

FAVORİ SERİSİ



FİZİK DEFTERİM

Şematik Konu Anlatımı
&
Etkinlik Yaprakları



Markaj
yayınları

Editör Yayınevi markasıdır.

9. SINIF FİZİK

EDİTÖR

Turgut MEŞE

YAZAR

Komisyon

Bütün hakları Markaj Yayınlarına aittir.

Yayıncının izni olmaksızın kitabın tümünün veya bir kısmının elektronik, mekanik yollarla ya da fotokopi yoluyla basımı, çoğaltılması ve dağıtımı yapılamaz.

ISBN

978-625-7815-30-7

SERTİFİKA NO.

40447

KAPAK TASARIMI

Markaj Yayınları Tasarım Ekibi

SAYFA TASARIMI

Markaj Yayınları Dizgi Ekibi

BASKI VE CİLT

Reprobir Matbaacılık

ANKARA



İvedik Organize Sanayi Matbaacılar Sitesi

1518 Sok. Mat-Sit İş Merkezi No.: 2/20

Yenimahalle / ANKARA

Tel: 0 312 384 20 33 - 0 505 099 24 84

WhatsApp: 0 505 099 24 84

www.markajyayinlari.com

markajyayinlari@gmail.com

İÇİNDEKİLER

ÜNİTE 1: FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ

- ▶ FİZİĞİN BİLİMİNİN ÖNEMİ 8
- ▶ FİZİĞİN ALT DALLARI 9
- ▶ FİZİĞİN DİĞER DİSİPLİNLERLE İLİŞKİSİ 10
- ▶ FİZİKSEL NİCELİKLERİN SINIFLANDIRILMASI 11
- ▶ BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİ 19

ÜNİTE 2: MADDE VE ÖZELLİKLERİ

- ▶ MADDE VE ÖZKÜTLE 24
- ▶ DAYANIKLILIK 32
- ▶ YAPIŞMA VE BİRBİRİNİ TUTMA 36

ÜNİTE 3: HAREKET VE KUVVET

- ▶ HAREKET 42
- ▶ KUVVET 53
- ▶ NEWTON'UN HAREKET YASALARI - SÜRTÜNME KUVVETİ 57

ÜNİTE 4: ENERJİ

- ▶ İŞ - ENERJİ VE GÜÇ 64
- ▶ MEKANİK ENERJİ 69
- ▶ ENERJİNİN KORNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ 72
- ▶ VERİM 75
- ▶ ENERJİ KAYNAKLARI 78

ÜNİTE 5: ISI VE SICAKLIK

- ▶ ISI VE SICAKLIK 82
- ▶ HÂL DEĞİŞİMİ 85
- ▶ ISIL DENGE 89
- ▶ ENERJİ İLETİM YOLLARI VE ENERJİ İLETİM HIZI 90
- ▶ GENLEŞME 93

ÜNİTE 6: ELEKTROSTATİK

- ▶ ELEKTRİK YÜKLERİ 100
- ▶ CEVAP ANAHTARI 112





ÜNİTE

FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ



FİZİĞİN ALT DALLARI



FİZİKSEL NİCELİKLERİN
SINIFLANDIRILMASI

FİZİK BİLİMİNİN ÖNEMİ



FİZİĞİN DİĞER
DİSİPLİNLERLE İLİŞKİSİ



BİLİM ARAŞTIRMA
MERKEZLERİ





Fizik maddeyi, maddenin uzay ve zamanda hareketini, **madde ve enerji** arasındaki ilişkileri inceleyen, gözlem ve deneye dayalı bir bilim dalıdır.

Fiziğin Alt Dalları: Kod: KAMYONET

Fizik biliminin çok geniş bir çalışma alanına sahip olması alt dallarının oluşmasına neden olmuştur. Fiziğin alt dalları şunlardır;

1. Katı Fizik: Kristal yapıdaki katı maddelerin teknolojik anlamda kullanımını belirleyen elektrik, manyetik, optik ve esneklik özelliklerini inceler. Anahtar kelime: **Kristal yapı**. İlgili meslek: Elektronik, mikroelektronik ve bilgisayar mühendisliği.

2. Atom Fizik: Atomların etkileşimleri, atom altı parçacıklar, atomun ve moleküllerin yapısı, enerji düzeylerini inceleyen fiziğin alt dalıdır. Anahtar kelime: **Atom**. İlgili meslek: Elektronik mühendisliği.

3. Mekanik: Kuvvet, hareket ve denge ile ilgilidir. Mekanik durmakta olan ve sabit hızla hareket eden cisimleri, yani dengede olan cisimleri inceleyen alt dalına statik, hareket ve enerji arasındaki ilişkileri inceleyen alt dalına ise dinamik denir. Anahtar kelime: **Kuvvet ve hareket**. İlgili meslek: Gemi, uçak, makine, inşaat mühendisliği.

4. Yüksek Enerji ve Plazma Fizik: Atom altı parçacıklarla yapılan deneyler oldukça yüksek enerjilerde yapıldığı için yüksek enerji fiziği olarak da adlandırılır. Yüksek enerjilerde çalışan diğer bir bilim dalı da plazma fiziğidir. **Plazma** fiziği; Güneş ve diğer yıldızların yapısını ve enerjilerinin kaynağını inceler. Anahtar kelime: **Atom altı parçacıklar**. İlgili meslek: Elektronik ve bilgisayar mühendisliği, fizik mühendisliği.

5. Optik: Işığın yapısı, ışıktaki kırılma, yansımaya, kırınım ve girişim olayları, mercek, dürbün, mikroskop ve teleskop gibi araçların yapımı ile ilgilenen fiziğin alt dalıdır. Anahtar kelime: **Işık ve ışık olayları**. İlgili meslek: Göz doktorluğu optisyenlik.

6. Elektromanyetizma: Sabit veya hareket hâlindeki elektrik yüklerinin manyetik ve elektrik alanlarla etkileşimlerini inceler. Durgun hâldeki yükleri inceleyen bölümüne statik, hareketli yükleri inceleyen elektrik denir. Anahtar kelime: **Elektrik ve manyetik**. İlgili meslek: Elektrik, elektronik, bilgisayar mühendisliği.

7. Termodinamik: Isı enerji değişimleri, ısı enerji aktarımları, ısı enerji dönüşümleri, ısı, sıcaklık, genleşme ve bunlar arasındaki ilişkiyi inceleyen fiziğin alt dalıdır. Anahtar kelime: **Isı ve sıcaklık**. İlgili meslek: İklimlendirme mühendisliği.

8. Nükleer Fizik: Atom çekirdeğinin yapısını, çekirdekteki etkileşimleri ve çekirdek tepkimelerini inceleyen fizik dalıdır. Anahtar kelime: **Atom çekirdeği**. İlgili meslek: Nükleer mühendisliği.

Yakın zamana kadar fiziğe "doğa felsefesi" gözüyle bakılmıştır. Astronomi, biyoloji, kimya vs. de birer doğa bilimi olmalarına rağmen fizik en temel doğa bilimi ve aynı zamanda bu doğa bilimlerinin yardımcıdır. Tıp, mühendislik vb. gibi uygulamalı bilimlerde çokça kullanılır ve bazılarının temelini oluşturur.

Gemi ve yapı inşaatı, makine, metalürji, malzeme mühendislikleri, mimarlık, elektrik, elektronik, haberleşme, tıp gibi çeşitli alanlarda temel ya da ileri düzeyde fizik bilgisi gerekmektedir.

Akustiğin daha iyi anlaşılması efektif konser salonlarının yapılması için, benzer şekilde optiğin daha iyi anlaşılması, optiksel araçların daha iyi ve kullanışlı üretilmesi için teorik zemin hazırlar.

İletişim sistemlerinde, enerji üretiminde, havacılık ve uzay sanayisinde, elektronik, optik, inşaat, havacılık, gibi çok geniş alanlarda kullanılan dayanıklı, hafif, ucuz ve uzun ömürlü malzemelerin geliştirilmesinde kullanılır.

Spor dallarına göre özelleşmiş insan hareketlerini ve etkilerini mekanik kavramlarını kullanarak açıklar. Spor araçlarının dayanıklılığı, mekanikle ilgilidir.

Gerçekçi uçuş simülasyonları, bilgisayar, televizyon, telefon gibi cihazların üretilmesine yardım eder.

Fizik, deney ve gözlemlerde toplanan verileri yorumlamada, deney ve gözlem sonucunu formüle etmekte matematikten yararlanır.

Tarihi eserlerin yaş tespiti

Astronomide gezegenlerin hareketi

Coğrafyada hava olayları, basınç, deprem

Kimya da atomları bir arada tutan kuvvet



Fiziğin görsel sanatlarla da ilişkisi vardır. Görsel sanatların temel unsurlarından biri olan ışık, cisimlerin görülmesini sağlar. Aynı zamanda bir cismin renginin görülebilmesi için de ışığa ihtiyaç vardır. Perspektif çizim, boyanın tutunması fizikle ilgilidir. Bu da fiziğin alt dallarından optik ile ilgilidir.

Güvenlik ve trafik düzenlemesine yönelik olarak kullanılan radar ve kamera sistemleri de fiziğin optik, elektrik ve manyetizma alt alanları tarafından ortaya konulan ilkelerden yararlanılarak yapılır ve çalıştırılır.

FİZİKSEL NİCELİKLERİN SINIFLANDIRILMASI

Bir fiziksel olayı nicel yani ölçmeye dayalı olarak tanımlayan rakamsal değerlere fiziksel nicelik denir. Fiziksel nicelikler farklı şekillerde sınıflandırılabilir.

→ Fiziksel nicelikler; temel büyüklük — türetilmiş büyüklük ve skaler büyüklük — vektörel büyüklük olarak 2'ye ayrılır.

Temel Büyüklükler

KOD: KAZIMSU

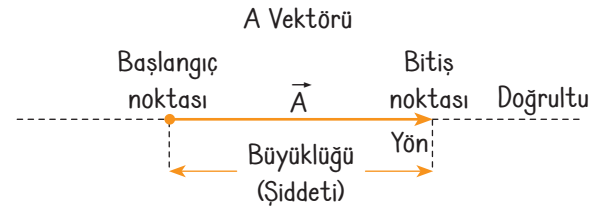
Temel Büyüklükler	Sembolü	SI birim Sembolü	SI Birimleri	Örnek Ölçme Aracı
Kütle	m	kg	kilogram	eşit kollu terazi
Akım şiddeti	i	A	amper	ampermetre
Zaman	t	s	saniye	kronometre
Işık şiddeti	I	cd	kandela	fotometre
Madde miktarı	n	mol	mol	-
Sıcaklık	T	K	Kelvin	termometre
Uzunluk	L	m	metre	şerit metre

Türetilmiş Büyüklükler

Türetilmiş Büyüklükler	Sembolü	SI birim Sembolü	SI Birimleri	Birimin Açık Hali
Kuvvet	F	N	Newton	$\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
Sürat	v	m/s	metre/saniye	m/s
Enerji	E	J	Joule	$\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$
Güç	P	W	Watt	Joule/saniye
İş	W	J	Joule	N · m
Isı	Q	J	Joule	N · m

Skaler Büyüklükler: Sayı ve birimle ifade edilen büyüklüklerdir. Yönü ve doğrultusu yoktur. Uzunluk, enerji, zaman, kütle, hacim, sıcaklık v.b. skaler büyüklüklerdir. (1m, 3 dakika, 5°C vb.)

Vektörel Büyüklükler: Yönü ve büyüklüğü olan doğru parçalarına vektör denir. Sayı, birim ve yön ile ifade edilen büyüklüklere vektörel büyüklükler denir. Hız, kuvvet, ivme, elektrik alanı, momentum, yer değiştirme vb. vektörel büyüklüklerdir.



BİLİM ARAŞTIRMA MERKEZLERİ

Bilim araştırma merkezleri; bilim insanlarının birlikte çalışma imkânı buldukları, bilimsel çalışmalarını, projelerini, buluşlarını, bilgiye ulaşma yol ve yöntemlerini paylaştıkları merkezlerdir.

