedeki gibi oluyor. Cismin özkütlesini bulunuz.



- ▶ Özkütlesi 3 g/cm^3 olan cismin 50 cm^3 'ü kaç g'dır?

- ▶ Kütle 100 g, özkütlesi 5 g/cm^3 olan cismin hacmi kaç cm^3 tür?

- ▶ Şekilde verilen kütle - hacim grafiğinden yararlanarak saf K ve L maddelerinin özkütlerini oranlayınız.



- ▶ Bir bardak su ve yağın kütleleri neden farklıdır? Aynı boyutta çelik ve alüminyum çaydanlığın kütlelerinin farklı olma sebebi nedir?

• Karışımların Özkütlesi

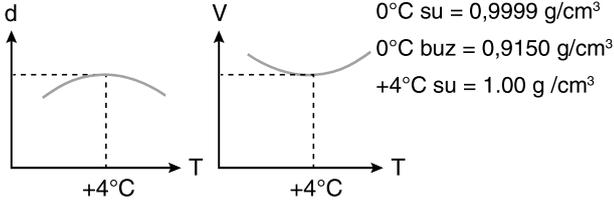
Saf bir maddenin özkütlesi fiziksel değişikliklerle (kâğıdın yırtılması, cam bardağın kırılması) değişmez, sıcaklık ve basınç dışında farklı saf maddeleri birbiriyle karıştırarak da yeni bir özkütle değerine ulaşılır. Karışımın özkütlesi her zaman karıştırılan iki maddenin arasında bir değer alır. Hangi maddeden daha fazla hacimde alınırsa karışımın özkütle değeri o maddeye yakın olur.

$$d_K = \frac{m_T}{V_T}$$

$$d_1 < d_K < d_2$$

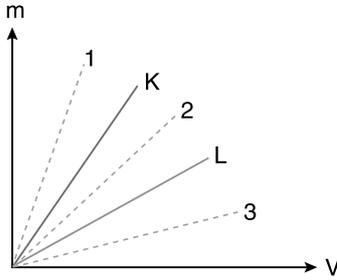
• Suyun Özel Durumu

Çoğunlukla maddelerin katı halleri sıvı hallerinde batır, fakat su için durum farklıdır. Moleküler yapısı ve hidrojen bağlarından kaynaklı su donduğunda hacmi artan nadir maddelerdendir.



Kış mevsiminde göller yüzeiden donar. Eğer buzun özkütlesi fazla olsa ve sıvısının içinde batsa idi göller aşağıdan buz tutmaya başlar, balıklar yaşayamaz ve ekosistem olamazdı.

Alıştırma



K ve L saf maddelerinin kütle - hacim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre,

- Özkütleri sıralayınız.
- Bu maddelerden oluşan homojen karışımın özkütlesi kesikli çizgilerden hangisi olabilir?
- Bu maddelerin eşit hacimdeki kütlelerini kıyaslayınız.
- Bu maddelerin eşit kütledeki hacimlerini kıyaslayınız.

► 10 g kütleli ve 2 cm³ hacimli bir nesnenin yoğunluğu kaç g/cm³'tür?

► 5 g/cm³ yoğunluğa sahip ve 15 cm³ hacimli bir nesnenin kütlesi kaç g'dır?

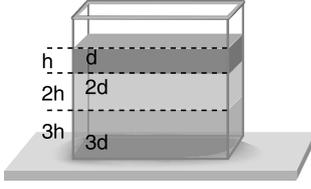
► 360 g suyu dondurduğumuzda oluşan buzun kütlesi ve hacmi nedir? ($d_{su} = 1 \text{ g/cm}^3$, $d_{buz} = 0,9 \text{ g/cm}^3$)

► 1 L buz mu daha ağırdır, 1 L su mu?

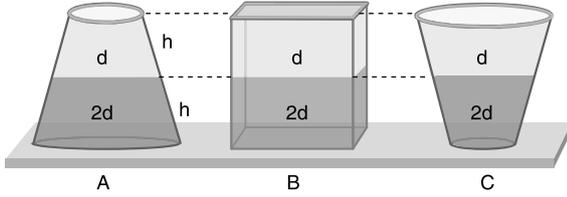
► 1 kg demir ve pamuğun hacimlerini kıyaslayınız.



