

Fizikte Matematik

Fizik olaylarını açıklarken gerektiğinde matematik kullanılır. Fizikteki bir çok olayın açıklanmasında çeşitli matematiksel bağıntılardan yararlanır. Örneğin, ortalama skaler hız, toplam yolun toplam zamana oranıdır $(\bar{v} = \frac{X}{t})$.

Direnç, iletkenin iki ucu arasındaki potansiyel farkının, iletkenden geçen akım şiddetine oranıdır $(R = \frac{V}{I})$.

Bütün bunlar matematiğin fiziksel büyüklükler ile fizikteki yasa ve teorileri ifade etmede dil görevi yaptığını gösterir.

1.5. FİZİKTE KULLANILAN BÜYÜKLÜKLER

Fizik biliminde olayları açıklarken çeşitli fiziksel büyüklükler kullanılır. Bu büyüklüklerden bazıları tek başına bir anlam ifade edebilir. Bu şekilde tek başına bir anlam ifade edebilen büyüklüklere **temel büyüklükler** denir.

Fizikte kullanılan temel büyüklükler, uzunluk, kütle, zaman, sıcaklık, akım şiddeti, ışık şiddeti ve madde miktarıdır.

Bilgi Kutusu

Temel Büyüklük	(SI) Uluslararası birim sistemindeki birimi	Ölçme Aracı	Sembolü
Uzunluk	metre (m)	Metre	l
Kütle	kilogram (kg)	Terazi	m
Zaman	Saniye (s)	Kronometre	t
Sıcaklık	kelvin (K)	Termometre	T
Akım Şiddeti	Amper (A)	Ampermetre	I, ϵ
Işık Şiddeti	Kandela (cd)	Fotometre	I
Madde Miktarı	mol	-	n

Etkinlik 2

Aşağıda fizik biliminde kullanılan temel büyüklükler verilmiştir.

Bu büyüklüklerin altında boş bırakılan kısımlara (SI) Uluslararası Birim Sistemindeki birimlerini yazınız.

İŞİK ŞİDDETİ	UZUNLUK	KÜTLE	AKIM ŞİDDETİ	MADDE MİKTARI	ZAMAN	SICAKLIK
.....

Fizikte Kullanılan Türetilmiş Büyüklükler

Bir anlam ifade edebilmeleri için en az iki ya da daha fazla temel büyüklüğe gerek duyulan büyüklüklerdir. Yani bir türetilmiş büyüklüğü başka büyüklükler yardımı ile ifade edebiliriz.

Fizikte kullanılan bazı türetilmiş büyüklükler ve SI birim sistemindeki birimleri aşağıda verilmiştir.

Büyüklük	Birimi
Kuvvet (F)	Newton (N)
İş (W)	Joule (j) = Newton x metre
Hız (v)	$\frac{\text{metre}}{\text{saniye}} = \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$
İvme (a)	$\frac{\text{metre}}{(\text{saniye})^2} = \left(\frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

Örnek

- I. Perde yapmak için 20m tül aldı.
- II. Cismin ağırlığı 50N dur.
- III. Sınav süresi 60 dakikadır.

Yukarıda verilen cümlelerin hangilerinde kullanılan büyüklükler, temel büyüklüktür?

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

Çözüm

Uzunluk ve zaman temel büyüklüktür. Ağırlık ise cisme etkiyen yerçekimi kuvveti olduğundan türetilmiş büyüklüktür.

YANIT C

1.6. FİZİKTE ÖLÇME, BİRİM VE BİRİM SİSTEMLERİ**Ölçme**

Uygun ölçme araçlarını kullanarak büyüklüklerin bir birim ve bir sayı ile ifade edilmesine **ölçme** denir.

Uzunluk Ölçülmesi

İki nokta arasında uzaklığa **uzunluk** denir. Uzunluk temel büyüklüklerden birisidir. Uzunlukların ölçülmesi işleminde metre, mezura, kumpas gibi aletlerden yararlanır.

(SI) Uluslararası birim sisteminde uzunluk birimi metredir.

Işığın $\frac{1}{299792458}$ saniyelik sürede boşlukta aldığı yolun uzunluğu 1 metre olarak tanımlanır.

Uzunluk ölçüsü birimi olan metrenin alt üst katları aşağıdaki gibidir.

Metrenin Alt Katları		
Adı	Gösterimi	Metreye dönüşüm çarpanı
Desimetre	dm	10^{-1}
Santimetre	cm	10^{-2}
Milimetre	mm	10^{-3}
Mikrometre	μm	10^{-6}
Nanometre	nm	10^{-9}
Angström	Å	10^{-10}
Pikometre	pm	10^{-12}

Metrenin Üst Katları		
Adı	Gösterimi	Metreye dönüşüm çarpanı
Dekametre	dam	10^1
Hektometre	hm	10^2
Kilometre	km	10^3
Megametre	Mm	10^6

UYARI

Günlük yaşamda kullanılan birimlerde ifade edilemeyen uzunluklar vardır. Gökcisimleri arasındaki uzaklıklar için astronomi birimi ya da ışık yılı kullanılır.

1 ışık yılı = $9,5 \cdot 10^{12}$ km dir.

Atom fiziğinde ve bazı hesaplamalarda Angstrom (Å) gibi birimler kullanılır.

$1 \text{ Å} = 10^{-10}$ metredir.

Örnek

X, Y, Z çubuklarının uzunlukları sırasıyla $4 \cdot 10^{-2}$ hm, 2m, $5 \cdot 10^3$ mm olarak ölçülüyor.

Buna göre X, Y, Z çubukları uzundan kısaya doğru nasıl sıralanır?

A) X, Y, Z

B) Y, X, Z

C) Z, X, Y

D) Z, Y, X

E) Y, Z, X

Çözüm

X, Y, Z çubuklarının uzunlukları metre birimiyle yazılırsa;

$$\ell_X = 4 \cdot 10^{-2} \text{ hm} = 4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^2 \text{ m} = 4 \text{ m}$$

$$\ell_Y = 2 \text{ m}$$

$$\ell_Z = 5 \cdot 10^3 \text{ mm} = 5 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 5 \text{ m} \text{ bulunur.}$$

Buna göre çubuklar uzundan kısaya doğru Z, X, Y şeklinde sıralanır.

YANIT C

ZAMANIN ÖLÇÜLMESİ

Doğada gerçekleşen olayların çoğu zamana bağlı olarak geliyor. Başka bir ifadeyle dünyamız sürekli değişmektedir. Değişmekte olan olaylar zaman ölçümünü gerekli kılmıştır.

Zamanı saat ya da kronometre kullanarak ölçeriz. Zamanın birimi saniyedir. Saniye, sezyum atomunun, denge durumuna ve birbirine çok yakın iki enerji düzeyinin birinden diğerine geçişi sırasında yaydığı radyasyonunun 9192631770 periyoduna karşılık gelen zamandır. Saniyenin sembolü (s) dir.

Saniyenin üst ve alt katları;

Saat	1 sa	=	60 dk
Dakika	1 dk	=	60 s
Saniye	1 s	=	100 sl
Salise	1 sl	=	10^{-2} s
Milisaniye	1 ms	=	10^{-3} s
Mikrosaniye	1 μ s	=	10^{-6} s

Örnek

Berkay saat 11.15 ten 12.35 e kadar ders çalışmıştır.

Buna göre, Berkay'ın ders çalıştığı süre kaç saniyedir?

- A) 3600 B) 3900 C) 4200 D) 4500 E) 4800

Çözüm

Saat 11.15 ten 12.35 e kadar geçen süre 1 saat 20 dakikadır. 1 saat, 60 dakika; 1 dakika, 60 saniye olduğundan Berkay'ın ders çalıştığı süre;

1 saat 20 dakika = 80 dakika

80 dakika = $80 \cdot 60 = 4800$ saniye dir.

YANIT E**ÖLÇMEDE HATA**

Bir ölçme işleminde ölçme sonucu ile gerçek sonuç arasındaki farka **ölçmede hata** denir.

Bir ölçme işlemi yapılırken meydana gelen hata;

- ✓ Ölçmeyi yapan kişiye
- ✓ Ölçmenin yöntemine
- ✓ Ölçüm aracına
- ✓ Ölçme işleminin yapıldığı ortama

bağlı olabilir.

1.7. SKALER VE VEKTÖREL BÜYÜKLÜKLER

Fiziksel büyüklükler ifade edilirken bazen yalnızca büyüklük ve birimi kullanılırken, bazen de büyüklük, birimi ve yönü de belirtilir. Yani fiziksel büyüklükleri yönü olmayanlar ve yönü olanlar şeklinde ikiye ayırabiliriz.

Bir sayı ve birimi ile ifade edilebilen, yönü olmayan büyüklüklere **skaler büyüklükler** denir.

Sayı değerleri ve birimlerinin yanında doğrultu ve yönleri de belirtilen büyüklüklere **vektörel büyüklükler** denir.

Bilgi Kutusu

Bazı Skaler Büyüklükler

- ✿ Kütle
- ✿ Zaman
- ✿ Sıcaklık
- ✿ Özkütle
- ✿ Hacim
- ✿ Enerji

Bazı Vektörel Büyüklükler

- ✿ Kuvvet
- ✿ Hız
- ✿ İvme
- ✿ Elektrik Alan
- ✿ Ağırlık
- ✿ Momentum

Örnek

- Hacim
- Kuvvet
- Ağırlık
- İş
- Kütle

Yukarıda verilen niceliklerden kaç tanesi vektörel büyüklüktür?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm

Kuvvet ve ağırlık yönü olan büyüklük yani vektörel büyüklüktür. Hacim, iş ve kütle ise yönü olmadığından skaler büyüklüktür.

YANIT B

1. Aşağıdaki fiziksel niceliklerden hangisi temel bir büyüklüktür?

A) İvme B) Güç C) Kütle
D) Potansiyel farkı E) Enerji

2. I. Kütle → Dinamometre
II. Zaman → Kronometre
III. Sıcaklık → Termometre

Yukarıda fizikte kullanılan bazı temel büyüklüklerin ölçü aletleri verilmiştir.

Buna göre, verilen büyüklüklerden hangilerinin ölçü aletleri yanlış belirtilmiştir?

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

3. Bir apartman dairesinin zilini çalan adam kapı otomatı ile açılan kapıdan girip asansöre biner ve üst kata çıkar. Adam asansördeki aynalara baktığında birden fazla görüntüsünün olduğunu fark eder. Dairenin içine girdiğinde ise evin oldukça iyi ısıtıldığını hisseder.




Yukarıdaki olayda fizik bilimi ile ilgili bazı alt alanlara ait çalışmalardan bahsedilmektedir.

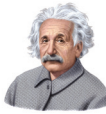
Buna göre, bu olayda fiziğin hangi alt alanından bahsedilemez?


A) Mekanik B) Elektrik
C) Termodinamik D) Optik
E) Nükleer Fizik


4. Tarih boyunca fizik bilimi ile uğraşan birçok bilim insanı olmuştur. Bu bilim insanlarından birisi de ışığın yayılma hızının, kaynağın ya da gözlemcinin hızına bağlı olmayıp boşlukta $c = 3 \cdot 10^8$ m/s olduğunu ortaya koymuştur.


Buna göre, yukarıda bahsedilen bilim insanı kimdir?