Bu merkezler; TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu), TAEK (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu), ASELSAN (Askeri Elektronik Sanayi), CERN (Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi), NASA (Ulusal Havaçılık ve Uzay Dairesi), ESA (Avrupa Uzay Ajansı), TUA (Türkiye Uzay Ajansı)'dır.

Bilimsel Araştırmada Etik İtkelere Uyma

Tüm dünyada kabul gören ahlaki kuralların bütününe etik denir. Bilimsel çalışmalarda problemin belirlenmesi, bilgi toplanması, sonuçların analiz edilmesi ve sunulmasına kadar tüm aşamalarda etik kurallara uyulması gerekmektedir.

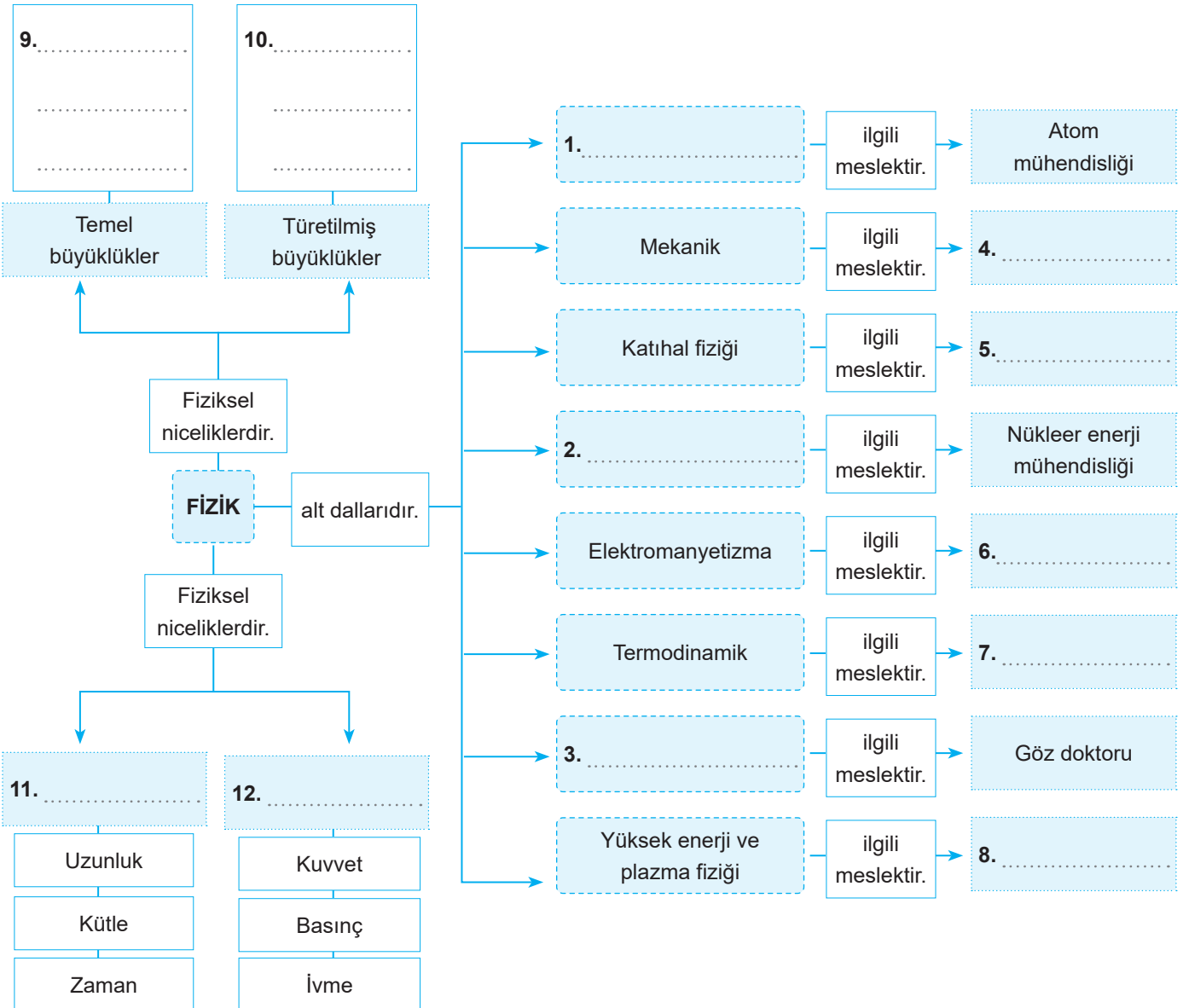
→ Etik değerlere sahip kişiler güvenilir, dürüst, saygılı ve tarafsızdır.

1.
Etkinlik

Fizik Biliminin Önemi

Fizik ile ilgili kavram haritasında boş bırakılan kısımlara ilgili kavramları yazınız.

Biyomedikal mühendisliği	İnşaat mühendisliği	Optik	Güç
Mikroelektronik mühendisliği	Nükleer fizik	Atom fiziği	Fizik mühendisliği
Vektörel büyüklük	Skaler büyüklük	Hız	Işık şiddeti
İklimlendirme uzmanı	Madde miktarı	Enerji	Akım şiddeti





2.
Etkinlik

Fiziğin Alt Dalları

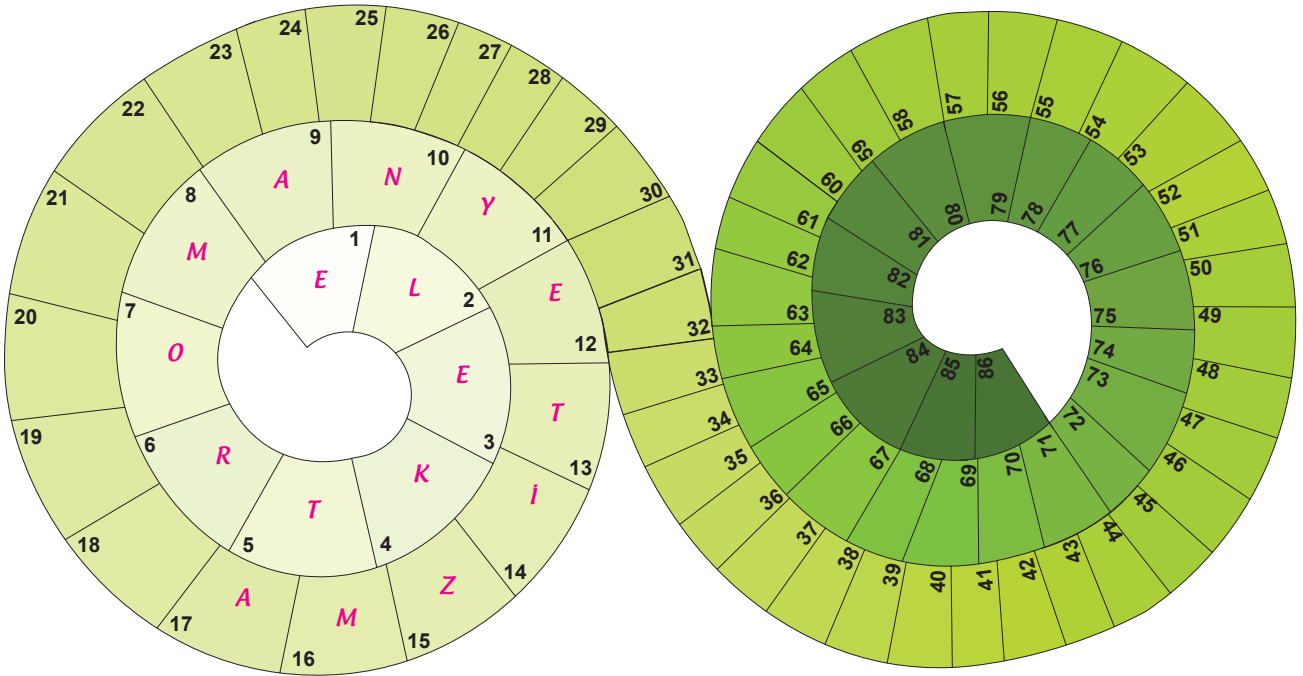
Günlük hayatta kullanılan ya da gözlenen durumları fiziğin hangi alt dalı ile ilgili olduğunu kutucuklara yazınız.

1	Işığın kırılması		7	Çamaşır makinesinin çalışma prensibi	
2	Mıknatısın demiri çekmesi		8	Ameliyatlarda lazer kullanımı	
3	Atomun yapısı		9	Granit tencereler	
4	Çekirdek ışıması		10	3D yazıcılar	
5	Isı alış - veriş		11	X - ışınları	
6	Yapay zeka		12	Güneş pili	

3.
Etkinlik

Fiziğin Alt Dalları

Aşağıda verilen ifadelerin ilgili olduğu fiziğin alt dalını SIRASIYLA bulmacaya örnekteki gibi yazınız.



1	Kristof kolomb'un pusula kullanarak sapma açısında değişiklik yapması gemicilerin güvenli seyahat etmesini sağladı.
2	Raung yanardağının faaliyete geçmesi hava ulaşımını olumsuz etkiledi.
3	A68 buzulu şimdiye kadar eriyen en büyük buzuldur.
4	1990 tarihinde Hubble uzay teleskobu yörüngeye yerleştirildi.
5	Doğal elyaf içeren taş yünü %97'ye yakın ısı ve ses yalıtımı sağlar.
6	Kanser tedavisinde nanorobotların kullanımı ilaçların yan etkisini azalttı.
7	Lazer hızlandırıcılar x ışınlarını kullanarak tümörlü hücreleri tedavi ediyor.
8	3D yazıcılar sayesinde vücuda uyumlu protez üretilmektedir.



4.

Etkinlik

Fiziğin Diğer Disiplinlerle İlişkisi

Aşağıdaki ifadelerde boş bırakılan kısımlara fizik bilimiyle ilişkili alanları yazınız.

müzik

matematik

arkeoloji

felsefe

mühendislik

coğrafya

spor

resim

biyoloji

1 Uzaktaki nesnelerin boyutu küçük, yakındaki nesnelerin boyutunun büyük görülmesi dalıyla ilgilidir.

2 Büyük davulların, küçük davullara göre daha kalın bir sese sahip olması dalıyla ilgilidir.

3 Kemanda ince telin kalın tele göre daha ince bir sese sahip olması dalıyla ilgilidir.

4 Tarihi eserlerin yaşının hesaplanması dalıyla ilgilidir.

5 Futbol topuna uygulanan kuvvet ile topun atış uzaklığı dalıyla ilgilidir.

6 Parmak izi çıkartılması dalıyla ilgilidir.

7 Zamanın mutlak olmadığı görecelik görüşü dalıyla alakalıdır.

8 Yer kabuğunun hareketinde,olan kuvvetleri hesaplanması fizik ile birlikte dalıyla ilgilidir.

9 Makine, inşaat, elektrik-elektronik, bilgisayar,yazılım, uzay, uçak, endüstri gibi dallarında yapılan çalışmalarda fizik kanunları kullanılır.

10 Fizik biliminden yararlanarak kazılarda bulunan eserlerin tarihî değerinin olup olmadığının ispatlanması dalıyla ilgilidir.

11 Fizik biliminden yararlanarak ritme göre maddelerin titreşimlerinde değişimler meydana gelmesi dalıyla ilgilidir.

12 Okçulukta yayda gerilme sonucunda oluşan enerji ok fırlatılınca kinetik enerjiye dönüşür. Gerilme ne kadar büyükse ok o kadar ileri doğru hareket etmesi fiziğin dalıyla ilişkisini gösterir.

13 Fiziksel ilkelerin işlemsel olarak ispatlanmasında kullanılır.



5.
Etkinlik

Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

Aşağıdaki büyüklükleri temel / türetilmiş olarak sınıflandırınız.

	Büyükük	Temel/Türetilmiş
1	İvme	
2	Sıcaklık	
3	Basınç	
4	Kütle	
5	Özkütle	
6	Madde Miktarı	
7	Kuvvet	

	Büyükük	Temel/Türetilmiş
8	Uzunluk	
9	Akım şiddeti	
10	Enerji	
11	Isı	
12	Zaman	
13	Güç	
14	Işık şiddeti	

6.
Etkinlik

Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

Aşağıda verilen büyüklükleri skaler / vektörel olarak sınıflandırınız.