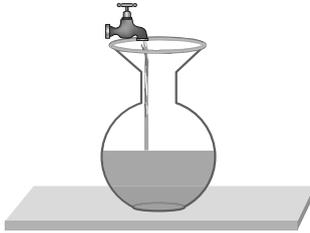
Saf K, L, M sıvıları bir kap içinde şekildeki gibi dengede olduğuna göre bu sıvıların özkütlerini sıralayınız.



Kap içindeki şekildeki gibi duran sıvıları homojen karıştırdığımızda karışımın özkütlesini d cinsinden yazınız.

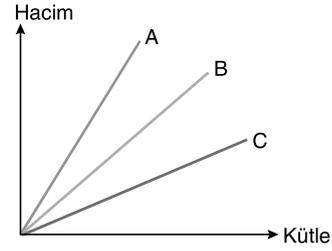


Kaplardaki sıvıları homojen karıştırdığımızda oluşan karışımların özkütlelerini sıralayınız.



Şekildeki musluktan, bardağa, özdeş, sabit debili su akmaktadır. Kabın içindeki sıvının özkütle-zaman grafiğini çiziniz.

▶ $2d$ özkütleli $4m$ kütleli bir saf maddenin, kütle $10m$ olduğunda hacmi ve özkütlesi nasıl değişir?



Şekilde hacim - kütle grafiği verilen saf A, B, C sıvılarını bir kaba koyduğumuzda kap içindeki konumlarını çiziniz.

• Özkütle ve Günlük Hayat

- Gemilerin yüzmesinde
- Ebru sanatında
- Kan ve idrar tahlilinde
- Porselen yapımında
- Sıcak hava balonlarında
- Altın ayarında

+ Ek Bilgi

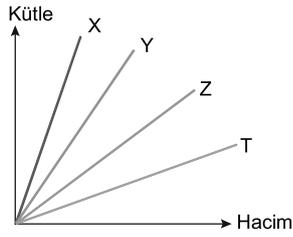
- Archimedes (M.Ö. 300) maddelerin sıvı içindeki denge durumlarını inceledi.
- El hazini (1077 - 1155) maddenin özelliklerini (kaynama noktası, yoğunluk, renk vb.) inceledi. Sıvı maddelerin yoğunluğunu hesaplama metodunu ve cisimlerin hava içindeki ağırlıklarını hesaplamak için hikmet terazisi denilen beş kefeli teraziyi geliştirdi.



Örnek - 1

ÖSYM Tarzı

Yeni geliştirilen bir araştırma balonu ile, farklı bir gezegende atmosferik veri toplamak üzere çalışmalar yürütülmektedir. Bu gezegende bulunan X, Y, Z ve T gazlarının sabit sıcaklık ve basınç koşullarında kütle - hacim grafiği aşağıda verilmiştir.



Balonun içinde kullanılacak gaz olarak bu dört gazdan biri veya bunların karışımı seçilebilmektedir.

Buna göre,

	Atmosfer	Balon içi
I.	Y	Z ve T karışımı
II.	X	X
III.	Z ve T karışımı	Y

durumlarından hangilerinde balon, kendi ağırlığı ihmal edildiğinde, yerden yükselerek atmosferik ölçüm yapılabilir?

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

Örnek - 2



Nehirlerin yatak genişliğinin artarken eğimin ve dolayısıyla akış hızının azalması bu kısımlarda bulunan taşlık ve kayalıkların etrafında altın içeren bir karışım birikmesini sağlar.

Bu karışımdan altını ayırmak için "altının özkütlesinin sudan yaklaşık 19 kat daha büyük olduğu" bilgisi kullanılır.

Altın içeren karışım önce eğik bir düzlemden su yardımıyla kaydırılır. Özkütlesi sayesinde altın düzlemden kaymazken diğer kırıntılardan yüksek oranda ayrılmış olur.

Eğik düzlemler altın kırıntılarından ayrılmayan kum ve benzeri kırıntıları ayırmak için de altın tavası veya leğeninde yıkıma ve sallama metodu kullanılır. İlk işlemden olduğu gibi bu işlemin mantığı da altının özkütlesinin yüksek olmasına dayanır.