A)  Isaac Newton

B)  Albert Einstein

C)  Aristo

D)  Galileo Galilei

E)  İbn-i Heysem

5. Yatay bir düzlemde hareket eden cisme etki eden sürtünme kuvvetinin sürtünen yüzeylerin cinsine bağlı olup olmadığını araştıran bir grup öğrencinin yapmış oldukları deneyle ilgili olarak;

- I. Cismin kütlesi kontrol değişkenidir.
II. Yüzeyin cinsi bağımlı değişkendir.
III. Sürtünme kuvveti bağımsız değişkendir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

6. Fiziğin alt alanı İncelediği olay

- I. Manyetizma Mıknatis
II. Termodinamik Hareket
III. Optik Aynalarda görüntü oluşumu

Fiziğin alt dalları ve bunların incelediği olaylarla ilgili olarak yukarıda verilen eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

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

7. Bir elektrik devresinin herhangi bir kesitinden geçen yük, türetilmiş bir büyüklük olup birimi Coulomb'dur. **Buna göre Coulomb, temel büyüklüklerin birimi ile aşağıda verilenlerden hangisine eşit olur?**

- A) Amper.Saniye B) Amper².Saniye
C) Amper.Saniye² D) $\frac{\text{Amper}}{\text{Saniye}}$
E) $\frac{\text{Saniye}}{\text{Amper}}$

8. I. Bugün hava çok sıcak.
II. Bugün deniz suyunun sıcaklığı 20 °C dir.
III. Saf suyun +4°C deki özkütlesi 1g/cm³ tür.

Yukarıda verilenlerden hangileri nicel gözlemdir?

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

9. • Özkütle
• Kuvvet
• Hız
• Enerji
• İvme

Yukarıda verilen niceliklerden kaç tanesi vektörel büyüklüktür?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

10. Ayşe bugün saat 7.05 ten 8.15 e kadar spor yapmıştır.

Buna göre Ayşe'nin spor yaptığı süre kaç saniyedir?

- A) 3600 B) 3900 C) 4200
D) 4500 E) 4800

1. Fizikte kullanılan temel büyüklükler;
- Uzunluk
 - Akım şiddeti
 - Kütle
 - Işık şiddeti
 - Zaman
 - Madde miktarı
 - Sıcaklık

olmak üzere yedi tanedir.

O halde kütle temel bir büyüklüktür. İvme, güç, potansiyel farkı ve enerji ise türetilmiş bir büyüklüktür.

YANIT C

2. Kütle, eşit kollu terazi ile, zaman kronometre ile, sıcaklık ise termometre ile ölçülür. Dinamometre kuvveti ve ağırlığı ölçen alettir. I. yanlış II. ve III. doğrudur.

YANIT A

3. Apartman dairesinin zili elektrik kapsamındadır. Kapının açılmasında elektromanyetizma ve mekanik, asansördeki aynalarda görüntü oluşumunda ise optikten yararlanılır. Dairenin içinin ısınmış olması ise termodinamiğin ilgi alanına girer. Bu olayda nükleer fizik ile ilgili bir ayrıntı yoktur. Nükleer fizik atom çekirdeğinin yapısını ve kararsız çekirdeklerin ışımalarını inceler.

YANIT E

4. 1900'lü yılların başında modern fizik gelişmeye başlamıştır. Modern fizik ile ilgili çalışmalar yapan, özel görelilik kuramını ortaya koyan ve ışığın boşluktaki hızının kaynağın ve gözlemcinin hızına bağlı olmadığını ifade eden bilim insanı Albert Einstein'dir.

YANIT B

5. Sürtünme kuvvetinin yüzeylerin cinsine bağlı olup olmadığını araştırırken cismin kütlesi sabit tutulmalıdır. Sabit tutulan bu değişkene kontrol değişkeni denir. I. doğru Deneysel sırasında araştırmacının değiştirdiği değişken bağımsız değişken olup bu deneyde bağımsız değişken yüzeyin cinsidir. II. yanlış Bağımlı değişken ise bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişkendir. Bu deneyde bağımlı değişken sürtünme kuvvetidir.

YANIT A

6. Miknatıs manyetizmanın, hareket mekaniğinin, aynalarda görüntü oluşumu optiğin incelediği olaydır. Buna göre I ve III eşleştirmeleri doğru, II eşleştirmesi yanlıştır.

YANIT C

7. Bir elektrik devresinin herhangi bir kesitinden 1s de geçen yük miktarına akım şiddeti denir. Buna göre;

$$\text{Akım şiddeti} = \frac{\text{Yük}}{\text{Zaman}}$$

Yük = Akım şiddeti.Zaman dır.

O halde, Coulomb = Amper.Saniye olur.

YANIT A

8. Nicel gözlemler duyu organları ile birlikte ölçme aleti kullanılarak yapılan gözlemlerdir. Nicel gözlemlerde, yapılan ölçmeler sonunda sayısal değerler elde edilir. Buna göre II ve III de verilen gözlemler nicel gözlemlerdir.

YANIT D

9. Kuvvet, hız, ivme yönü olan büyüklük yani vektörel büyüklüktür. Özkütle ile enerjinin yönü olmadığından skaler büyüklüktür.

YANIT C

10. Saat 7.05 ten 8.15 e kadar geçen süre 1 saat 10 dakikadır. 1 saat, 60 dakika; 1 dakika, 60 saniye olduğundan Ayşe'nin spor yaptığı süre; 1 saat 10 dakika = 70 dakika 70 dakika = 70.60 = 4200 saniye dir.

YANIT C

1. I. Elektrik ve Elektronik Mühendisliği
II. Doktorluk
III. Radyolog

Yukarıda verilen mesleklerden hangilerini yapanlar mesleklerinde fizik biliminden yararlanırlar?

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

2.



Bilim ve bilimsel çalışmalarla ilgili olarak;

- I. Evrendeki olayları gözlem ve deneylere dayalı olarak açıklamaya çalışır.
II. Gözlem ve deneyler sırasında matematikten yararlanır.
III. Sadece nitel gözlemler yapılır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. I. Nanoteknoloji
II. Astronomi
III. Biyoloji

Yukarıda verilenlerden hangilerinde fizikten yararlanılır?

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

4. **Aşağıda verilen fizik dallarından hangisi manyetik maddeler ile elektrik akımının oluşturduğu manyetik alanları inceler?**

- A) Manyetizma
B) Atom Fiziği
C) Katıhal Fiziği
D) Mekanik
E) Termodinamik

5. **Fiziğin alt dalları ile ilgili olarak aşağıda yapılan eşleştirmelerden hangisi yanlıştır?**

- A) Mekanik – Hareket halindeki araç
B) Katıhal Fiziği – Elmasın Yapısı
C) Elektrik – Gökkuşuğu oluşumu
D) Nükleer Fizik – Nükleer Santral
E) Termodinamik – Gazların Genleşmesi

6.



Kurmalı saatlerin çalışma ilkesi fiziğin aşağıdaki alt dallarından hangisi ile açıklanabilir?

- A) Atom fiziği
B) Mekanik
C) Optik
D) Nükleer fizik
E) Termodinamik

7. I. Portakal çok ekşiymiş.
II. Açık hava basıncı 76 cm Hg dir.
III. Ayşe'nin kütlesi 2 kg artmış.
Yukarıda verilenlerden hangisi nicel gözlemdir?

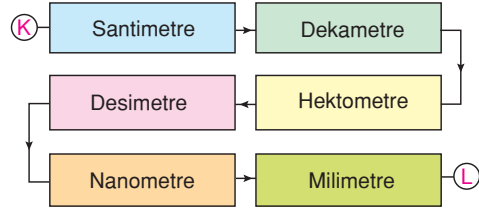
A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

8. İyi bir hipotez kurmak için hipotezin;
I. Kesin bir çözüm önermesi
II. Deney ve gözleme açık olması
III. Eldeki verilerle uyumlu olması
niteliklerinden hangilerine sahip olması gerekir?

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

9. I. Enerjinin konumu, yasadır.
II. Özel görelilik, teoridir.
III. Kütle çekimi, hipotezdir.
Yukarıda verilenlerden hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

10.



Yukarıdaki etkinlikte K den L ye gelirken karşılaştığınız birimlerden metrenin alt katları için kendinize 3 puan veriniz, üst katları için puanınızdan 1 puan düşünüz.

Buna göre L noktasına geldiğinizde kaç puanınız olur?

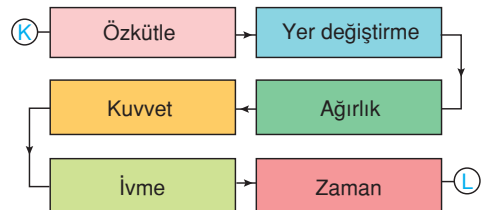
A) 2 B) 6 C) 10 D) 14 E) 18

11. I. Akım şiddeti Amper
II. Işık şiddeti Kandela
III. Uzunluk Metre
IV. Sıcaklık Kelvin
V. Madde miktarı Kilogram

Yukarıda verilenlerin hangisinde temel büyüklük ile birimi yanlış eşleştirilmiştir?

A) I B) II C) III D) IV E) V

12.



Yukarıdaki etkinlikte K den L ye gelirken karşılaştığınız niceliklerden kaç tanesi vektördür?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1. • Fizik, madde ve enerji arasındaki ilişkiyi inceler.
• Fizik, atomdaki (+) ve (-) yüklü taneciklerin etkileşmesini inceler.
• Fizik, ışığın özelliklerini inceler.
• Fizik insan yaşamını kolaylaştıran teknolojiler geliştirir.
• Fizik doğada gerçekleşen olayları inceler.

Yukarıda verilen ifadelerden kaç tanesi doğrudur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

2. **Aşağıdakilerden hangisi fiziğin alt kollarından biri değildir?**

- A) Manyetizma B) Biyokimya
C) Katihal Fiziği D) Optik
E) Nükleer Fizik

3. I. Yağmur'un boyu oldukça uzamış
II. Limonata, gazozdan 2°C daha soğuk
III. Sinan'ın kütlesi, Emre'ninkinden 2kg daha fazla
Yukarıda verilenlerden hangileri nitel gözlemdir?

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

4. I. Daha kesindir
II. Objektiftir.
III. Ölçü aracı kullanılır.

Yukarıda verilenlerden hangileri nicel gözlemlerin, nitel gözlemlerden farkıdır?

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

5. I. 108 km/h = 30 m/s
II. 1,02 dam = 1020 cm
III. 25,06 hg = 2,506 dg

Yukarıdaki eşitliklerden hangileri doğrudur?

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

6. Suyun elektrolizinde açığa çıkan hidrojenin hacminin, oksijenin hacminin 2 katı olduğunu deneysel olarak kanıtlamak isteyen bir öğrenci, yaptığı elektroliz deneyinde açığa çıkan hidrojenin hacmini 20,1 cm³, oksijenin hacmini 10 cm³ olarak ölçüyor.

Buna göre ölçmedeki hata,

- I. Ölçme yöntemi
II. Ölçmenin yapıldığı ortam
III. Ölçme aleti

yukarıda verilenlerin hangilerinden kaynaklanmış olabilir?

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

7. I. Dakika
II. Hektometre
III. Miliamper
IV. Litre
V. Ton

Yukarıda verilenlerden hangisi türetilmiş bir büyüklüğün birimidir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

8.



I. Termometre



II. Eşit Kollu Terazi



III. Dinamometre



IV. Kronometre

Yukarıda verilen ölçme aletlerinden hangileri temel büyüklüklerin ölçme aletleridir?