	Büyükük	Skaler/ Vektörel
1	Hız	
2	Konum	
3	Sıcaklık	
4	İvme	
5	Kütle	
6	Özkütle	

	Büyükük	Skaler/ Vektörel
7	Sürat	
8	İş	
9	Hacim	
10	Isı	
11	Uzunluk	
12	Basınç	



7.

Etkinlik

Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

Aşağıda görselleri verilen ölçüm aletlerine göre boş bırakılan alanları doldurunuz.

1



a. görseldeki deney aleti ile ölçülür.

b. harfi ile gösterilir.

c. SI birimi

d. ile ölçülür.

2



a. görseldeki deney aleti ile ölçülür.

b. harfi ile gösterilir.

c. SI birimi

d. ile ölçülür.

3



a. görseldeki deney aleti ile ölçülür.

b. harfi ile gösterilir.

c. SI birimi

d. ile ölçülür.

4



a. görseldeki deney aleti ile ölçülür.

b. harfi ile gösterilir.

c. SI birimi

d. ile ölçülür.

5



a. görseldeki deney aleti ile ölçülür.

b. harfi ile gösterilir.

c. SI birimi

d. ile ölçülür.

6



a. görseldeki deney aleti ile ölçülür.

b. harfi ile gösterilir.

c. SI birimi

d. ile ölçülür.

7



a. görseldeki deney aleti ile ölçülür.

b. harfi ile gösterilir.

c. SI birimi

d. ile ölçülür.



8.
Etkinlik

Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

Aşağıda bazı fiziksel büyüklüklerin sembolünü ve SI'da birimini boş bırakılan alanlara yazınız.

1

Hız

Sembölü:

Birimi:

2

Zaman

Sembölü:

Birimi:

3

Kütle

Sembölü:

Birimi:

4

Kuvvet

Sembölü:

Birimi:

5

Sıcaklık

Sembölü:

Birimi:

6

Özkütle

Sembölü:

Birimi:

7

**Akım
Şiddeti**

Sembölü:

Birimi:

8

Isı

Sembölü:

Birimi:

9

**Işık
Şiddeti**

Sembölü:

Birimi:

10

**Madde
Miktarı**

Sembölü:

Birimi:

11

Sürat

Sembölü:

Birimi:

12

Basınç

Sembölü:

Birimi:

9.
Etkinlik

Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

Aşağıdaki ifadeleri karşılayan kavramlar bulmacadan bulunarak işaretleyiniz. (Kavramlar bulmacada her yöne (dikey, yatay, düz veya ters) olmak üzere karışık olarak verilmiştir.)

M	E	E	A	L	E	D	N	A	C	K	İ
T	E	R	T	E	M	A	R	G	B	A	T
N	L	O	M	A	C	S	M	O	L	Y	E
A	T	M	K	U	L	N	U	Z	U	E	D
M	Ü	I	A	T	L	S	E	R	F	D	D
A	K	I	M	Ş	İ	D	D	E	T	İ	İ
Z	L	Z	P	N	L	P	C	K	P	A	Ş
B	Y	B	E	S	I	C	A	K	L	I	K
B	Y	A	R	V	S	Ş	İ	K	Ü	L	I
Ü	K	E	L	V	İ	N	A	B	D	P	Ş
M	A	D	D	E	M	İ	K	T	A	R	İ

1 SI birim sisteminde mol ile ifade edilir.

2 Kronometre ile ölçülür.

3 Sıcaklığın birimidir.

4 Uzunluk birimidir.

5 Ampermetre ile ölçülür.

6 SI birim sisteminde "L" ile sembolize edilir.

7 Şerit metre ile ölçülür.

8 SI birim sisteminde "T" ile sembolize edilir.

9 Madde miktarının birimidir.

10 Eşit kollu terazi ile ölçülür.

11 Işık şiddeti birimidir.



10.
Etkinlik

Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

1 ve 2. tabloda her satırda iki türetilmiş büyüklük, 1 temel büyüklük; her sütunda bir temel, iki türetilmiş büyüklük yazılacaktır. Boş kısımlara verilen büyüklüklerden hangileri yer almalıdır ? Yazınız.

1. Tablo

Hız	Enerji	İş
Güç	Basınç	
Kütle	C	D
A	Sıcaklık	E
Sürat	B	Elektrik yükü

A

B

C

D

E

2. Tablo

Kuvvet	İvme	Özkütle
Uzunluk	Dayanıklılık	
İş	G	H
F	Güç	Işık şiddeti
Akım şiddeti	K	J

F

G

H

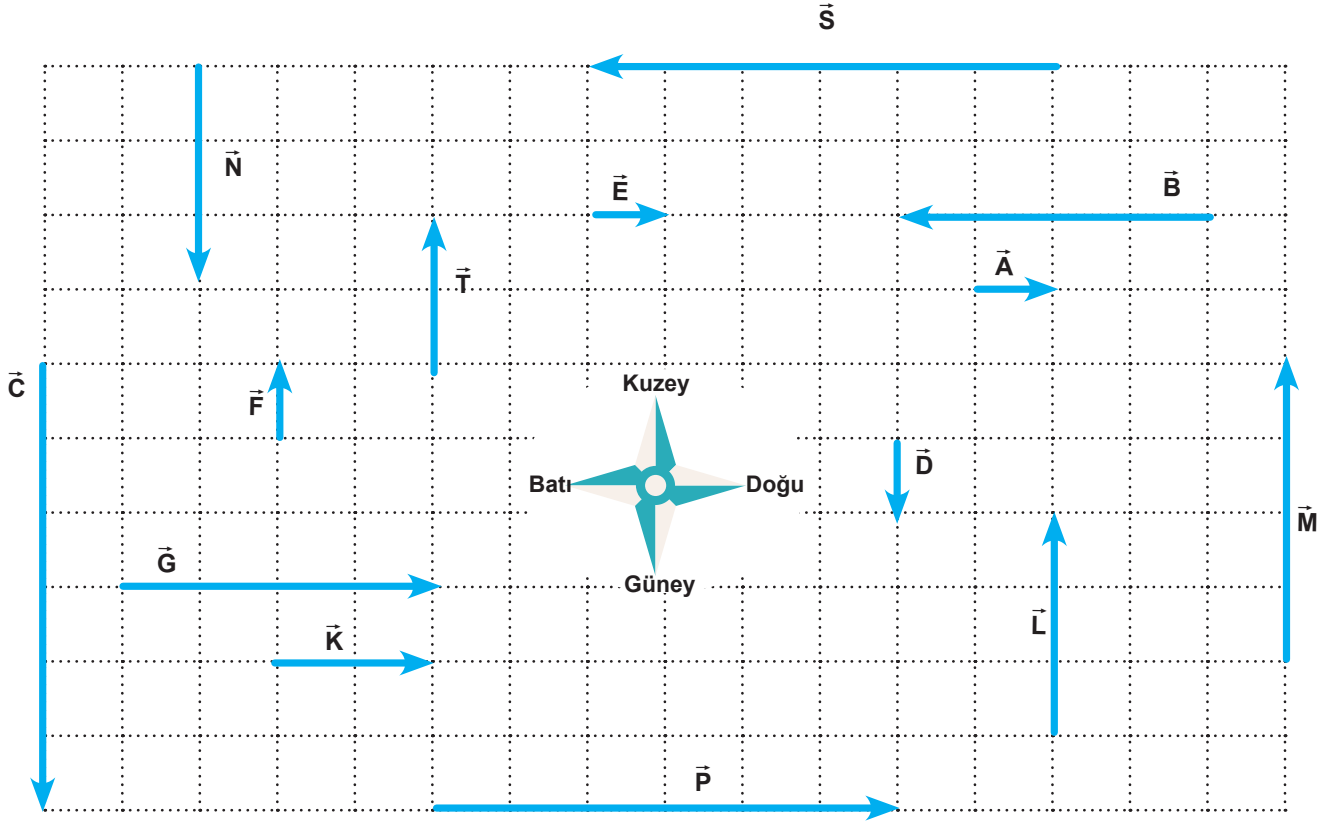
K

L

11.
Etkinlik

Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

Eşit bölmeli kareli zemin üzerinde pusula ve kuvvetler gösterilmiştir. Her birim kare 1 Newton'u temsil etmektedir. Aşağıda verilen kuvvetlerin büyüklüklerini ve yönlerini yazınız.



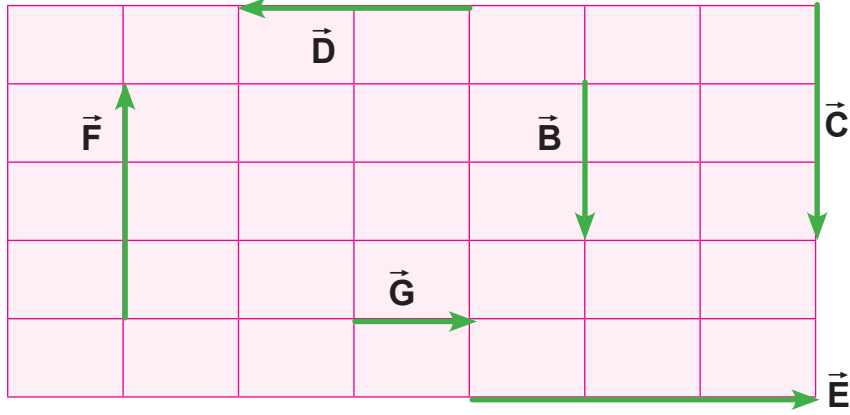
		BÜYÜKLÜK	YÖN			BÜYÜKLÜK	YÖN
1	\vec{A} kuvveti			8	\vec{K} kuvveti		
2	\vec{B} Kuvveti			9	\vec{L} Kuvveti		
3	\vec{C} Kuvveti			10	\vec{M} Kuvveti		
4	D Kuvveti			11	N Kuvveti		
5	\vec{E} Kuvveti			12	\vec{P} Kuvveti		
6	\vec{F} Kuvveti			13	\vec{T} Kuvveti		
7	\vec{G} Kuvveti			14	\vec{S} Kuvveti		



12.
Etkinlik

Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

Ėşit bölmeli kareli zemin üzerinde kuvvetler gösterilmiştir. Her birim kare 1 Newton'u temsil etmektedir Aşağıda vektörlerle ilgili verilen ifadeleri tamamlayınız verilen vektörlerinin büyüklüklerini ve yönlerini yazınız.



1. Büyüklüğü en küçük vektör hangisidir?.

2. Hangi iki vektörün toplamı sıfırdır?

3. Ė ve Ď vektörlerinin toplamı kaçtır?

4. Ėşit büyüklükteki vektörler hangileridir?.

5. Ą ve ě vektörlerinin farkı kaçtır?

6. Düşey doğrultuda aynı yönlü kuvvetler hangileridir?

7. Yatay doğrultuda zıt yönlü kuvvetler hangileridir?.

8. Düşey doğrultuda zıt yönlü kuvvetler hangileridir?

9. Yatay doğrultuda aynı yönlü kuvvetler hangileridir?

10. Ė + Ď - Ğ vektörlerinin bileşke kuvveti kaç Newton'dur?