Altın kırıntılarını ayırma yöntemine göre, aşağıdakilerden hangisinde buna benzer bir yöntemden yararlanılmamıştır?

- A) Ebru sanatı
B) Petrolden benzin üretimi
C) Uçan balonun yükselmesi
D) Porselen yapımı
E) Hafif bir kaşığın daha ağır bir kaşıkla değiştirilmesi



✓ Örnek - 3

Tabloda saf X, Y, Z maddelerinin kütle hacim ve sıcaklıkları verilmiştir.

X	3m	V	T
Y	12m	6V	2T
Z	6m	2V	T

Buna göre,

- I. X - Y aynı olabilir.
- II. X - Z farklıdır.
- III. Y - Z aynı olabilir.

verilenlerden hangisi veya hangileri doğrudur?

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

✓ Örnek - 5

ÖSYM Tarzı

Bir eşyanın hangi maddeden yapılacağı belirlenirken, kullanım koşulları göz önünde bulundurulur. Farklı koşullarda, farklı özkütleyle sahip malzemelerin tercih edilmesi gerekebilir.

Buna göre;

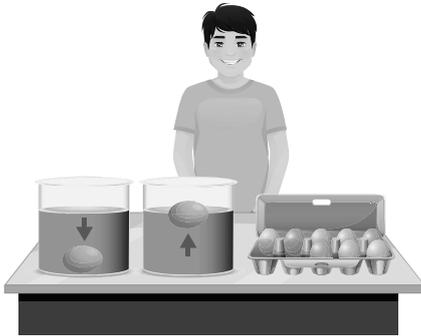
- I. İki kişilik bir oturma minderi yerine, dört kişilik daha geniş bir minder kullanılması
- II. Bahçede devrilmemesi için, aynı ölçülerde ama daha ağır bir saksının tercih edilmesi
- III. Piknikte kullanılan plastik su şişesinin, cam bir şişeyle değiştirilmesi

durumlarından hangileri, kesin olarak özkütlesi daha büyük bir malzeme kullanımı gerektirir?

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

✓ Örnek - 4

Efe, marketten aldığı yumurtaların taze mi bayat mı olduğunu kontrol etmek için küçük bir düzenek kurmuştur. İki tane bardağı saf suyla doldurup bardakların içine marketten aldığı yumurtalardan birer adet bırakmıştır. Kısa bir süre sonra aşağıdaki görüntü ile karşılaşan Efe, bayat yumurtaların suda yüzeceğini bildiğinden tüm yumurtalara bu işlemi uygulamıştır.



Efe'nin yumurtaların taze veya bayat olduğunu anlamak için yapmış olduğu bu deneyde maddenin hangi özelliğinden yararlanılmıştır?

- A) Hacim B) Özkütle C) Sıcaklık
D) Kütle E) Tanecikli yapı

✓ Örnek - 6

Rabia boş bir kabı ağızına kadar sıvıyla doldurmuş ve teraziyile ölçüm yaparak bulduğu değerleri kaydetmiştir. Daha sonra eli yanlışlıkla dolu kaba çarpınca içindeki sıvının bir miktarı yere dökülmüştür. Rabia da kaptaki kalan sıvının üzerine başka bir sıvı ekleyerek kabı yeniden ağızına kadar doldurmuş ve tekrar teraziyile ölçüm yaptığında ilk ölçüm sonucuna göre daha büyük bir değer bulmuştur.

Buna göre,

- I. Sonradan eklenen sıvının özkütlesi başlangıçtaki sıvıya göre fazladır.
- II. Sonradan eklenen sıvının hacmi başlangıçtaki sıvıya göre daha fazladır.
- III. Kaptaki sıvıları homojen bir şekilde karıştırdığımızda oluşan karışımın özkütlesi başlangıçtaki sıvıya göre daha azdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

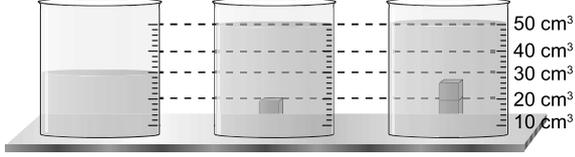
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