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

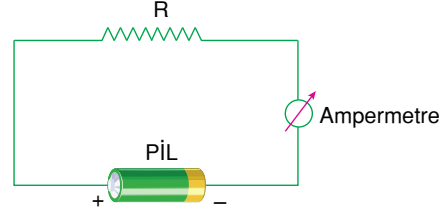
9. Bir bilim insanının karşısına çıkan bir problemi çözebilmesi için izleyeceği "bilimsel yöntem" süreçleri;

- I. Problem belirlenir.
II. Nitel ya da nicel gözlem yapılır.
III. Hipoteze dayalı tahminler yapılır.
IV. Elde edilen verilerle çözüm için hipotez önerilir.
V. Tahminler kontrollü deneylerle test edilir.
VI. Zamanla hipotez yeni gerçeklerle ve çeşitlenerek artan verilerle desteklenir.
VII. Hipotez, yasa haline dönüşür.
şeklindedir.

Buna göre bilimsel çalışmanın doğru bir şekilde izlenebilmesi için hangi iki süreç yer değiştirmektedir?

- A) I ve II B) II ve IV C) III ve IV
D) IV ve VI E) II ve V

10. Bir grup öğrenci, bir iletkenin geçen akımın, iletkenin direncine bağlı olup olmadığını araştırmak için aşağıdaki düzeneği kuruyor.



Buna göre, bu öğrencilerin amaçlarına uygun bir çalışma gerçekleştirebilmeleri için;

- I. Pil gerilimi kontrol değişkeni olmalıdır.
II. Akım şiddeti, bağımsız değişken olmalıdır.
III. Direnç bağımsız değişken olmalıdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

11. Kütle $\cdot \frac{(\text{Uzunluk})^2}{(\text{Zaman})^2}$

Bir fiziksel büyüklük temel büyüklüklerle yukarıdaki gibi ifade edilmiştir.

Buna göre bu büyüklük aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kuvvet B) Enerji
C) Yerdeğiştirme D) Hız
E) İvme

1. Bir araştırmacı, yapacağı deneysel çalışmanın değişkenleri ile ilgili olarak aşağıdaki tabloyu dolduruyor.

Değişkenin Türü	Değişkenin Adı
Bağımlı değişken	Cisimlerin yere düşme süresi
Bağımsız değişken	Cisimlerin kütlesi
Sabit tutulan değişkenler	Cisimlerin şekilleri, hacimleri, yüzey alanları ve hava sürtünmesi

Bu tabloya göre, araştırmacının hipotez cümlesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Cisimlerin kütleleri artarsa hacimleri de artar.
 B) Cisimlerin kütleleri artarsa yüzey alanları da artar.
 C) Cisimlerin kütleleri artarsa yere düşme süreleri de artar.
 D) Cisimlerin yüzey alanları artarsa hava sürtünmesi de artar.
 E) Cisimlerin yüzey alanları artarsa yere düşme süreleri de artar.

(YGS - 2013)

2. Fizik ile ilgili,

- I. Atomlar maddenin en küçük parçacıklarıdır.
 II. Cisimler hızlandırıldığında hızları ses hızını geçemez.
 III. Newton, yaşadığı dönemin en ünlü bilim insanıydı.

yargılarından hangileri bilimsel hipotezdür?

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

(YGS - 2016)

3. 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

(YGS - 2017)

4. Bilimsel bilgiye ulaşmak için;

- I. deney,
 II. gözlem,
 III. akıl yürütme

eylemlerinden hangileri kullanılabilir?

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

(TYT - 2018)

$$E=mc^2$$

FİZİK

YKS - TYT



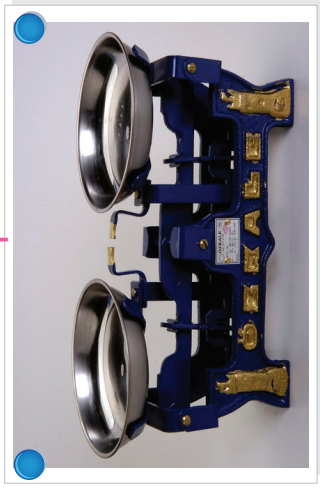
MADDE VE ÖZELLİKLERİ

- ***2.1. Kütle***
- ***2.2. Hacim***
- ***2.3. Maddelerin Kütleleri İle Hacimleri Arasındaki İlişki (Özkütle)***

AKILLI HARİTAM

MADDE VE ÖZKÜTLE

Kütle



Hacim



Özkütle

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

2. MADDE VE ÖZKÜTLE

Boşlukta yer kaplayan, kütlesi, hacmi ve eylemsizliği olan her şeye **madde** denir. Çevremizde görmüş olduğumuz herşey, örneğin içtiğimiz su, soluduğumuz hava, kullandığımız eşyalar maddelerden oluşur. Tüm maddeler de atom ve moleküllerden meydana gelir.

Maddelerin şekil almış haline **cisim** denir. Sıvı ve gaz maddelerin belli bir şekilleri olmadığı için sıvı ve gazlar cisim değildir.

UYARI

Demir bir madde olup, demirden yapılmış bir masa cisimdir.

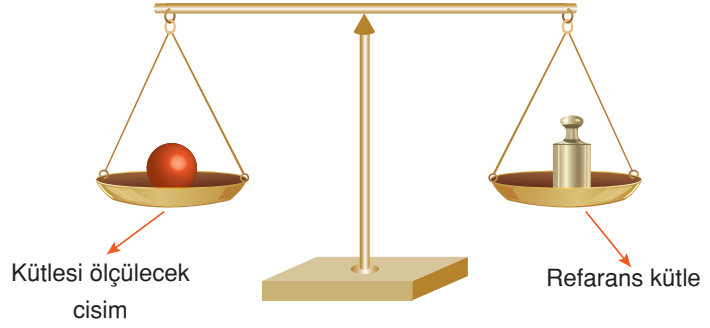


Çevremize baktığımızda maddeleri katı, sıvı, gaz ve plazma hallerinde görebiliriz.



2.1. KÜTLE:

Bir maddenin bulunduğu yere bağlı olarak değişmeyen madde miktarına **kütle** denir. m sembolü ile gösterilir. Kütle fizikte kullanılan temel büyüklüklerden olup skaler bir büyüklüktür. Birimi kilogram ya da gramdır. Kütle eşit kollu terazi ile ölçülür.



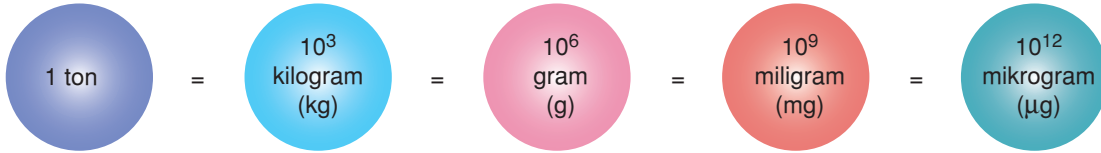
Kütlesi ölçülecek cisim eşit kollu terazinin bir kefesine, dengeyi sağlayarak referans kütle de diğer kefesine konulup denge sağlanır. Bu durumda X cisminin kütlesi referans kütleyle eşittir.

UYARI

1 kilogram = 1000 gramdır.

**NOT**

Kütle birimlerinin dönüşümleri aşağıdaki gibi yapılabilir.

**Örnek**

Bir karıncanın kütlesi yaklaşık $3 \cdot 10^{-6}$ kg dır.

Buna göre, bu karıncanın kütlesi kaç mikrogramdır?

Çözüm

1 kilogram = 10⁹ mikrogram ise
 $3 \cdot 10^{-6}$ kilogram = X mikrogramdır.

$$X = \frac{3 \cdot 10^{-6} \cdot 10^9}{1} = 3 \cdot 10^3 \text{ mikrogram bulunur.}$$

Kendini Dene

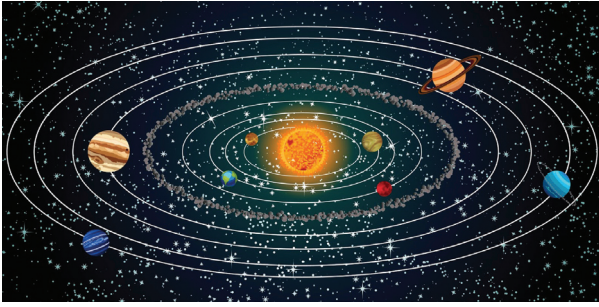


Kütlesi 5,4 ton olan bir Asya filinin kütlesini gram olarak hesaplayınız.

UYARI

Kütle, hacim, eylemsizlik ve tanecikli yapı maddelerin ortak özellikleridir.

UYARI



Güneş'in kütlesi $19,9 \times 10^{29}$ kg, Dünya'nın kütlesi ise $5,98 \times 10^{24}$ kg olup Güneş'in kütlesi Dünya'nın kütlesinin yaklaşık 333.000 katıdır.

2.2. HACİM:

Maddelerin boşlukta kapladıkları yere **hacim** denir. Hacim V sembolü ile gösterilir. Hacim ölçüsünün SI (uluslararası) birim sistemindeki birimi m^3 tür.

UYARI

Litre de yaygın olarak kullanılan bir hacim ölçüsü birimi olup, $1 \text{ litre} = 1 \text{ dm}^3$ tür.



NOT

Hacim birimlerinin dönüşümleri aşağıdaki gibi yapılabilir.

$$1 \text{ metreküp (m}^3\text{)} = 10^3 \text{ desimetreküp (dm}^3\text{)} = 10^6 \text{ santimetreküp (cm}^3\text{)} = 10^9 \text{ milimetreküp (mm}^3\text{)}$$

Ayrıca;

$$1 \text{ litre (L)} = 10 \text{ desilitre (dL)} = 100 \text{ santilitre (cL)} = 1000 \text{ mililitre (mL)}$$

Örnek

19 litrelik polikarbon su şişesi, su ile tamamen doldurulursa kaç cm^3 su alır?

Çözüm

1 litre = 1 dm^3 tür.

o halde 19 litre = 19 dm^3 olur.

$1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$ ise

$19 \text{ dm}^3 = 19.000 \text{ cm}^3$ yani 19.10^3 cm^3 tür.

Kendini Dene

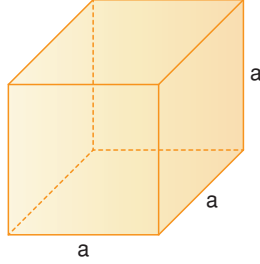
600 cm^3 hacmindeki bir kavanoz kaç mililitre su alır?

Kendini Dene

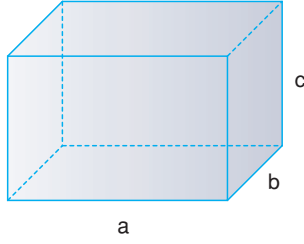
Dilek 2,5 litrelik bir içecek alıyor. Dilek'in aldığı içeceğin hacmi kaç mililitredir?

Katıların Hacimleri:

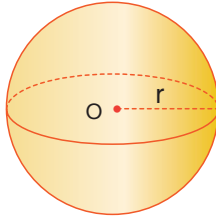
Katı cisim düzgün geometrik bir yapıda ise hacmini, bağıntılar yardımı ile hesaplayabilirsiniz.