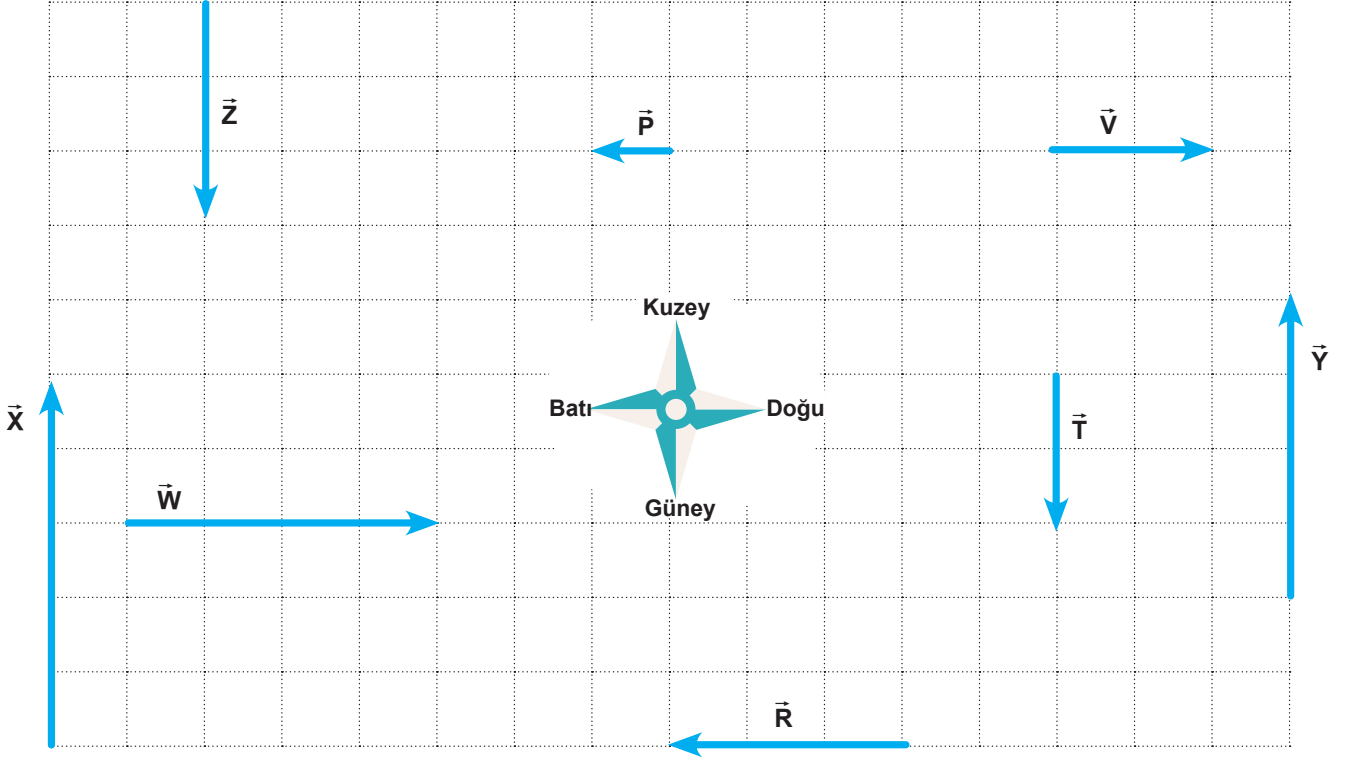
11. ě + Ą + ĕ vektörlerinin toplamı B vektörü cinsinden kaçtır?

12. Ė, Ď, Ğ vektörlerinin bileşke vektörü kaç Newton'dur?

13.
Etkinlik

Fiziksel Niceliklerin Sınıflandırılması

Eşit bölmeli kareli zemin üzerinde pusula ve kuvvetler gösterilmiştir. Her birim kare 1 Newton'u temsil etmektedir. Aşağıda özellikleri verilen vektörlerin hangisine ait olduğunu boş kutucuklara yazınız.



1

Yön : Kuzey
Doğrultu: Kuzey - Güney
Kuvvet: 4 Newton

5

Yön : Doğu
Doğrultu: Doğu- Batı
Kuvvet: 4 Newton

2

Yön :Güney
Doğrultu: Kuzey - Güney
Kuvvet: 2 Newton

6

Yön : Batı
Doğrultu: Doğu- Batı
Kuvvet: 1 Newton

3

Yön : Batı
Doğrultu: Doğu- Batı
Kuvvet: 3 Newton

7

Yön : Güney
Doğrultu: Kuzey - Güney
Kuvvet: 3 Newton

4

Yön : Doğu
Doğrultu: Doğu- Batı
Kuvvet: 2 Newton

8

Yön : Kuzey
Doğrultu: Kuzey - Güney
Kuvvet: 5 Newton



14.
Etkinlik

Bilim Araştırma Merkezleri

Aşağıda verilen açıklamalara uygun boş bırakılan alanlara ilgili bilim araştırma merkezlerini isimlerini yazınız.

TÜBİTAK

ASELSAN

NASA

TAEK

CERN

ESA

TUA

1

Türk savunma sanayisinin birçok alanında haberleşme, uydu mikrodalga modeli tasarım ve üretimini yapan , dünyanın sayılı araştırma merkezinden biridir.

2

Tıp, tarım, temel bilimler, hayvancılık gibi bir çok bilimsel konu hakkında araştırma yapan ve bilim insanı yetiştiren kurum'dır.

3

Dünyanın en büyük parçacık fiziği laboratuvarı bulunan , büyük Hadron çarpıştırıcısı ile dört büyük deney yapmıştır.

4

Nükleer alanda araştırma yapmak için kurulan radyasyon konusunda birçok korunma eğitimi vermektedir.

5

Evren ve Dünya hakkında bilgileri arttırmak amacıyla kurulan , uydu tabanlı teknolojik gelişmelere katkı sağlamıştır.

6

..... kuruluşuna bağlı merkezlerde nükleer maddeler üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Tarım ve gıda malzemeleri ile hava, su ve topraktaki radyoaktivite analizleri gerçekleştirilmektedir.

7

Uzay çalışmaları programı yürüten sayesinde 1968 yılında Ay'a ilk insanlı uçuş yapılmıştır.

8

..... kuruluşunda kritik teknoloji ürünü olan mikrodalga modül ve bileşenlerin tasarım ve üretimi yapılmaktadır.

9

..... kuruluşunda yapılan deneylerden elde edilen veriler ve deney sürecinde karşılaşılan sorunlara bulunan çözümler plazma fiziği, elektronik, nanobilim, bilişim teknolojisi gibi alanlarda çalışmalar yapılmıştır..

10

..... Türkiye'de ulusal düzeyde yürütülen ve yürütülmekte olan astronomi, uzay ve havacılık birimi teknolojisinin getirilmesine yönelik çalışmaları desteklemektedir.

15.
Etkinlik

Bilim Araştırma Merkezleri

Aşağıdaki bilim araştırma merkezlerini "yerli", "yerli değil" şeklinde belirtiniz.

TÜBİTAK

TAEK

ASELSAN

CERN

NASA

ESA

1.

2.

3.

4.

5.

6.

TÜSEB

HEUREKA

Silikon Vadisi

TÜBA

TAİ

MTA

7.

8.

9.

10.

11.

12.

16.
Etkinlik

Bilim Araştırma Merkezleri

Aşağıda verilen bilim araştırma merkezlerinin kurulduğu ülke veya şehirleri yazınız.

1



TÜBİTAK

2



NASA

3



TAEK

4



aselsan

5



CERN

6



esa



ÜNİTE

MADDE VE ÖZELLİKLERİ



DAYANIKLILIK

MADDE VE ÖZKÜTLE

- Kütle
- Hacim



YAPIŞMA VE BİRBİRİNİ TUTMA

- Adezyon ve Kohezyon Kavramları



**Maddenin Ortak Özellikleri**

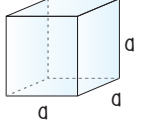
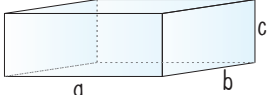
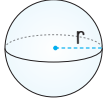
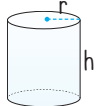
Maddelerin bazı özellikleri (kütle, hacim, eylemsizlik, tane-cikli yapı) tüm maddelerde bulunur. Bu özelliklere maddelerin ortak özelliği denir.

Kütle: Kütle eylemsizliğin ölçüsüdür. Cismin sahip olduğu madde miktarına denir. Kütle hem temel büyüklük hem de skaler büyüklüktür. SI'da birimi kg'dır. Eşit kollu terazi ile ölçülür.

Hacim: Maddenin boşlukta kapladığı yere hacim denir. "V" harfi ile gösterilir. Türetilmiş büyüklüktür. Skaler büyüklük olarak kabul edilir. SI'da birimi m³tür.

Katıların Hacimlerinin Ölçülmesi

Küp, dikdörtgenler prizması, küre, silindir gibi belirli bir geometrik şekli olan cisimlerin hacimleri matematiksel formüller yardımıyla bulunur.

Küp	Dikdörtgenler Prizması
	
$V = a^3$	$V = a \cdot b \cdot c$
Küre	Silindir
	
$V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3$	$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

Düzgün Şekli Olmayan Katı Cisimlerin Hacimlerinin Ölçülmesi: Düzgün geometrik şekli olmayan bir cismin hacmi dereceli kap ya da taşıma kaplarındaki sıvılar yardımıyla bulunur. Düzgün şekli olmayan katının suda çözünmemesi gerekir. Düzgün bir şekli olmayan katı cisimlerin hacimlerinin ölçülebilmesi için dereceli silindirin ya da taşıma kaplarının içine konan sıvının özkütlesi cismin özkütlesinden küçük ya da eşit olmalıdır. Aksi takdirde doğru ölçüm gerçekleşmez.

Sıvıların Hacimlerinin Ölçülmesi: Sıvılar konuldukları kabın şeklini aldıklarından sıvıların hacmi ölçekli kaplarla ölçülür. Sıvı hacim birimleri; kilolitre (kL), hektolitre (hL), dekalitre (daL), litre (L), desilitre (dL), santilitre (cL), mililitre (mL), 1L = 1dm³

Gazların Hacimlerinin Ölçülmesi: Gazların belirli bir hacimleri yoktur. Buldukları kabın şeklini ve hacmini alırlar.

Özkütle (Yoğunluk): Birim hacimdeki kütle miktarıdır. Skaler bir büyüklük olan özkütle maddeler için ayırt edici bir özelliktir. Özkütle "d" harfi ile gösterilir. SI'da birimi kg/m³tür. Özkütle = $\frac{\text{Kütle}}{\text{Hacim}} \Rightarrow d = \frac{m}{v}$ bağlantısı ile bulunur.

Bağıl Yoğunluk: Bir maddenin yoğunluğunun suyun yoğunluğuna oranına o maddenin bağıl yoğunluğu denir.

$$d_{\text{bağıl}} = \frac{d_{\text{madde}}}{d_{\text{su}}}$$

Karışımların Özkütlesi

Birbirine homojen olarak karışabilen aynı sıcaklıktaki sıvıların karıştırılmasıyla oluşan karışımın özkütlesi karışan sıvıların özkütlelerine ve karışma oranlarına bağlıdır. Karışımın yoğunluğu karışımında kullanılan maddelerin yoğunlukları arasında bir değer alırken hangi maddeden fazla kullanılmış ise yoğunluk o maddenin yoğunluğuna daha yakındır.

Karışımların özkütleleri;

$$d_{\text{karışım}} = \frac{m_{\text{karışım}}}{V_{\text{karışım}}} \text{ formülüyle hesaplanır.}$$

Karışımı oluşturan maddelerin hacimleri eşit ise karışımın yoğunluğu karıştırılan sıvıların özkütlelerinin aritmetik ortalamasına eşittir.

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

Karışımındaki madde sayısı iki madde eşit kütlelerde karışmıssa karışımın yoğunluğu;

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

Günlük Hayatta Özkütle

- ➔ Kuyumculukta; altının sahte olup olmadığını ya da içinde farklı madde olup olmadığını tespiti konusunda yardımcı olur. Ayrıca altın kırıntıları ile yabancı maddeleri birbirinden ayırmak için de kullanılır.
- ➔ Hastane laboratuvarlarında; santrifüj denilen cihazlarda tüplere konulan kan ya da idrar gibi sıvılar çok yüksek hızda döndürülerek tüp içindeki farklı cinsteki sıvılar özkütle değerlerine göre ayrışır. Bu ayrışma sonucunda özkütlesi küçük olan en üstte kalırken, özkütlesi en büyük olan madde tüpün dibine çöker. Ebru sanatında, seramik, porselen yapımında özkütleden yararlanılır.