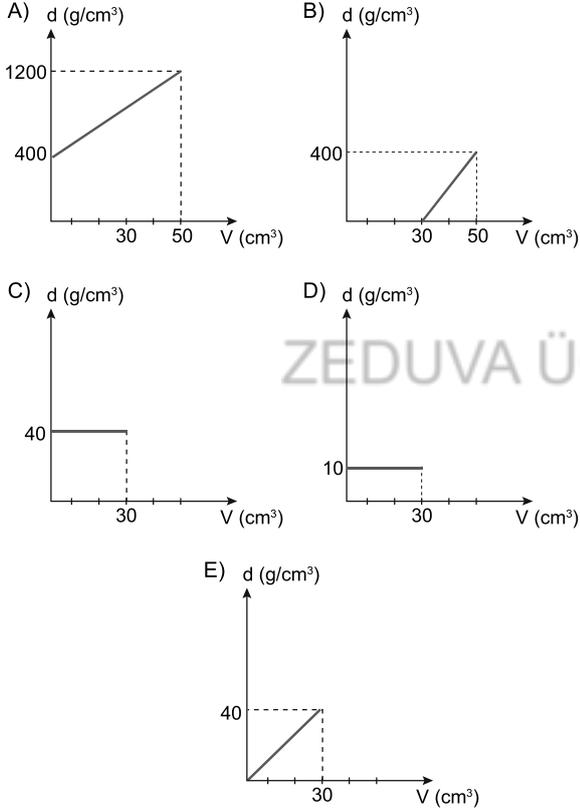
Örnek - 7

ÖSYM Tarzı

Elif, içinde eşit miktarda su bulunan üç özdeş dereceli kaba; aynı maddeden yapılmış, içi dolu ve her biri 400 g olan cisimleri bırakıyor. Cisimlerin suya tamamen battığı gözlemleniyor.



Buna göre cisimlerde kullanılan maddenin özkütle (d) - hacim (V) grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olabilir?

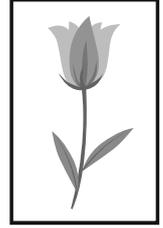
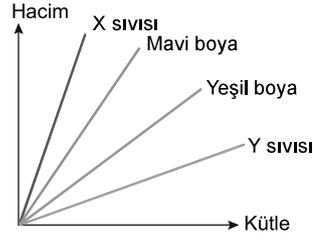


Örnek - 8

ÖSYM Tarzı

Geleneksel Türk süsleme sanatlarından biri olan ebru, yoğunlaştırılmış sıvı yüzeyine özel boyaların damlatılmasıyla desen oluşturma tekniğidir. Bu teknikte kullanılan sıvı ve boyaların yoğunluklarının, boya damlalarının yüzeyde kalabilmesi açısından uygun seçilmesi gerekir.

Aşağıda, ebru yapılında kullanılması planlanan bazı sıvıların ve boyaların sabit sıcaklıktaki hacim - kütle grafikleri verilmiştir.



Buna göre,

- I. Sadece X sıvısı kullanılabilir.
- II. Sadece Y sıvısı kullanılabilir.
- III. X ve Y sıvıları karıştırılarak kullanılabilir.

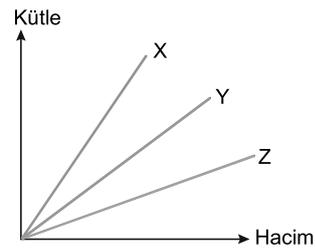
yargılarından hangileri doğrudur?

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

Örnek - 9

ÖSYM Tarzı

Birbirine karışabilen X, Y ve Z sıvılarının özkütleleri ölçülmüş ve her biri için sabit sıcaklıkta kütle - hacim grafiği elde edilmiştir.



Bir deneyde, Y sıvısı ile dolu kaba bırakılan metal cisim, sıvı içinde askıda kalmaktadır.

Buna göre bu metal cisim,

- I. X sıvısına bırakılırsa batar.
- II. Z sıvısına bırakılırsa yüzer.
- III. X ve Y sıvılarının karışımına bırakılırsa askıda kalır.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

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