Küp :

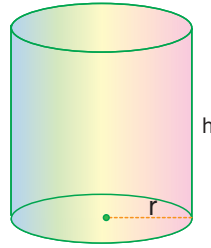
$$V = a \cdot a \cdot a = a^3$$

Dikdörtgenler Prizması:

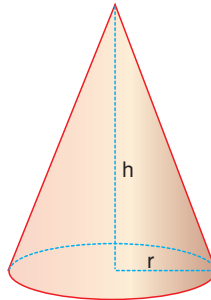
$$V = a \cdot b \cdot c$$

Küre:

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

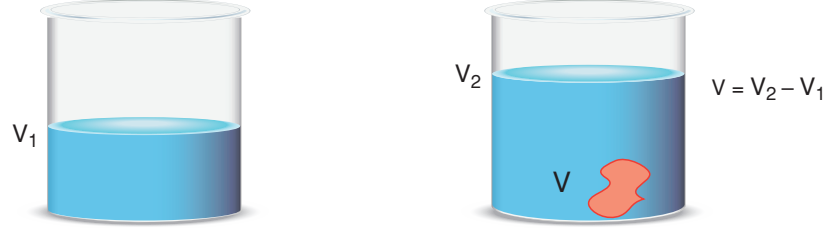
Silindir:

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

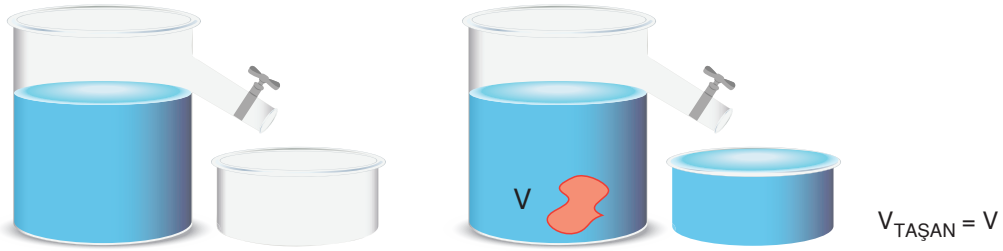
Koni:

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot h$$

Katı cisim düzgün geometrik yapıya değil ise, cisim dereceli silindirin içinde bulunan sıvıya bırakılır. Dereceli silindirin içindeki ilk ve son sıvı hacimlerinin farkı cismin hacmini verir.



Bir başka yöntem olarak da cisim taşma düzeyine kadar sıvı dolu olan bir kaba yavaşça bırakılır. Taşan sıvının hacmi, cismin hacmine eşittir.



2.3 MADDELERİN KÜTLELERİ İLE HACİMLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ (ÖZKÜTLE)

ÖZKÜTLE: Bir maddenin birim hacminin kütlesine **özkütle (yoğunluk)** denir. Özkütle maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Yani sabit sıcaklık ve basınçta maddelerin özkütlesi sabittir.

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

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

Kütle birimi kilogram, hacim birimi, (metre)³ olarak alınırsa özkütlenin birimi $\frac{\text{Kilogram}}{(\text{metre})^3}$ (kg / m³) olur.

Eğer kütle birimi gram, hacim birimi cm³ olarak alınırsa özkütlenin birimi $\frac{\text{gram}}{\text{cm}^3}$ (g / cm³) olur.

UYARI

Suyun özkütlesi,

1 g/cm³ olup, bu değer uluslararası birim sisteminde (SI) 1000 kg/m³ tür.

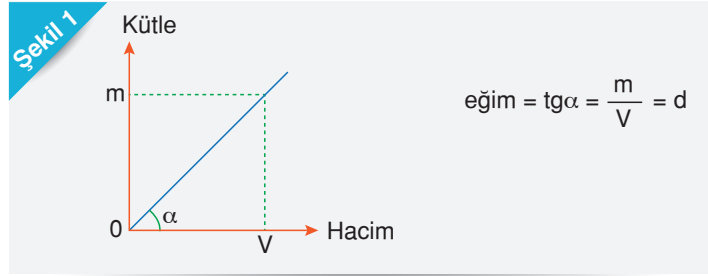
Benzer şekilde cıvanın özkütlesi, 13,6 g/cm³

yani 13600 kg/m³ tür.

Yani bir maddenin g/cm³ birimi ile verilen özkütle değerini kg/m³ birimine çevirirken 1000 ile çarpmamız gerekir.

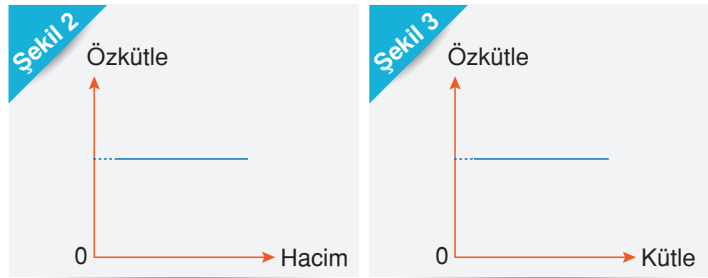
UYARI

Sabit sıcaklıkta katı ya da sıvı maddenin kütle - hacim grafiği şekil 1 deki gibi olup maddenin kütlesi, hacmi ile doğru orantılıdır. Bu grafiğin eğimi özkütleyi verir.

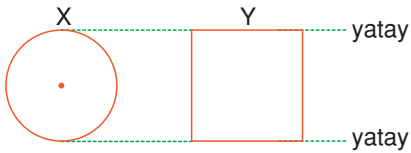


UYARI

Sıcaklığı sabit olan katı ya da sıvı maddenin özkütlesinin hacmine ve kütlesine göre değişim grafikleri Şekil 2 ve Şekil 3 deki gibidir. Sabit sıcaklıktaki katı ya da sıvı maddenin özkütlesi, hacmine ve kütlesine bağlı değildir.



Örnek

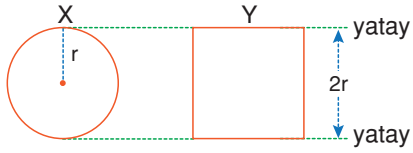


Şekilde verilen içleri dolu d_x ve d_y özkütleli küre ve küpün kütleleri eşittir.

Buna göre $\frac{d_x}{d_y}$ oranı nedir? ($\pi = 3$)

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Çözüm



Kürenin yarıçapına r denilirse kübün bir kenarı 2r olur. Küre ve kübün kütleleri eşit olduğundan $m_x = m_y$ eşitliğinden $d_x V_x = d_y V_y$ yazılabilir. Küre ve kübün hacmi V_x ve V_y hacimleri yeri ne yazılırsa,

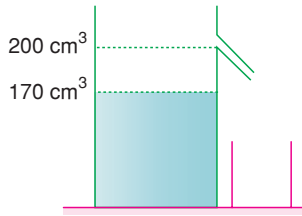
$$d_x \cdot \frac{4}{3} \pi r^3 = (2r)^3 \cdot d_y$$

$$d_x \cdot \frac{4}{3} 3 \cdot r^3 = 8 \cdot r^3 \cdot d_y$$

$$\frac{d_x}{d_y} = 2 \text{ bulunur.}$$

Örnek

YANIT B



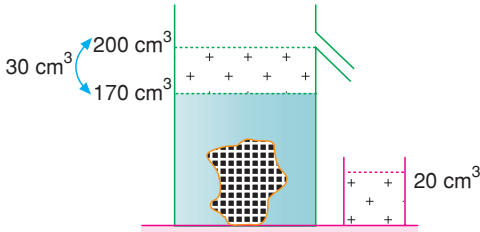
Hacmi 200 cm³ olan dereceli bir kap 170 cm³ çizgisine kadar su ile doludur. Kaba suda çözünmeyen katı bir cisim atıldığında kaptan 20 cm³ su taşıyor ve kap 80 g ağırlaşıyor.

Buna göre katı cismin özkütlesi kaç g/cm³ tür?

($d_{su} = 1 \text{ g/cm}^3$)

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

Çözüm



Bir sıvı içine bırakılan cisimler batan hacimleri kadar sıvıyla yer değiştirirler. Kap tamamen dolu olmadığı için cisim sıvı içine girince bir miktar sıvı yükselmiş bir miktar sıvı da taşmıştır. Dolayısıyla cismin hacmi, yükselen sıvı ile taşan sıvının hacimlerinin toplamından

$$V_{\text{cisim}} = 30 + 20 = 50 \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

Ağırlaşma miktarı (Δm), cismin kütlesi ile taşan sıvının kütlesi arasındaki farka eşittir.

$$\Delta m = m_{\text{cisim}} - m_{\text{taşan sıvı}}$$

$$80 = m_{\text{cisim}} - 1 \cdot 20$$

$$m_{\text{cisim}} = 100 \text{ g bulunur.}$$

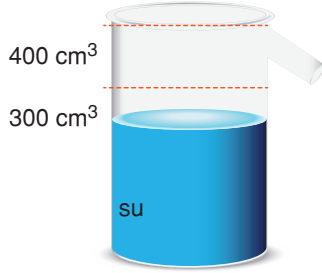
Cismin özkütlesi;

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

$$d_{\text{cisim}} = \frac{m_{\text{cisim}}}{V_{\text{cisim}}} = \frac{100}{50} = 2 \text{ g/cm}^3 \text{ bulunur.}$$

YANIT B

Kendini Dene

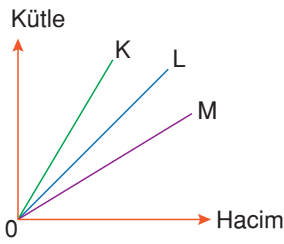


300 cm³ düzeyine kadar su dolu olan 400 cm³ hacimli taşıma kabına 400 gram kütleli X cismi atılıyor ve kaptan 100 cm³ hacminde su taşıyor. Daha sonra da 100 gram kütleli Y cismi atılıyor ve kaptan 50 cm³ hacminde su taşıyor.

a) X cisminin özkütlesini bulunuz.

b) Y cisminin özkütlesini bulunuz.

Etkinlik 3



K, L, M katı maddelerinin aynı sıcaklıktaki kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre aşağıda verilen ifadelerde boş bırakılan yerleri doldurunuz.

- Özkütlesi en büyük olan madde.....dir.
- Özkütlesi en küçük olan madde dir.
- K, L, M maddelerinden eşit kütlelerde alınır, hacmi en küçük olan, en büyük olan dir.
- K, L, M maddelerinden eşit hacimlerde alınır, kütlesi en küçük olan, en büyük olan dir.

Katı ve Sıvı Maddelerin Özkütlesinin Sıcaklıkla Değişimi;

- * Sıcaklık artarsa, özkütle azalır.
- * Sıcaklık azalırsa, özkütle artar.
- * Sıcaklık değişmezse, özkütle değişmez.

Ağırlık: Bir cisme etkiyen yerçekimi kuvvetine **ağırlık** denir. Vektörel bir büyüklüktür. Bulunulan yere ve yüksekliğe bağlı olarak değişir. Dinamometre ile ölçülür.

Özağırlık: Bir maddenin birim hacminin ağırlığına özağırlık ya da özgül ağırlık denir. $\vec{\rho}$ ile gösterilir.

Ağırlığı \vec{G} , hacmi V olan maddenin özağırlığı $\vec{\rho} = \frac{\vec{G}}{V}$ dir.

$\vec{G} = m\vec{g}$ ve $m = d.V$ bağıntıları özağırlık bağıntısında yerine yazılırsa;

$$\vec{\rho} = \frac{\vec{G}}{V} = \frac{m.\vec{g}}{V} = \frac{d.V.\vec{g}}{V}$$

$$\vec{\rho} = d.\vec{g} \text{ bulunur.}$$

Burada özağırlık birimi N/m^3 , özkütle birimi kg/m^3 , yerçekimi ivmesinin birimi de m/s^2 dir.