DAYANIKLILIK

➔ Katılar belirli bir şekle ve hacme sahiptir. Bundan dolayı şekil değişikliğine karşı direnç gösterir. Katıların gösterdiği bu dirence **dayanıklılık** denir.

Cisimlerin dayanıklılıkları hesaplanırken;

$$\text{Dayanıklılık} = \frac{\text{Kesit Alanı}}{\text{Kuvvet}} \text{ oranı göz önünde bulundurulmalıdır.}$$

Cisimlerin kendi ağırlıklarına karşı gösterdiği dayanıklılık;

$$\text{Dayanıklılık} = \frac{\text{Kesit Alanı}}{m \cdot g} = \frac{\text{Kesit alanı}}{d \cdot v \cdot g} \text{ olacaktır.}$$

Dayanıklılık cismin; yapıldığı maddenin cinsine, şekline ve boyutuna, sıcaklığına bağlı olarak değişir.

➔ Yer çekimi ivmesinin (g) sabit tutulduğu durumda, özkütlesi her yerinde aynı olan bir cisim için;

$$\text{Dayanıklılık} = \frac{\text{Kesit Alanı}}{\text{Hacim}} \text{ bağıntısı ile hesaplanır.}$$

$\frac{\text{Kesit Alanı}}{\text{Hacim}}$ oranı arttıkça cismin dayanıklılığı da artar.

Bazı geometrik cisimlerin kesit alanı, hacim ve dayanıklılıklarının hesaplanması için gerekli bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Küp	Dikdörtgen Prizma	Silindir	Küre
Geometrik Cisimler	a	a, b, c	r, h	r
Kesit Alanı	a^2	$a \cdot b$	$\pi \cdot r^2$	$\pi \cdot r^2$
Hacim	a^3	$a \cdot b \cdot c$	$\pi \cdot r^2 \cdot h$	$\frac{4}{3} \pi \cdot r^3$
Dayanıklılık	$\frac{1}{a}$	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{h}$	$\frac{3}{4r}$

Cismin boyutları büyüdüğünde dayanıklılığı azalır. Boyut iki katına çıktığında dayanıklılık yarıya düşer.

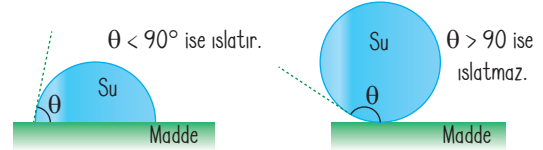
Adhezyon (Yapışma): Farklı iki madde arasında var olan (su ve cam gibi) ve bu iki maddenin birbirine yapışmasını sağlayan çekim kuvvetine yapışma denir. Yağmur damlalarının cama yapışması, denizden çıkan bir insan vücudunun ıslak kalmasıdır.

Kohezyon (Birbirlerini Tutma): Aynı madde molekülleri arasında birbirini çekme kuvvetine birbirini tutma denir. Yağmur damlacıklarının gökyüzünden tek parça olarak düşmesi bu kuvvet sayesinde olur.

Sıvının bir yüzeye yapışmasına ıslanma denir. Bir sıvının bulunduğu yüzeyi ıslatabilmesi için adhezyon kuvvetlerinin kohezyondan büyük olması gerekir.

➔ Su tarafından ıslanan maddelere hidrofil (suyu sever) madde denir (peçete, kâğıt havlu gibi).

➔ Su tarafından ıslanmayan maddelere hidrofob (suyu sevmez) madde denir (Yağmurluk, şemsiye, bazı kumaş ve spreylar).

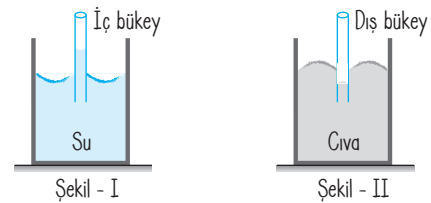


Yüzey Gerilimi: Sıvı yüzeyindeki moleküllerin birbirlerine uyguladıkları kohezyon kuvvetlerinden dolayı sıvı yüzeyi gerginleşir. Sıvı yüzeyini gergin tutan etkiye yüzey gerilimi denir. Yüzey gerilimi birimi N/m'dir.

Suyun üzerinde taş sektirilmesi, bazı böceklerin su yüzeyinde yürütmesi, bir atacın su üzerinde durabilmesi yüzey gerilimi sayesinde olur. Sıcaklık ve deterjan yüzey gerilimini azaltır. Tuz artırır.

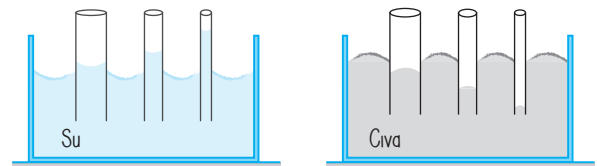
Sıvılarda yüzey geriliminin azalması sıvıların diğer maddelerle etkileşimlerini kolaylaştırır. Sıcaklıkla yüzey gerilimi ters orantılı, sıvının yoğunluğu ile yüzey gerilimi doğru orantılıdır.

Kılcallık: Kılcallık bir sıvının adhezyon etkisi ile başka bir madde içine yayılma hareketidir. Çapı, 1 mm'den küçük olan borulara kılcal boru denir. Kılcallık etkisi ile sıvılar kılcal borularda yükselir veya alçalır.



Şekil I'de adhezyon > kohezyon olduğundan dolayı su kılcal boruda yükselmiştir. Şekil II'de kohezyon > adhezyon olduğundan dolayı cıva kılcal boruda alçalmıştır.

Kesit alanı küçüldükçe kılcal boruda sıvının yükselmesi veya alçalması daha fazla olur.





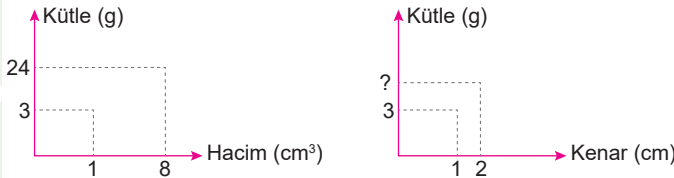
1.

Etkinlik

Madde ve Özkütle

Farklı büyüklerde pipetler kullanılarak küpler hazırlayan bir öğrenci kenar uzunlukları ve kütleleri ölçüyor. Ölçüm sonuçlarına göre çizdiği grafikler şekilde gibidir. Buna göre grafiklerde (?) bulunan yerlere ne yazılmalıdır.

1



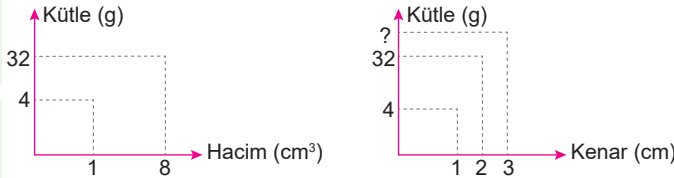
Çözüm:

$$d = \frac{m}{v} = \frac{3}{1} = 3 \text{ g/cm}^3$$

$$1 \text{ kenar } 2 \text{ cm} \quad V = 2^3 = 8 \text{ cm}^3$$

$$m = V \cdot d \Rightarrow 8 \cdot 3 = 24 \text{ g}$$

2



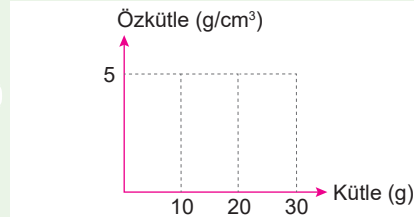
Çözüm:

$$d = \frac{m}{v} = \frac{32}{8} = 4 \text{ g/cm}^3$$

$$1 \text{ kenar } 4 \text{ cm} \quad V = 4^3 = 64 \text{ cm}^3$$

$$m = V \cdot d \Rightarrow 64 \cdot 4 = 256 \text{ g}$$

3



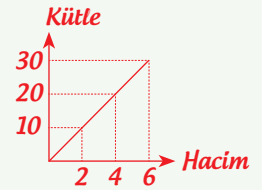
Çözüm:

$$d = 5 \text{ g/cm}^3$$

$$V_1 = \frac{m}{d} = \frac{10}{5} = 2 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = \frac{20}{5} = 4 \text{ cm}^3$$

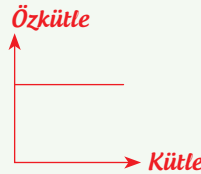
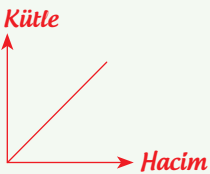
$$V_3 = \frac{30}{5} = 6 \text{ cm}^3$$



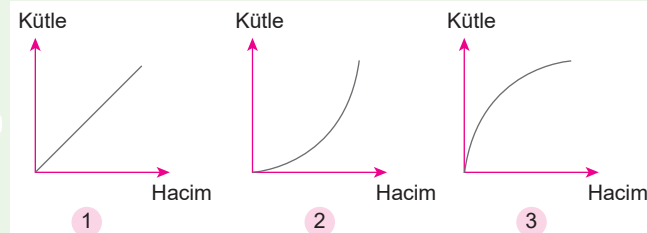
4

Sabit sıcaklıkta ve basınçta bir sıvıya ait kütle - hacim, özkütle - kütle, hacim - özkütle grafiklerini çiziniz.

Çözüm:



5



Çözüm:

- Eğim: Sabit
Özkütle: Sabit
Sıcaklık ve basınç: Sabit
- Eğim: Artıyor
Özkütle: artıyor
Hacim: Azalıyor
Sıcaklık: Azalmış
Basınç: Artmış olabilir.
- Eğim: Azalıyor
Özkütle: Azalıyor
Hacim: Artıyor
Sıcaklık: Artmış
Basınç: Azalmış olabilir.



2.
Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıda verilen kütle birimleri arasındaki çevirme işlemini yapınız.

1 0,6 g $6 \cdot 10^{-4}$ kg

6 12 g 1200 cg

11 41 kg 410 hg

2 3 t 3000 kg

7 $7 \cdot 10^{-3}$ mg $7 \cdot 10^{-4}$ cg

12 4,8 g $4,8 \cdot 10^{-4}$ kg

3 200 mg 2 dg

8 125 t $125 \cdot 10^6$ g

13 0,01 cg 10^{-7} kg

4 1000 kg 10^6 g

9 38 kg 38000 g

14 20 kg 20000 gr

5 10^4 kg 10 t

10 10^{-5} g 10^{-3} cg

15 15 dg $15 \cdot 10^{-4}$ kg

3.
Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıda verilen uzunluk birimleri arasındaki çevirme işlemini yapınız.

1 0,4 mm $0,04$ cm

6 1 m $0,001$ km

11 10^{10} km 10^{13} m

2 50 km 50000 m

7 8,2 m $0,082$ hm

12 10^{-4} cm 10^{-7} dam

3 10^{-2} hm 1 m

8 140 dam 140000 cm

13 15 m 1500 cm

4 880 dm $0,88$ hm

9 3 km 3000 m

14 25 km $25 \cdot 10^6$ mm

5 32 dam 32000 cm

10 200 dm 20000 mm

15 32 cm $0,32$ m

4.
Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıda verilen hacim birimleri arasındaki çevirme işlemini yapınız.

1 0,3 m³ $3 \cdot 10^5$ cm³

7 $8 \cdot 10^{-2}$ L 80 mL

13 0,01 m³ 10^4 mL

2 0,15 m³ $15 \cdot 10^4$ cm³

8 3500 dm³ $35 \cdot 10^5$ mL

14 90 mL $0,09$ L

3 $7 \cdot 10^{-2}$ dm³ $0,07$ L

9 1 m³ 1000 dm³

15 10^{-10} L 10^{-10} dm³

4 200 mL $0,2$ L

10 1000 mL 1 L

16 50 mL 50 cm³

5 150 cm³ 150 mL

11 250 L 250 dm³

17 300 L $3 \cdot 10^5$ mL

6 $1 \frac{g}{cm^3}$ 1000 $\frac{kg}{m^3}$

12 $1 \frac{kg}{m^3}$ 10^{-3} $\frac{g}{cm^3}$

18 $3 \frac{g}{cm^3}$ 3000 $\frac{kg}{m^3}$



5.