Bilgi Kutusu**Karışımların Özkütlesinin Bulunması:**

Birbirine homojen olarak karışabilen sıvılarla oluşturulan karışımın özkütlesi;

$$d_{\text{karışım}} = \frac{\text{Karışıma katılan sıvıların toplam kütlesi}}{\text{Karışıma katılan sıvıların toplam hacmi}}$$

$$d_{\text{karışım}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + \dots}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots}$$

bağıntısıyla bulunur.

Özel Durumlar:

1. Karışıma giren sıvıların hacimleri eşit ise karışımın özkütlesi, karıştırılan sıvıların özkütlelerinin aritmetik ortalamasına eşittir.

$$V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_n \text{ ise}$$

$$d_{\text{karışım}} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n}$$

2. Birbirine karışabilen iki sıvıdan eşit kütlelerde alınarak karıştırılıyorsa karışımın özkütlesi, sıvıların özkütlelerinin harmonik ortalamasına eşittir.

$$m_1 = m_2 \text{ ise}$$

$$d_{\text{karışım}} = \frac{2d_1 \cdot d_2}{d_1 + d_2} \text{ dir.}$$

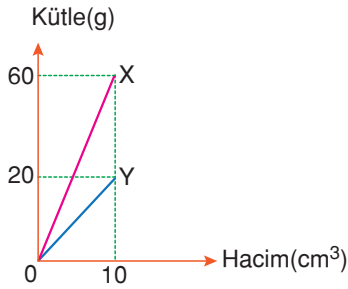
3. Birbirine karışabilen iki sıvıdan oluşan karışımın özkütlesi, hacimce fazla olan sıvının özkütlesine daha yakındır.

UYARI

Birbiriyle karışabilen sıvılardan oluşturulan karışımın özkütlesi, karışıma giren sıvıların özkütlelerinin en küçük değeri ile en büyük değeri arasındadır.

$$d_{\text{en küçük}} < d_{\text{karışım}} < d_{\text{en büyük}}$$

Örnek



Aynı sıcaklıktaki X ve Y sıvılarına ait kütle hacim grafiği şekildeki gibidir.

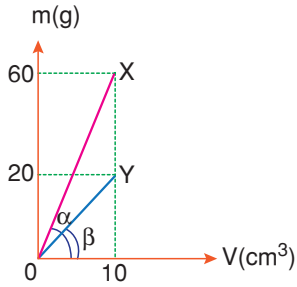
Buna göre;

- I. X ve Y sıvılarını eşit hacimde karıştırmak
- II. X ve Y sıvılarını eşit kütlede karıştırmak
- III. X ten 10 cm^3 , Y den 70 cm^3 alarak karıştırmak

İşlemlerinden hangileri tek başına yapıldığında oluşan türdeş karışımın özkütlesi $3,5 \text{ g/cm}^3$ ten küçük olur?

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

Çözüm



Kütle-hacim grafiğinin eğimi yani grafiğin yatayla yaptığı açının tanjantı maddenin özkütlesini verir.

Buna göre X ve Y sıvılarının d_x ve d_y özkütleleri,

$$d_x = \text{tg}\alpha = \frac{60}{10} = 6 \text{ g/cm}^3$$

$$d_y = \text{tg}\beta = \frac{20}{10} = 2 \text{ g/cm}^3 \text{ bulunur.}$$

→ Sıvılar eşit hacimlerde karıştırılırsa karışımın özkütlesi,

$$d_{\text{karışım}} = \frac{d_x + d_y}{2} = \frac{6 + 2}{2} = 4 \text{ g/cm}^3 \text{ bulunur.}$$

→ Sıvılar eşit kütlelerde karıştırılırsa karışımın özkütlesi,

$$d_{\text{karışım}} = \frac{2d_x d_y}{d_x + d_y} = \frac{2 \cdot 6 \cdot 2}{6 + 2} = 3 \text{ g/cm}^3 \text{ bulunur.}$$

→ X ve Y sıvılarından sırasıyla 10 cm^3 ve 70 cm^3 alınarak karıştırılırsa karışımın özkütlesi,

$$d_{\text{karışım}} = \frac{d_x \cdot V_x + d_y \cdot V_y}{V_x + V_y} = \frac{6 \cdot 10 + 2 \cdot 70}{10 + 70}$$

$$d_{\text{karışım}} = \frac{200}{80} = 2,5 \text{ g/cm}^3 \text{ bulunur.}$$

YANIT E

Aşağıdaki ifadelerden doğru olanların yanına (D), yanlış olanların yanına (Y) harfi koyunuz.

1. Sıcaklıkları eşit olan 4d ve 2d özkütleli iki sıvı eşit hacimde karıştırılırsa, homojen karışımın özkütlesi 3d olur.
2. Sıcaklıkları eşit olan d ve 3d özkütleli iki sıvı eşit kütlede karıştırılırsa homojen karışımın özkütlesi 2d olur.
3. Aynı sıcaklıktaki d özkütleli V hacimli sıvı ile 2V hacimli 4d özkütleli sıvı karıştırıldığında oluşan türdeş karışımın özkütlesi 3d olur.
4. Düzgün şekilli olmayan katı cisimlerin hacimleri dereceli silindir yardımıyla ölçülebilir.
5. Kütle skaler, ağırlık vektörel büyüklüktür.
6. Özağırlık cismin bulunduğu yere ve yüksekliğe bağlı olarak değişebilir.
7. Bir kap boşken m gram, d özkütleli sıvı ile tamamen doldurulursa 3m gram geliyor. Aynı kap 3d özkütleli sıvı ile tamamen doldurulursa 9m gelir.
8. 1 litre = 1 dm³ tür.
9. İçinde boşluk bulunan 3 cm ayrıtlı bir küp 2 g/cm³ özkütleli maddeden yapılmış olup kütlesi 32 g gelmektedir. Buna göre içindeki boşluğun hacmi 11cm³ tür.
10. Özkütlesi 2 g/cm³ olan X sıvısı ile özkütlesi 4 g/cm³ olan Y sıvısı karşılaştırıldığında karışımın özkütlesi 5 g/cm³ olur.
11. Özkütlesi en küçük olan sıvı sudur.
12. Özkütlesi 3 g/cm³ olan maddenin 60 cm³ ü 20 gramdır.
13. Hacmi V olan 2 g/cm³ özkütleli sıvı ile hacmi 2V olan 5 g/cm³ özkütleli sıvı karıştırılırsa karışımın özkütlesi 4 g/cm³ olur.
14. Özkütle birimi g/cm³ ya da kg/m³ tür.

1. Kenar uzunlukları a , a , $2a$ olan bir kare prizmanın hacmi 16 cm^3 tür. Yarı çapı $r = a$ olan bir yarım kürenin hacmi ise V dir.

Buna göre, V kaç cm^3 tür?

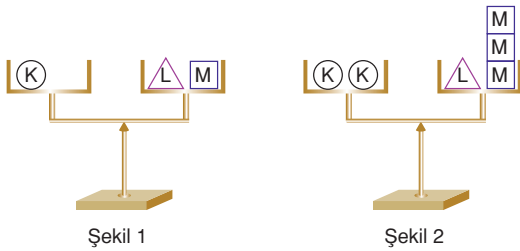
($\pi = 3$)

- A) 4 B) 8 C) 16 D) 32 E) 64

2. Maddeler ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi kesinlikle yanlıştır?

- A) Eşit hacimli iki maddenin kütleleri eşittir.
 B) Eşit özkütleli iki maddenin kütleleri farklıdır.
 C) Hacimleri farklı, özkütlesi eşit olan iki maddenin kütleleri aynıdır.
 D) Kütleleri ve özkütlesi eşit olan iki maddenin hacimleri eşittir.
 E) İki maddeden özkütlesi büyük olanın hacmi küçüktür.

3.



Kütleleri m_K , m_L , m_M olan K, L, M cisimleri eşit kollu terazilerde şekil - 1 ve şekil - 2 deki gibi dengededir.

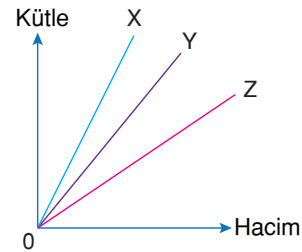
Buna göre, $\frac{m_K}{m_M}$ oranı kaçtır?

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

4. Aşağıda verilenlerden hangisi maddelerin ayırt edici bir özelliğidir?

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

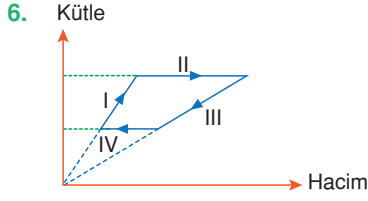
5.



Aynı sıcaklıktaki X, Y, Z maddelerinin kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, X, Y, Z maddelerinin d_X , d_Y , d_Z özkütlesi arasındaki ilişki nedir?

- A) $d_X = d_Y = d_Z$ B) $d_Y > d_X > d_Z$
 C) $d_Z > d_Y > d_X$ D) $d_Y > d_Z > d_X$
 E) $d_X > d_Y > d_Z$

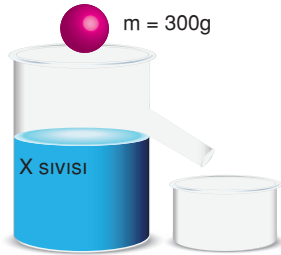


Bir sıvıya ait kütle - hacim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) I bölgesinde sıvının özkütlesi değişmemektedir.
- B) II bölgesinde sıvının sıcaklığı artmaktadır.
- C) III bölgesinde sıvının sıcaklığı değişmemektedir.
- D) IV bölgesinde sıvının özkütlesi artmaktadır.
- E) IV bölgesinde sıvının sıcaklığı artmaktadır.

7.

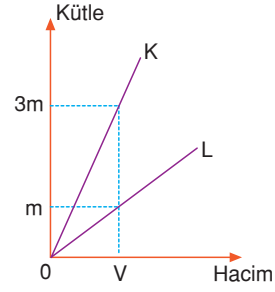


Taşma düzeyine kadar $d_x = 2 \text{ g/cm}^3$ özkütleli sıvı ile dolu olan kaba 300g kütleli bir cisim yavaşça bırakılıyor.

Kaptan 100g sıvı taşıdığına göre cismin özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

- A) 6
- B) 5
- C) 4
- D) $\frac{7}{2}$
- E) $\frac{3}{2}$

8.



Kütle - hacim grafikleri şekildeki gibi olan sıvılardan K den 2m kütlede L den 2V hacminde alınarak homojen bir karışım oluşturuluyor.

K sıvısının özkütlesi d olduğuna göre karışımın özkütlesi nedir?

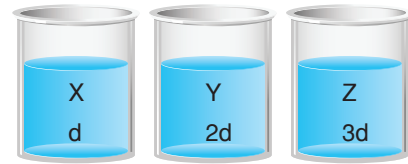
- A) $\frac{3}{4}d$
- B) $\frac{2}{3}d$
- C) $\frac{1}{2}d$
- D) $\frac{1}{3}d$
- E) $\frac{1}{4}d$

9. Özkütleri $1,2 \text{ g/cm}^3$, $1,8 \text{ g/cm}^3$, $3,6 \text{ g/cm}^3$ olan sıvılar, eşit hacimlerde karıştırılarak türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Buna göre oluşan karışımın özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

- A) 1,5
- B) 1,8
- C) 2,0
- D) 2,2
- E) 3,0

10.



Şekildeki kaplarda d, 2d, 3d özkütleli X, Y, Z sıvıları vardır. X ve Y sıvılarının kütleleri, Y ve Z sıvılarının hacimleri eşittir.

X ile Y, Y ile Z, X ile Z sıvıları karıştırıldığında karışımların özkütleri sırasıyla d_1 , d_2 , d_3 olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nasıl olur?

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

1. Kare prizmanın hacmi:

$$V_P = a \cdot a \cdot 2a = 2a^3 = 16 \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

$$a^3 = 8$$

$$a = 2 \text{ bulunur.}$$

Kürenin hacmi:

$$V_K = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 2^3 = 32 \text{ cm}^3 \text{ tür.}$$

Yarım küre hacmi:

$$\frac{V_K}{2} = 16 \text{ cm}^3 \text{ olur.}$$

YANIT C

2. * Eşit hacimli iki maddenin özkütleleri de eşit ise kütleleri eşit olabilir.
A seçeneği doğru olabilir.
- * Özkütleleri eşit olan iki maddenin hacimleri farklı olursa, kütleleri de farklı olabilir.
B seçeneği doğru olabilir.
- * Aynı özkütleyle sahip olan iki maddenin hacimleri farklı ise kütleleri de farklı olmalıdır.
C seçeneği kesinlikle yanlıştır.
- * Aynı özkütleyle sahip olan iki maddenin kütleleri aynı ise hacimleri de aynıdır.
D seçeneği kesinlikle doğrudur.
- * Özkütlesi büyük olan maddenin hacmi küçük olmak zorunda değildir.
E seçeneği için kesin bir şey söylenemez.

YANIT C

3. Şekil 1 deki terazi için denge eşitliği yazarsak:

$$m_K = m_L + m_M \dots (1)$$

Şekil 2 deki terazi için ise

$$m_K + m_K = m_L + m_M + m_M + m_M \dots (2)$$

(1) denklemini (2) denkleminde yerine yazılırsa

$$m_L + m_M + m_K = m_K + m_M + m_M + m_M$$

$$m_K = 2m_M \text{ bulunur.}$$

$$\frac{m_K}{m_M} = 2 \text{ olur.}$$

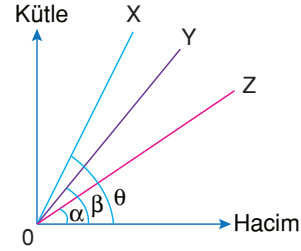
YANIT D

4. Kütle, hacim, eylemsizlik ve tanecikli yapı maddelerin ortak özellikleridir.

Aynı koşullarda özkütle ise maddelerin ayırt edici bir özelliğidir.

YANIT B

5. Kütle - hacim grafiğinin eğimi maddenin özkütlesini verir.



$$d_X = \tan\theta$$

$$d_Y = \tan\beta$$

$$d_Z = \tan\alpha$$

$$\tan\theta > \tan\beta > \tan\alpha \text{ ise}$$

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

YANIT E

6. Grafikteki I, II, III ve IV bölgeleri sırasıyla incelenirse;

I bölgesinde sıvının kütlesi ve hacmi doğru orantılı olarak artmaktadır. O halde sıvının özkütlesi ve sıcaklığı sabittir.

II bölgesinde, sıvının kütlesi sabit hacmi artmaktadır. Bu durumda sıvının özkütlesi azalmış, sıcaklığı artmıştır.

III bölgesinde sıvının kütlesi ve hacmi doğru orantılı olarak azalmaktadır. O halde sıvının özkütlesi ve sıcaklığı sabittir.

IV bölgesinde sıvının kütlesi sabit, hacmi azalmıştır. Bu durumda sıvının özkütlesi artmış sıcaklığı azalmıştır.

YANIT E

7. Taşan sıvının kütlesi, cismin kütesinden küçük olduğuna göre cisim bırakıldıktan sonra sıvının dibine batır.

$$\text{Taşan sıvının kütlesi } M_{\text{taşan}} = 100\text{g}$$

$$\text{Sıvının özkütlesi } d_{\text{sıvı}} = 2\text{g/cm}^3 \text{ tür.}$$

O halde taşan sıvının hacmi;

$$M_{\text{taşan}} = d_{\text{sıvı}} \cdot V_{\text{taşan}}$$

$$100 = 2 \cdot V_{\text{taşan}}$$

$$V_{\text{taşan}} = 50 \text{ cm}^3 \text{ bulunur.}$$

Cismin hacmi taşın sıvının hacmine eşit olduğundan;

Cismin kütlesi $m = 300\text{g}$

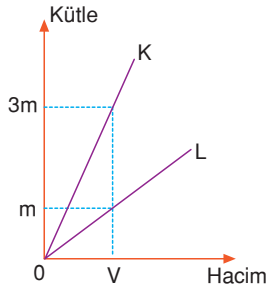
Cismin hacmi $V_{\text{cisim}} = 50\text{ cm}^3$ olup

$m = d_{\text{cisim}} \cdot V_{\text{cisim}}$ eşitliğinden

$d_{\text{cisim}} = 6\text{ g/cm}^3$ bulunur.

YANIT A

8.



Kütle - hacim grafiğinin eğimi özkütleyi verir. K sıvısının özkütlesi d verilmiş olup

$$d_K = \frac{3m}{V} = d \text{ dir.}$$

L sıvısının özkütlesi ise

$$d_L = \frac{m}{V} \text{ olup}$$

$$d_L = \frac{d}{3} \text{ bulunur.}$$

Karışım, $2m$ kütledeki K sıvısı ile $2V$ hacmindeki L sıvısının karışımından oluşmaktadır. Grafiğe göre $3m$ kütledeki K sıvısının hacmi V olduğuna göre $2m$ kütledeki K sıvısının hacmi $\frac{2V}{3}$ olur.

Yine grafiğe göre V hacmindeki L sıvısının kütlesi m olduğuna göre $2V$ hacmindeki L sıvısının kütlesi $2m$ olur. Buna göre sıvılar eşit kütlelerde karıştırılmıştır. Sıvıların kütleleri eşit olduğuna göre karışımın özkütlesi

$$d_{\text{karışım}} = 2 \cdot \frac{d_K \cdot d_L}{d_K + d_L} \text{ den}$$

$$d_{\text{karışım}} = 2 \cdot \frac{d \cdot \frac{d}{3}}{d + \frac{d}{3}} = \frac{1}{2} \text{ bulunur.}$$

YANIT C

9. Birbirine karışabilen sıvılardan eşit hacimlerde karıştırıldığında oluşan karışımın özkütlesi, sıvıların özkütlerinin aritmetiksel ortalamasına eşittir.

Buna göre;

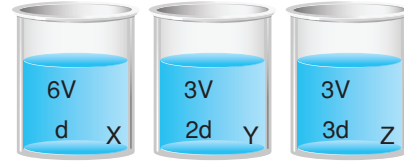
$$d_{\text{karışım}} = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{3} \text{ tür.}$$

Soruda verilen sayısal değerler yukarıdaki bağıntıda yerine konulursa;

$$d_{\text{karışım}} = \frac{1,2 + 1,8 + 3,6}{3} = 2,2\text{ g/cm}^3 \text{ bulunur.}$$

YANIT D

10.



X ve Y sıvılarının kütleleri eşit olduğuna göre; $m_x = m_y$ formülünden

$$d_x \cdot V_x = d_y \cdot V_y \text{ yazılırsa } V_x = 6V,$$

$$V_y = 3V \text{ kabul edilebilir.}$$

Y ve Z sıvılarının ise hacimleri eşit olduğuna göre $V_y = V_z = 3V$ olur.

Kütleleri eşit olan X ve Y sıvıları karıştırılırsa karışımın d_1 özkütlesi;

$$d_1 = \frac{2 \cdot d \cdot 2d}{d + 2d} = \frac{4d}{3},$$

Eşit hacimlerdeki Y ve Z sıvıları karıştırılırsa karışımın d_2 özkütlesi;

$$d_2 = \frac{2d + 3d}{2} = \frac{5d}{2},$$

X ve Z sıvıları karıştırıldığında karışımın d_3 özkütlesi;

$$d_3 = \frac{d \cdot 6V + 3d \cdot 3V}{6V + 3V} = \frac{5d}{3} \text{ bulunur.}$$

O halde karışımların özkütleri arasındaki ilişki $d_2 > d_3 > d_1$ dir.

YANIT C

1. Aşağıdaki öğrencilerin söylediklerinden hangisi maddeler için ayırt edici bir özellik değildir?

- A) Özkütle
B) Hacim
C) Erime Sıcaklığı
D) Çözünürlük
E) Öz Isı

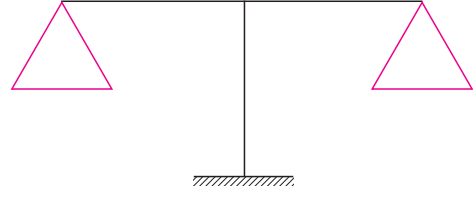
2. 1 g/cm^3 kaç kg/m^3 tür?

- A) 1
B) 10
C) 100
D) 1000
E) 10000

3. Aşağıdakilerden hangisi 1 g 'a eşit değildir?

- A) 0,1 dag
B) 0,000001 t
C) 0,001 hg
D) 100 cg
E) 1000 mg

4.

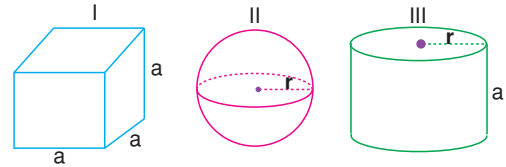


Eşit kollu bir terazinin bir kefesine X cismi ile 1 adet 5 gram ve 2 adet 1 gram, diğer kefesine ise 3 adet 50 gram ve 2 adet 20 gram kütleli cisim konularak denge sağlanıyor.

Buna göre X cisminin kütlesi kaç gramdır?

- A) 183 B) 187 C) 192 D) 193 E) 197

5.



Bir kenarının uzunluğu a olan küpün hacmi V_1 , yarıçapı r olan kürenin hacmi V_2 , yarıçapı r , yüksekliği a olan silindirin hacmi ise V_3 tür.

$a = r$ olduğuna göre, V_1, V_2, V_3 arasındaki ilişki nedir?

($\pi = 3$)

- A) $V_1 > V_2 = V_3$
B) $V_1 > V_3 > V_2$
C) $V_2 = V_3 > V_1$
D) $V_2 > V_3 > V_1$
E) $V_1 > V_2 > V_3$

6.

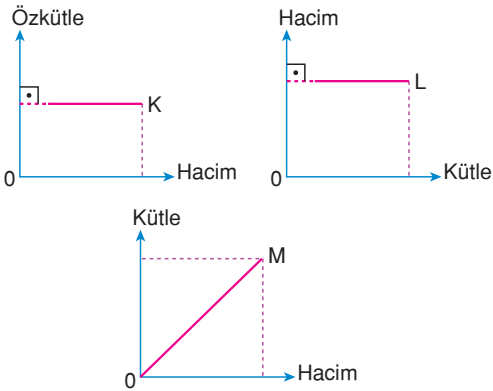
Madde	Kütle (g)	Hacim (cm ³)	Sıcaklık (°C)
X	50	25	10
Y	100	50	5
Z	20	10	10

X, Y, Z maddelerinin kütle, hacim ve sıcaklık değerleri yukarıdaki gibidir.

Buna göre, X, Y ve Z'nin aynı cins madde olup olmadıkları hakkında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Üçü de kesinlikle farklı maddelerdir.
 B) Üçü de kesinlikle aynı maddelerdir.
 C) X ve Y aynı madde olabilir, Z kesinlikle farklıdır.
 D) Y ve Z aynı madde olabilir, X kesinlikle farklıdır.
 E) X ve Z aynı madde olabilir, Y kesinlikle farklıdır.