Etkinlik

Madde ve Özkütle

Ali, Ece, Yağmur, Osman ve Defne isimlerinin karşısında yazılı olan sayıları oklar üzerinde yazan birimlere uygun dönüştürüyor. Buna göre birim dönüşümleri sonucunda ulaşacakları sayıları büyükten küçüğe sıralayınız.



..... ALİ > ECE > OSMAN > YAĞMUR > DEFNE

6.

Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıdaki tabloda boşlukları örneğe göre tanımlayınız.

KİLOMETRE	METRE	ŞANTİMETRE	MİLİMETRE	DEKAMETRE
10	10^4	10^6	10^7	10^3
2000	$2 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^9$	$2 \cdot 10^5$
0,001	1	100	10^3	0,1
0,01	10	1000	10000	1

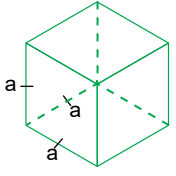
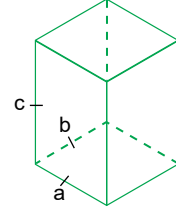
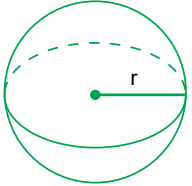
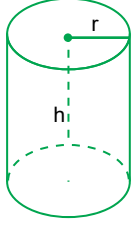
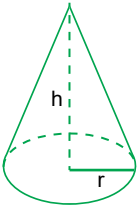
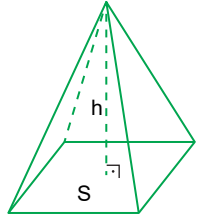


7.

Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıda verilen şekillere ait bilgileri kullanarak boşlukları doldurunuz. ($\pi : 3$ alınız.)

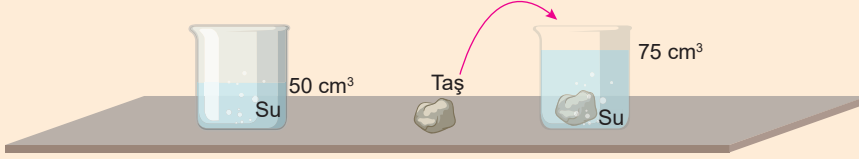
ŞEKİL	ELEMANTLER	FORMÜL	HACİM
1 	$a = 3 \text{ cm}$	$V = a^3$	$3^3 = 27 \text{ cm}^3$
2 	$a = 1 \text{ cm}$ $b = 2 \text{ cm}$ $c = 2,5 \text{ cm}$	$V = a \cdot b \cdot c$	$1 \cdot 2 \cdot 2,5 = 5 \text{ cm}^3$
3 	$r = 4 \text{ cm}$ $\pi = 3$	$V = \frac{4}{3} \pi r^3$	$\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot (4)^3 = 256 \text{ cm}^3$
4 	$r = 3 \text{ cm}$ $h = 5 \text{ cm}$ $\pi = 3$	$V = \pi r^2 h$	$V = 3 \cdot 3^2 \cdot 5 = 135 \text{ cm}^3$
5 	$h = 3 \text{ cm}$ $r = 1 \text{ cm}$ $\pi = 3$	$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$	$\frac{1}{3} \cdot 3 \cdot (1)^2 \cdot 3 = 3 \text{ cm}^3$
6 	$h = 2,5 \text{ cm}$ $S = 4 \text{ m}^2$	$V = \frac{1}{3} S \cdot h$	$\frac{1}{3} \cdot 4 \cdot 2,5 = \frac{10}{3} \text{ cm}^3$

8.
Etkinlik

Madde ve Özkütle

Şekildeki dereceli silindirler kullanılarak hacmi bilinmeyen maddelerin hacimleri hesaplanmak isteniyor. Buna göre cisimlerin hacimlerini yazınız.

1

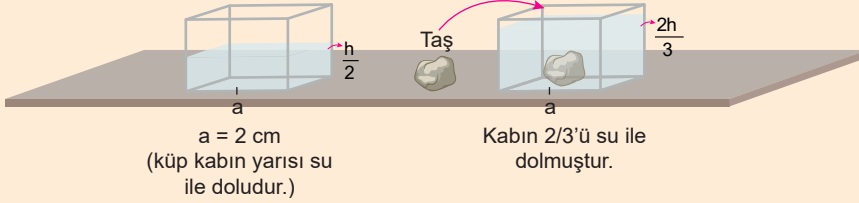


Taşın Hacmi:

$$V = 75 - 50$$

$$V = 25 \text{ cm}^3$$

2



Taşın Hacmi:

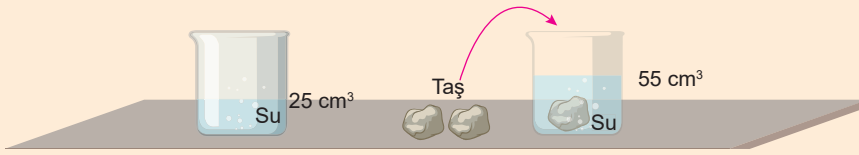
$$V_{\text{Küp}} = a^3 = 2^3 = 8 \text{ cm}^3 \quad V_{\text{su}} = 4 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{taşın su}} = 2 \cdot 2 \cdot \frac{2h}{3} = \frac{2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2}{3} = \frac{16}{3} \text{ cm}^3$$

$$V_T = \frac{16}{3} - 4 = \frac{4}{3} \text{ cm}^3$$

3

Taşlar ödeş ise bir taşın yoğunluğu kaç cm^3 'tür?



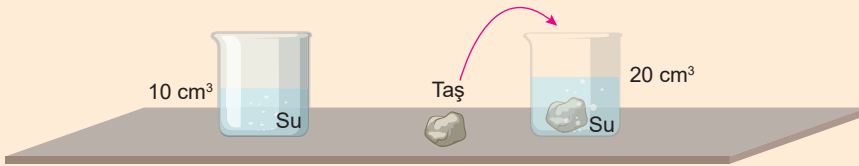
Taşın Hacmi:

$$2V = 55 - 25$$

$$2V = 30$$

$$V = 15 \text{ cm}^3$$

4



Taşın Hacmi:

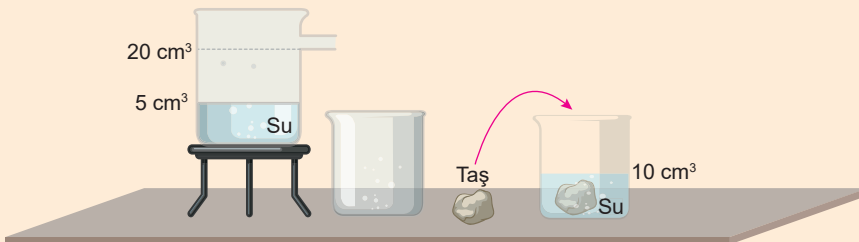
$$V_{\text{taş}} = V_{\text{yükselen}} - V_{\text{su}}$$

$$V = 20 - 10$$

$$V = 10 \text{ cm}^3$$

5

Taş 5 cm^3 'lük suya atılınca kaptan 10 cm^3 su taşıyor. Taşın hacmi kaç cm^3 'tür?



Taşın Hacmi:

$$V_{\text{taş}} = V_{\text{yükselen}} + V_{\text{taşın}}$$

$$V = 15 + 10$$

$$V = 25 \text{ cm}^3$$



9.

Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıda boş bırakılan yerleri tabloda verilen bilgilere göre cevaplayınız.

Madde	Kütle (gram)	Hacim (cm ³)	Yoğunluk (g/cm ³)
K	12	4	3
L	50	2	25
M	10	1	10
N	12	6	2
V	15	2	7,5

1 = $\frac{K}{12}$ 2 = $\frac{L}{25}$ 3 = $\frac{M}{1}$ 4 = $\frac{N}{2}$ 5 = $\frac{V}{7,5}$

10.

Etkinlik

Madde ve Özkütle

Kütlesi m, hacmi V olan maddenin sabit sıcaklıkta özkütlesi d'dir. Buna göre boş bırakılan yerleri uygun şekilde doldurunuz.

1

Kütlesi 2 kat artarsa

Özkütle	Hacim
d	2V

2

Hacmi yarıya inerse

Özkütle	Kütle
d	$\frac{m}{2}$

11.

Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıdaki cisimlerin kalan hacimlerini hesaplayınız.

Boyutları 8 cm, 2 cm ve 4 cm olan dikdörtgenler prizması şeklindeki tahta blokta boyutları 1 cm, 2 cm ve 2 cm olan prizma çıkartılıyor. Kalan cismin hacmi kaç cm³tür?

Çözüm:

$$V = 8 \cdot 2 \cdot 4 = 64 \text{ cm}^3$$

$$V = 1 \cdot 2 \cdot 2 = 4 \text{ cm}^3$$

$$60 \text{ cm}^3$$

1

Boyutları 20 cm, 16 cm, 28 cm olan prizma şeklindeki kutuya bir kenarı 4 cm olan küp şeklindeki kutulardan kaç tane yerleştirilebilir?

Çözüm:

$$\frac{V_{\text{Prizma}}}{V_{\text{Küp}}} = \frac{20 \times 16 \times 28}{4 \times 4 \times 4}$$

$$= 5 \cdot 4 \cdot 7 = 140 \text{ adet}$$

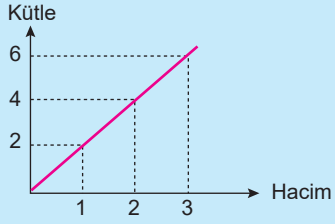
2

12.
Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıdaki grafiklerde verilen maddeler için istenilen özellikler bulunuz.

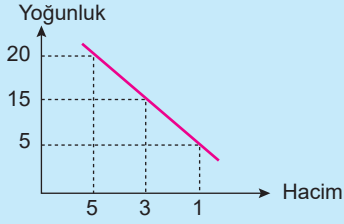
1

Özkütle: g/cm^3

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

$$d = \frac{2}{1} = 2 \text{ g/cm}^3$$

4



Kütle: g

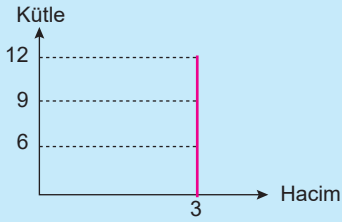
$$m = V \cdot d$$

$$V = 1 \Rightarrow m = 5$$

$$V = 3 \Rightarrow m = 45$$

$$V = 5 \Rightarrow m = 100$$

2

Özkütle: g/cm^3

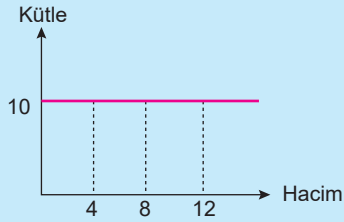
$$d = \frac{m}{V}$$

$$m = 6 \Rightarrow d = 2$$

$$m = 9 \Rightarrow d = 3$$

$$m = 12 \Rightarrow d = 4$$

5

Yoğunluk: g/cm^3

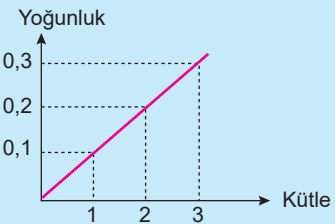
$$d = \frac{m}{V}$$

$$V = 4 \Rightarrow d = 2,5$$

$$V = 8 \Rightarrow d = 1,25$$

$$V = 12 \Rightarrow d = \frac{5}{6}$$

3

Hacim: cm^3

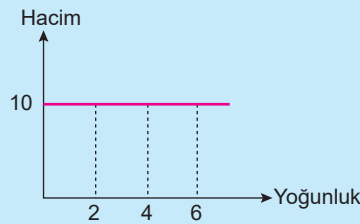
$$V = \frac{m}{d}$$

$$m = 1 \Rightarrow v = 10$$

$$m = 2 \Rightarrow v = 10$$

$$m = 3 \Rightarrow v = 10$$

6



Kütle: g

$$m = V \cdot d$$

$$d = 2 \Rightarrow m = 20$$

$$d = 4 \Rightarrow m = 40$$

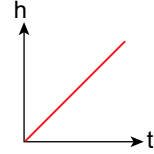
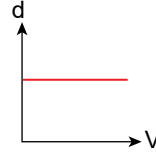
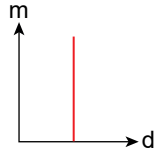
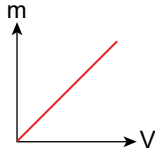
$$d = 6 \Rightarrow m = 60$$

13.
Etkinlik

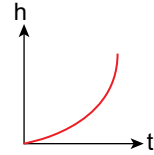
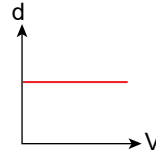
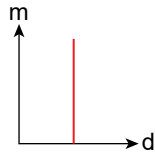
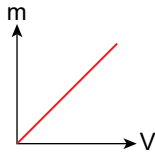
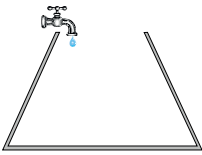
Madde ve Özkütle

Aşağıdaki kaplara sabit debili musluktan aynı cins sıvı akıtılmaktadır. Kaplarda biriken sıvıya ait kütle-hacim, kütle-özkütle, özkütle-hacim, yükseklik zaman grafiklerini çiziniz.