7.

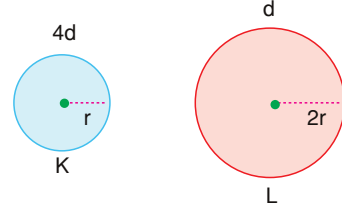


K, L, M sıvılarına ait özkütle - hacim, hacim - kütle ve kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre, K, L, M maddelerinden hangilerinin sıcaklığı değişmektedir?

- A) Yalnız K B) Yalnız L C) Yalnız M
 D) K ve L E) L ve M

8.

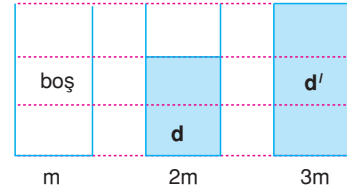


4d ve d özkütleli maddelerden yapılmış r ve 2r yarıçaplı dolu kürelerin kütleleri m_K ve m_L dir.

Buna göre $\frac{m_K}{m_L}$ oranı nedir?

- A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) 1 E) 2

9.



Boşken kütlesi m gram olan üç eşit bölmeli kabın $\frac{2}{3}$ ü d özkütleli sıvıyla doluyken kütlesi 2m gram, d' özkütleli sıvıyla tamamen doluyken de 3m gram geliyor.

Buna göre d' özkütlesi nedir?

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

10. Özkütleri 1 g/cm³, 3 g/cm³ ve 4 g/cm³ olan ve birbirine karışabilen sıvılardan sırasıyla V, V 2V hacminde alınıp karıştırılıyor.

Buna göre karışımın özkütlesi kaç g/cm³ tür?

- A) 1,2 B) 1,5 C) 2,0
 D) 2,6 E) 3,0

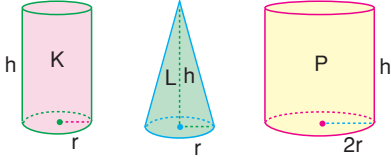
1.

	Kütle (g)	Hacim (cm ³)	Sıcaklık (°C)
K	40	20	20
L	50	25	15
M	100	50	10

Kütle, hacim ve sıcaklıkları tabloda verilen K, L, M maddelerinin aynı cins olup olmadığı hakkında ne söylenebilir?

- A) K, M aynı cins olabilir, L farklıdır.
 B) K, L aynı cins olabilir, M farklıdır.
 C) L, M aynı cins olabilir, K farklıdır.
 D) Üçü de farklıdır.
 E) Üçü de aynı cins olabilir.

2.

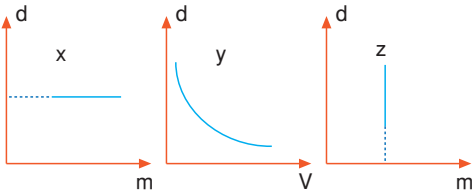


Şekildeki K silindiri, L konisi ve P silindirinin yükseklikleri h, taban yarıçapları r, r ve 2r, kütleleri m, m ve 4m olup içlerinde boşluk yoktur.

Buna göre cisimlerin aynı maddelerden olup olmadığı hakkında ne söylenebilir?

- A) K ve L aynı maddeden, P farklı maddededir.
 B) K ve P aynı maddeden, L farklı maddededir.
 C) L ve P aynı maddeden, K farklı maddededir.
 D) Üçü de aynı maddededir.
 E) Üçü de farklı maddededir.

3.

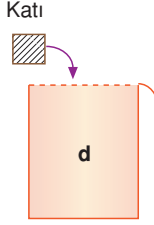


x, y ve z sıvılarının özkütle - kütle, özkütle - hacim ve özkütle - kütle grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre hangi sıvıların sıcaklığı değişmektedir?

- A) Yalnız y sıvısının
 B) x ve y sıvılarının
 C) y ve z sıvılarının
 D) x ve z sıvılarının
 E) Üçünün de

4.



d özkütleli sıvıyla tamamen dolu olan kaba, bu sıvıda çözünmeyen bir katı cisim bırakıldığında, kaptan m gram sıvı taşıyor ve kap 3m gram ağırlaşıyor.

Buna göre katının özkütlesi nedir?

- A) 6d B) 5d C) 4d D) 3d E) 2d

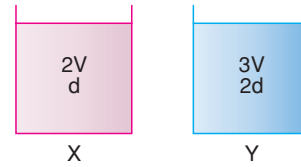
5.

İçinde boşluk bulunan 4 cm ayrıtlı bir küp 4 g/cm³ özkütleli maddeden yapılmıştır.

Küpün kütlesi 160 g olduğuna göre içindeki boşluğun hacmi kaç cm³ dür?

- A) 8 B) 12 C) 16 D) 18 E) 24

6.



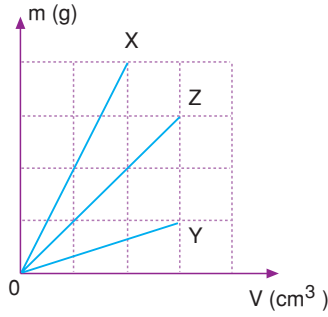
Şekildeki X ve Y kaplarında hacimleri 2V ve 3V özküteleri sırasıyla d ve 2d olan sıvılar vardır. Y kabından X kabına, kaplardaki sıvıların kütelleri eşit oluncaya kadar sıvı aktarılıyor.

Bu durumda X ve Y kaplarında bulunan sıvıların

V_x ve V_y hacimleri oranı $\left(\frac{V_x}{V_y}\right)$ nedir?

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

7.



Birbiriyle karışabilen m_x ve m_y kütleli V_x ve V_y hacimli, X ve Y sıvıları ile bunların karışımından oluşan Z sıvısının kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre

- I. $V_x > V_y$ II. $m_x = m_y$ III. $m_x > m_y$

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. 300 g su ile özkütlesi 3 g/cm^3 olan ve suya karışabilen X sıvısından 300 g alınıp karıştırılıyor.

Buna göre karışımın 100 cm^3 ünde kaç cm^3 X sıvısı bulunur?

($d_{\text{su}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

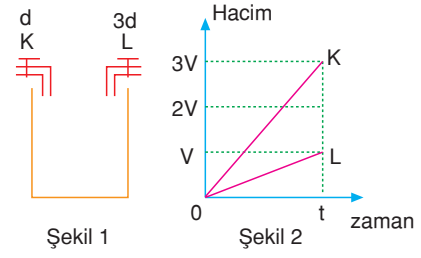
- A) 25 B) 40 C) 50 D) 60 E) 75

9. Boş bir kap özkütlesi 2 g/cm^3 olan bir sıvıyla tamamen dolduruluyor. Bu kabın içine sıvıda çözünmeyen ve özkütlesi 8 g/cm^3 olan 80 g kütleli katı bir cisim bırakılıyor.

Buna göre kap kaç gram ağırlaşır?

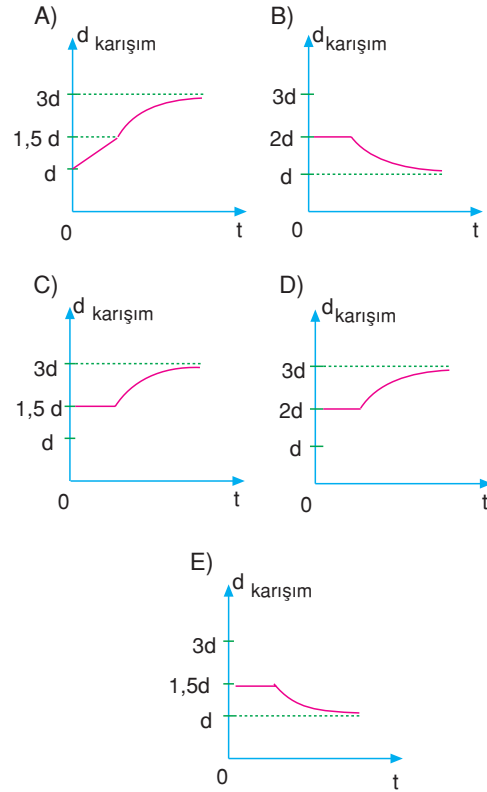
- A) 20 B) 40 C) 50 D) 60 E) 70

10.



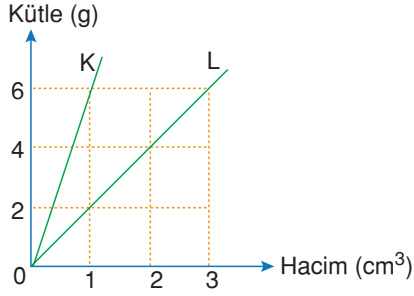
Şekil 1 de düşey kesiti verilen boş kaba K ve L musluklarından d ve $3d$ özkütleli sıvılar akıtılmaktadır. Musluklar aynı anda açılmış olup akan sıvıların hacimlerinin zamana göre değişim grafikleri şekil 2 deki gibidir.

Musluklar açıldıktan bir süre sonra K musluğu kapandığına göre kapta oluşan karışımın özkütlesinin zamana göre değişim grafiği aşağıdakilerden hangisi gibi olur?



KONU TESTİ - 6 (ÇIKMIŞ SORULAR)

1.



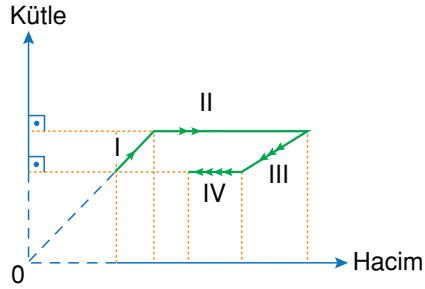
Kütle - hacim grafikleri şekildeki gibi olan K ve L sıvılarından eşit kütleler karıştırılarak türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Bu karışımın özkütlesi kaç g/cm^3 tür?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

(ÖSS - 1998)

2.



Bir sıvının kütle - hacim grafiği şekildeki gibidir.

Buna göre, grafiğin I., II., III., IV. bölümlerinden hangileri için sıvının sıcaklığının değiştiği kesinlikle söylenebilir?

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

(ÖSS - 1999 İptal edilen)

3.

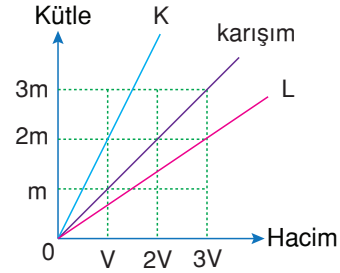
Bir kaba d özkütleli sıvıdan $3V$, $2d$ özkütleli sıvıdan da $2V$ hacminde sıvı konarak türdeş bir karışım oluşturuluyor.

Bu karışımın özkütlesi kaç d dir?

- A) 0,5 B) 1 C) 1,4 D) 1,5 E) 1,8

(ÖSS - 2000)

4.



K ve L sıvıları ile bunlardan yapılan karışımın kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir.

Buna göre K, L sıvılarının karışımında kullanılan m_K , m_L kütleleri ve V_K , V_L hacimleri için aşağıdaki seçeneklerden hangisi doğrudur?

- A) $m_K = m_L$, $V_K = V_L$
B) $m_K = m_L$, $V_K < V_L$
C) $m_K = m_L$, $V_K > V_L$
D) $m_K < m_L$, $V_K = V_L$
E) $m_K > m_L$, $V_K = V_L$

(ÖSS - 2002)

5.