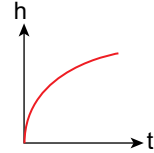
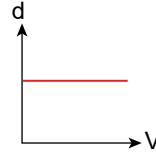
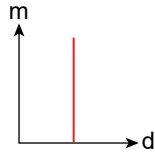
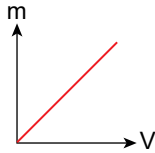
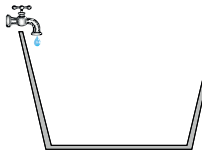
1



2



3





14.
Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıdaki soruları verilen şekillere göre cevaplayınız.

a

Aşağıdaki özdeş kaplarda birbiri içerisinde çözünmeyen sıvılara ait kütle - hacimleri verilmiştir. Yoğunluklarını yazınız.

$m = 15 \text{ g}$ $v = 5 \text{ cm}^3$	$m = 10 \text{ g}$ $v = 5 \text{ cm}^3$	$m = 5 \text{ g}$ $v = 5 \text{ cm}^3$	$m = 25 \text{ g}$ $v = 5 \text{ cm}^3$
$d = \frac{15}{5} = 3 \text{ g/cm}^3$	$d = \frac{10}{5} = 2 \text{ g/cm}^3$	$d = \frac{5}{5} = 1 \text{ g/cm}^3$	$d = \frac{25}{5} = 5 \text{ g/cm}^3$

b

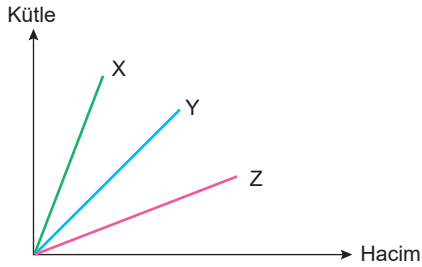
Yukarıdaki X, Y, Z, T sıvıları aynı kaba konulduklarında görünüşleri nasıl olur? Kap içerisinde gösteriniz.



15.
Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aynı sıcaklıkta olan X, Y ve Z sıvıları birbiri içerisinde karışmamaktadır. Bu sıvıların eşit hacimde alınırsa denge durumları kap içerisinde nasıl olur?



X

$$V, d_x = \frac{m_x}{V}$$

Y

$$V, d_y = \frac{m_y}{V} \quad d_x > d_y > d_z$$

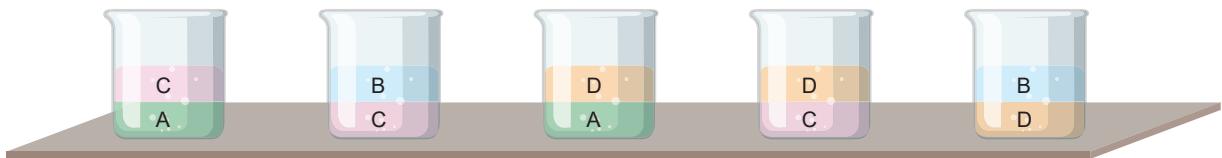
Z

$$V, d_z = \frac{m_z}{V}$$

16.
Etkinlik

Madde ve Özkütle

Aşağıda birbiri içinde çözünmeyen A, B, C ve D sıvıları eşit hacimde kaplara koyulup denge durumu sağlanıyor. Buna göre sıvıların yoğunlukları arasındaki ilişki nasıl olmalıdır.

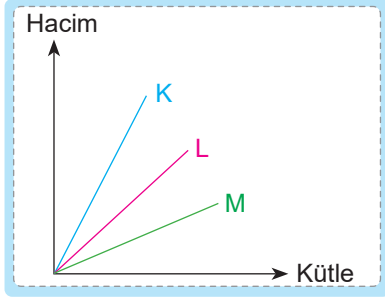


..... A > C > D > B

17.
Etkinlik

Dayanıklılık

Aynı sıcaklıkta bulunan K, L, M sıvıları birbirine karışmamaktadır. Bu sıvılardan eşit hacimde alınırsa denge durumları kap içerisinde nasıl olur?



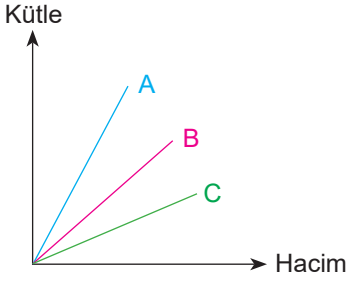
Çözüm:

$$d_M > d_L > d_K$$

18.
Etkinlik

Dayanıklılık

Sabit sıcaklık ve basınçta A, B, C sıvılarına ait kütle-hacim grafiği verilmiştir. Soruları yanıtlayınız.



1. Bu sıvıların özkütlelerinin sıralaması nasıl olur?

$$d_A > d_B > d_C$$

2. Bu sıvıların iki tanesi karıştırılıp, karışım oluşturulmuştur. Bir tane grafik karışıma ait, ikisi de saf sıvıya ait grafiklerdir. Hangisi karışıma ait olabilir?

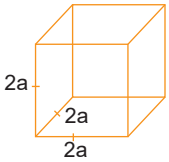
B sıvısı

3. Karışım oluşturulurken hangisinden diğerine göre daha fazla hacimde katılmıştır?

C sıvısı

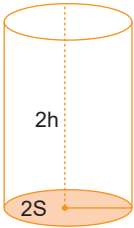
19.
Etkinlik

Dayanıklılık

Aynı maddeden yapılmış aşağıdaki cisimlerin dayanıklılıklarını yazınız. ($\pi = 3$ alın.)

1

$$\frac{1}{2a}$$



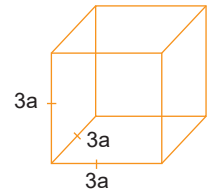
2

$$\frac{1}{2h}$$



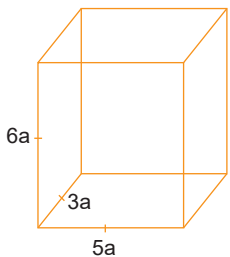
3

$$\frac{1}{2h}$$



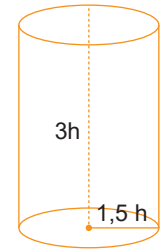
4

$$\frac{1}{3a}$$



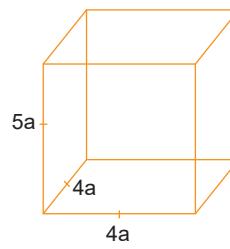
5

$$\frac{1}{6a}$$



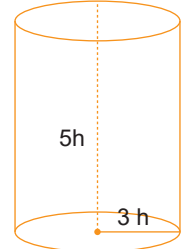
6

$$\frac{1}{3h}$$



7

$$\frac{1}{5a}$$



8

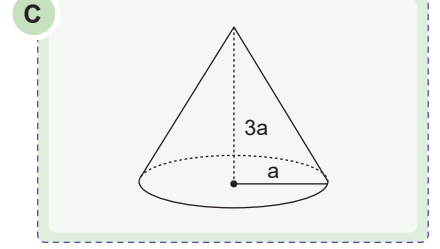
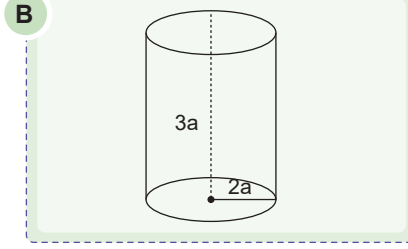
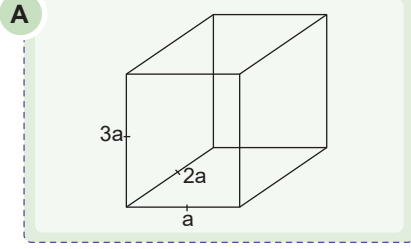
$$\frac{1}{5h}$$



20.
Etkinlik

Dayanıklılık

Aynı maddeden yapılmış A, B ve C cisimlerinin boyutları şekildeki gibidir. ($\pi = 3$ alınız.)



1 Dayanıklılıkları hesaplayınız.

A $\frac{1}{3a}$ B $\frac{1}{3a}$ C $\frac{1}{3a}$

2 A cismin en kısa kenarı 2 katına çıkarılırsa dayanıklılığı kaç katına çıkar?

Değişmez

3 C cisminin yüksekliği 2 katına çıkartılırsa dayanıklılığı ne olur?

Yarıya iner.

4 Dayanıklılıkları arasındaki ilişki nasıldır?

$A = B = C$

5 B cismin yarıçapı yarıya inerse kesit Alan / hacim oranı nasıl değişir?

Değişmez

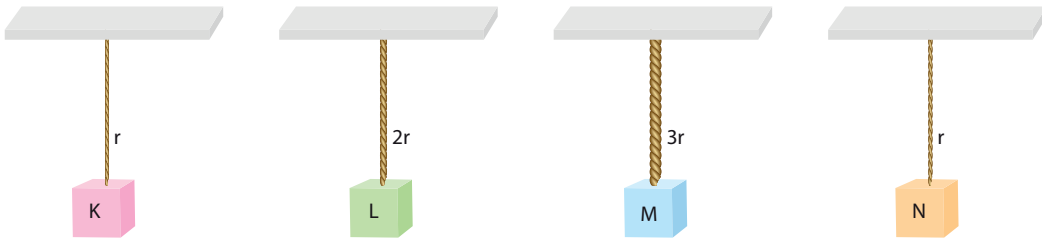
6 B cisminin yarıçapı üç kat artarsa dayanıklılığı ne olur?

Değişmez

21.
Etkinlik

Dayanıklılık

K, L, M ve N cisimleri aynı özelliklere sahiptir ve r, 2r, 3r, r yarıçaplı iplerle tavana bağlıdır. İpler cisimleri ancak taşıyabilmektedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



a Ağırlıkları arasındaki ilişki nasıldır?

$M > L > K = N$

b Tüm cisimlere r yarıçaplı bir ip daha bağlanırsa cisimler kaç G yükünü taşır?

$K \rightarrow 2G, L \rightarrow 5G, M \rightarrow 10G, N \rightarrow 2G$

c Hangi ip ya da iplerin yarıçapı 2 katına çıkarılırsa L yükünü taşıyabilir?

$K - N$

d Tüm cisimlerin ip uzunluğunu artırırsak cisimlerin taşıyabileceği yükler nasıl değişir?

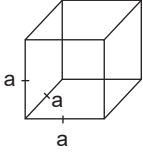
Değişmez

22.
Etkinlik

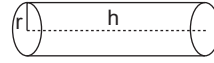
Dayanıklılık

Aşağıdaki düzgün geometrik şekillere sahip maddelerin dayanıklılıklarını hesaplayınız.