Her birinin hacmi V olan K, L sıvılarının kütleleri sırasıyla m , $2m$ dir. Bu sıvıların tamamı karıştırılarak $2V$ hacimli türdeş karışım oluşturuluyor.

Karışımın özkütlesi d olduğuna göre, K sıvısının özkütlesi kaç d dir?

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

(ÖSS - 2005)

6.

Sıvı	Özkütlesi
K	7d
L	8d
M	13d
N	12d
P	14d

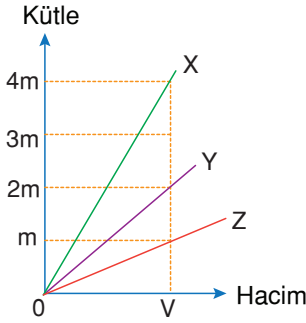
Yandaki çizelgede özkütleleri verilen K, L, M, N, P sıvılarının hacimleri birbirine eşittir. Bu sıvılardan bazılarının tamamı bir kaptaki karıştırılarak $9d$ özkütleli türdeş karışım oluşturuluyor.

Buna göre, karıştırılan sıvılar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) K, L, M B) K, L, N C) L, M, N
D) M, N E) M, P

(ÖSS FEN 1 - 2007)

7.



X, Y, Z sıvılarının kütle - hacim grafikleri şekildeki gibidir. Her birinden V hacimli sıvılar alınıp ikiye ikiye karıştırılarak XY, XZ, YZ karışımları oluşturuluyor.

XY, XZ, YZ karışımlarının özkütleleri sırasıyla d_{XY} , d_{XZ} , d_{YZ} olduğuna göre, bunlar arasındaki ilişki nedir?

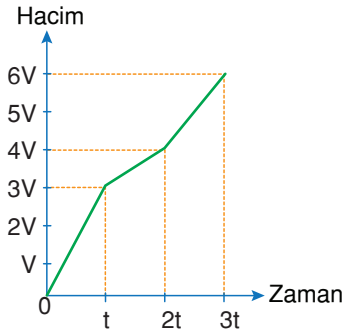
- A) $d_{XY} = d_{XZ} = d_{YZ}$ B) $d_{YZ} < d_{XY} < d_{XZ}$
 C) $d_{XZ} < d_{XY} = d_{YZ}$ D) $d_{XY} < d_{YZ} < d_{XZ}$
 E) $d_{YZ} < d_{XZ} < d_{XY}$

(ÖSS FEN 1 - 2008)

8.



Şekil 1



Şekil 2

Hacmi 6V olan şekil 1 deki kap, K, L musluklarından akan sularla 3t sürede doluyor. Bu süreçte kapta biriken suyun hacmini zamana bağlayan grafik şekil II deki gibi oluyor.

K musluğundan akan suyun debisi, L musluğundan akanın iki katı olduğuna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?

- A) 0 – t zaman aralığında K ve L muslukları birlikte açıktır.
 B) 0 – t zaman aralığında yalnız K musluğu açıktır.
 C) t – 2t zaman aralığında yalnız K musluğu açıktır.
 D) 2t – 3t zaman aralığında yalnız L musluğu açıktır.
 E) 2t – 3t zaman aralığında K ve L muslukları birlikte açıktır.

(ÖSS FEN 1 - 2009)

9.

Ağızına kadar suyla dolu bir bardak tartıldığında toplam kütle 300 g geliyor. Bardağa 100 g kütleli, içi dolu metal bir bilye konduğunda suyun bir kısmı taşıyor.

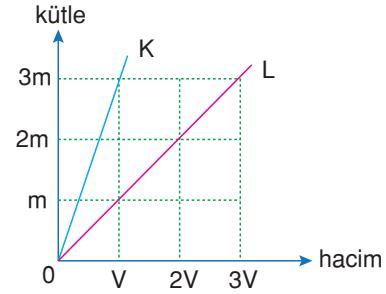
Bardak, içinde kalan su ve bilyeyle birlikte tartıldığında toplam kütle 360 g geldiğine göre, bilyenin özkütlesi kaç g/cm³ tür?

(Suyun özkütlesi 1g/cm³)

- A) 1,2 B) 2,0 C) 2,5 D) 3,0 E) 3,6

(YGS - 2010)

10.



Kütle – hacim grafikleri şekildeki gibi olan K, L sıvılarının her birinden eşit kütleli sıvılar alınarak yapılan türdeş karışımın özkütlesi d_1 , eşit hacimli sıvılar alınarak yapılan türdeş karışımın özkütlesi de d_2 oluyor.

Buna göre, $\frac{d_1}{d_2}$ oranı kaçtır?

(Bu işlemler sırasında sıvıların sıcaklıkları değişmemektedir.)

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

(YGS - 2011)

$$E=mc^2$$

FİZİK

YKS - TYT

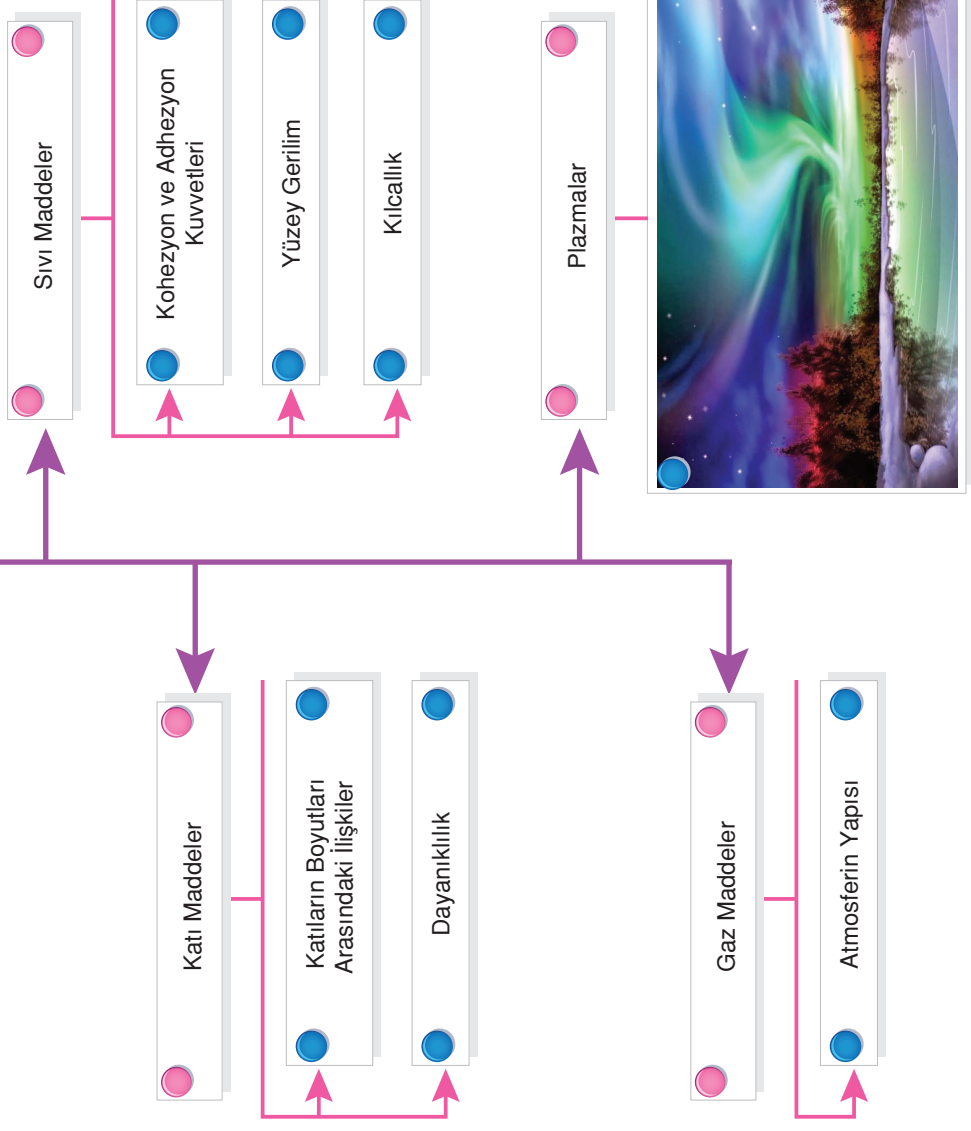


MADDELERİN SINIFLANDIRILMASI VE ÖZELLİKLERİ

- **3.1. Katı Maddelerin Genel Özellikleri**
- **3.2. Katıların Boyutları Arasındaki İlişki**
- **3.3. Dayanıklılık**
- **3.4. Sıvı Maddelerin Genel Özellikleri**
- **3.5. Kohezyon ve Adhezyon Kuvvetleri**
- **3.6. Gaz Maddelerin Genel Özellikleri**
- **3.7. Plazma**

AKILLI HARİTAM

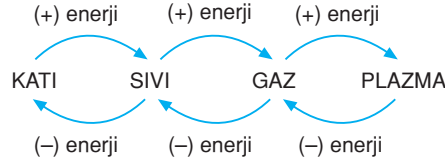
MADDELERİN SINIFLANDIRILMASI VE ÖZELLİKLERİ



3. MADDELERİN SINIFLANDIRILMASI VE ÖZELLİKLERİ

Doğada maddenin dört hali vardır. Bunlar, katı, sıvı, gaz ve plazmadır.

Maddenin bir halden, başka bir fiziksel hale dönüşebilmesi için maddeye enerji vermek ya da maddeden enerji almak gerekir.



UYARI

Fiziksel olarak hal değiştiren bir maddenin kimyasal yapısı aynı kalır.

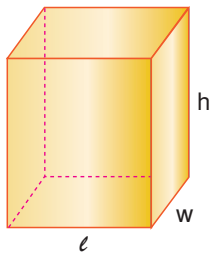
3.1. KATI MADDELERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Katı maddeler belirli bir hacimleri ve belirli bir şekilleri olan maddelerdir.

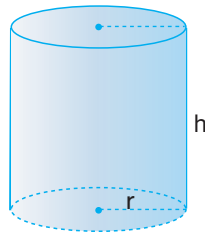
Katı maddelerin genel özelliklerini şöyle sıralayabiliriz.

- * Tüm katı maddelerin belirli bir şekilleri vardır.
- * Katı maddelerin tanecikleri arasındaki boşluklar sıvı ve gazlara göre daha azdır.
- * Katı maddelerin tanecikleri arasında sıvı ve gazlara göre daha büyük bir çekim kuvveti vardır.
- * Katı maddelerin tanecikleri titreşim hareketi yaparlar.

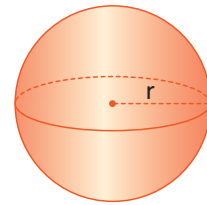
3.2. KATILARIN BOYUTLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ



Dikdörtgen
prizma



Silindir



Küre

Düzensiz geometrik cisimler	Yarıçap	Uzunluk	Genişlik	Yükseklik	Yüzölçümü	Kesit alanı	Hacim	Kesit alanı/hacim	Yüzey alanı/hacim
Dikdörtgen prizma		l	w	h	$2(lw+hw+lh)$	lw	lwh	$1/h$	$2(lw+hw+lh)/lwh$
Silindir	r			h	$2\pi rh+2\pi r^2$	πr^2	$\pi r^2 h$	$1/h$	$2(h+r)/(rh)$
Küre	r				$4\pi r^2$	πr^2	$4\pi r^3/3$	$3/4r$	$3/r$