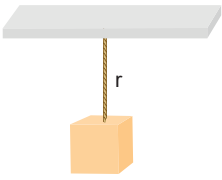
1

 $a = 2 \text{ cm}$ Dayanıklılık: $\frac{1}{2} = 0,5 \text{ cm}^{-1}$

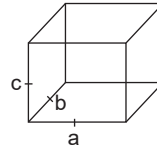
7

 $r = 1 \text{ cm}$ $h = 3 \text{ cm}$ Dayanıklılık: $\frac{1}{3} \text{ cm}^{-1}$

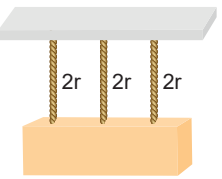
2

 $G: 10 \text{ N}$ $r = 1 \text{ cm}$ $\pi = 3$ Dayanıklılık: $\frac{3}{10} \text{ cm}^{-1}$

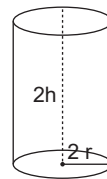
8

 $a = 2 \text{ cm}$ $b = 3 \text{ cm}$ $c = 1 \text{ cm}$ Dayanıklılık: 1 cm^{-1}

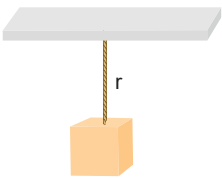
3

 $G: 60 \text{ N}$ $2r = 1 \text{ cm}$ $\pi = 3$ Dayanıklılık: $\frac{3}{20} \text{ cm}^{-1}$

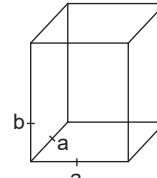
9

 $r = 1 \text{ cm}$ $h = 1 \text{ cm}$ Dayanıklılık: $\frac{1}{2} \text{ cm}^{-1}$

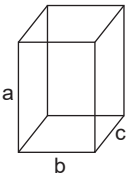
4

 $G: 20 \text{ N}$ $r = 2 \text{ cm}$ $\pi = 3$ Dayanıklılık: $\frac{3}{5} \text{ cm}^{-1}$

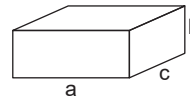
10

 $a = 3 \text{ N}$ $b = 2 \text{ cm}$ Dayanıklılık: $\frac{1}{2} \text{ cm}^{-1}$

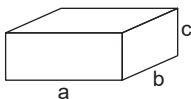
5

 $a = 5 \text{ cm}$ $b = 3 \text{ cm}$ $c = 1 \text{ cm}$ Dayanıklılık: $\frac{1}{5} \text{ cm}^{-1}$

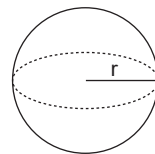
11

 $a = 5 \text{ cm}$ $b = 3 \text{ cm}$ $c = 1 \text{ cm}$ Dayanıklılık: $\frac{1}{3} \text{ cm}^{-1}$

6

 $a = 5 \text{ cm}$ $b = 3 \text{ cm}$ $c = 1 \text{ cm}$ Dayanıklılık: 1 cm^{-1}

12

 $r = 2 \text{ cm}$ Dayanıklılık: $\frac{3}{8} \text{ cm}^{-1}$



23.
Etkinlik

Dayanıklılık

Aşağıda kenar uzunlukları ve yükseklikleri cm cinsinden verilen cisimlerin kesit alanı, hacim ve dayanıklılıklarını bulunuz. ($\pi = 3$)

ŞEKİL	KESİT ALANI	HACİM	DAYANIKLILIK
<p>a</p>	1 cm^2	1 cm^3	1 cm^{-1}
<p>b</p>	6 cm^2	24 cm^3	$\frac{1}{4} \text{ cm}^{-1}$
<p>c</p>	75 cm^2	750 cm^3	$\frac{1}{10} \text{ cm}^{-1}$
<p>d</p>	12 cm^2	12 cm^3	$\frac{1}{3} \text{ cm}^{-1}$

24.
Etkinlik

Dayanıklılık

Aşağıda kenar uzunlukları ve yükseklikleri cm cinsinden verilen cisimler A üzerinde iken dayanıklılıkları D oluyor. B ve C yüzeyleri üzerine konulursa dayanıklılıkları kaç D olur?

<p>a</p>	<p>A yüzeyi üzerinde iken $D = \frac{1}{3} \text{ cm}^{-1}$</p> <p>B yüzeyi üzerinde iken $D_B = \frac{1}{3} = D$</p> <p>C yüzeyi üzerinde iken $D_C = \frac{1}{3} = D$</p>
<p>b</p>	<p>A yüzeyi üzerinde iken $D = \frac{1}{4} \text{ cm}^{-1}$</p> <p>B yüzeyi üzerinde iken $D_B = \frac{1}{3} = \frac{4D}{3}$</p> <p>C yüzeyi üzerinde iken $D_C = \frac{1}{2} = 2D$</p>

25.
Etkinlik

Yapışma ve Birbirini Tutma

Aşağıda verilen görsellerin karşısına adezyon, kohezyon, kılcallık ve yüzey gerilimi özellikleri yazınız.

Kılcallık**yüzey gerilimi****Kohezyon****adezyon**

1



Adezyon

2



Adezyon

3



Adezyon

4



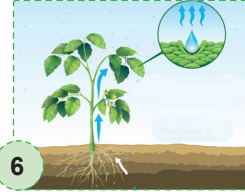
Yüzey gerilimi

5



Kılcallık

6



Kılcallık

7



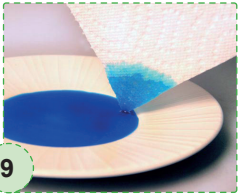
Adezyon

8



Yüzey gerilimi

9



Kılcallık

10



Kılcallık

11



Kılcallık

12



Yüzey gerilimi

13



Adezyon + kohezyon

14



Adezyon + kohezyon

15



Adezyon

16



Adezyon

17



Kohezyon

18



Adezyon

19



Adezyon

20



Adezyon

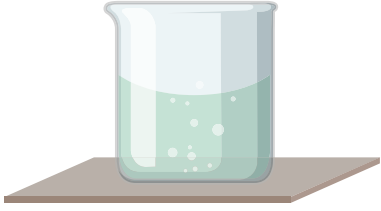


26.
Etkinlik

Yapışma ve Birbirini Tutma

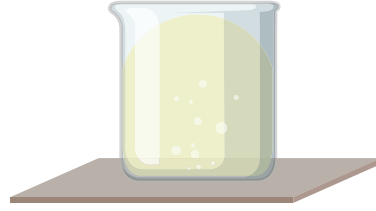
Aşağıdaki boşlukları az, çok, büyük, çukur veya tümsek olacak şekilde doldurunuz.

1



Kohezyon kuvveti, kap ile arasındaki adezyon kuvvetinden**az**..... ise, sıvı kabın kenarına yapışır.

2



Kohezyon kuvveti, kap ile arasındaki adezyon kuvvetinden**çok**..... ise, sıvının üst yüzeyi dış bukey şeklini alır.

3



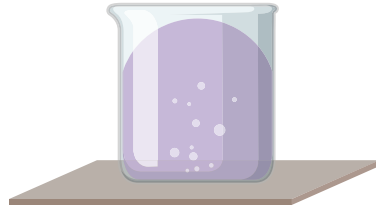
Kohezyon kuvveti, kap ile arasındaki adezyon kuvvetine**esit**..... ise, sıvının üst yüzeyi düz olur.

4



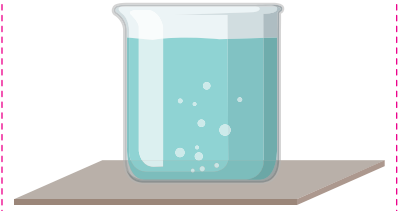
Adezyon kuvveti, kohezyon kuvvetinden**büyük**..... ise sıvı yüzeyi çukurlar.

5



Kohezyon kuvveti, adezyon kuvvetinden büyük ise sıvı yüzeyi**tümsek**.....

6



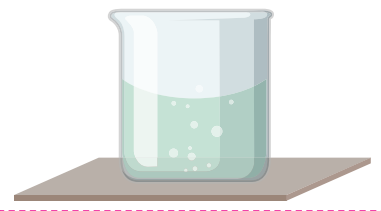
Adezyon kuvvetinin kohezyon kuvvetinden büyük olduğu durumlarda sıvı yüzeyi**çukur**.....

27.
Etkinlik

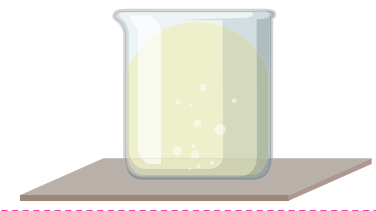
Yapışma ve Birbirini Tutma

Şeklindeki K, L ve M kaplarının yüzeyine etki eden adezyon kuvvetleri arasındaki ilişki nasıldır?

K



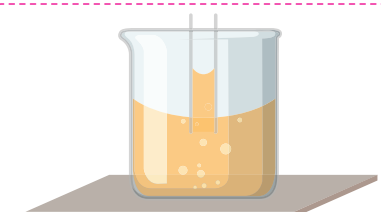
L



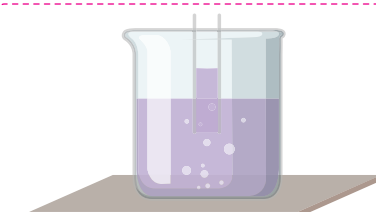
M



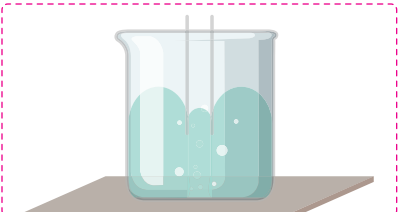
N



R



P



.....**N**..... >**K**..... >**L**..... =**M**..... =**R**..... >**P**.....

28.
Etkinlik

Yapışma ve Birbirini Tutma

Aşağıda yağmur damlaları ile ilgili verilen soruları cevaplayınız.



Şekildeki 4A, 3A, 2A ve A yüzey alanına sahip X, Y, Z ve T yağmur damlaları cam levhaya düştükten sonra üzerine aynı özellikteki başka bir cam levha kapatılıyor. Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

Yağmur damlalarının adezyon kuvvetleri arasındaki ilişki nasıl olmalıdır?

1. *Yüzey alanı büyük olan damlanın adezyon kuvveti büyük olacaktır.*

$$X > Y > Z > T$$

Yağmur damlalarının cam levha üzerine düşme sıraları nasıl olmalıdır? (Hava sürtünmesi yok)

2. $X = Y = Z = T$

Yağmur damlaları ıslak/ıslatılmamış yüzeylere çarpsaydı sıvıların şekilleri nasıl değişirdi?

3. *Yüzey ıslatılmış olursa damlalar daha geniş, yüzey ıslak olmazsa damlalar daha toparlanmış gözlemlenirdi.*

Levha üzerinde su damlalarının aynı görünmemesinin sebebi nedir?

4. *Su damlalarında ne kadar çok su molekülü varsa yüzeye yapışan su damlası da o kadar büyük olur.*



ÜNİTE

HAREKET VE KUVVET



KUVVET

- Kuvvet Kavramı



SÜRTÜNME KUVVETİ

- Sürtünme Kuvvetinin Özellikleri

HAREKET

- Hareket ve Çeşitleri
- Konum, Alınan Yol, Yer Değiştirme, Sürat Ve Hız
- Düzgün Doğrusal Hareket (Sabit Hızlı Hareket)
- Farklı Referans Noktalarına Göre Hareket



NEWTON'IN HAREKET YASALARI

- Eylemsizlik Prensibi, Dinamiğin Temel Prensibi ve Etki - Tepki Prensibi





HAREKET

Bir cismin durağan bir noktaya göre durumunun ya da yerinin değişmesine hareket denir. Cisimler dönme, öteleme, titreşim hareketi yaparlar.

Başlangıç (Referans Noktası): Bir cismin hareketini tanımlamak için sabit bir noktaya ihtiyaç vardır. Bu sabit noktaya referans noktası denir.

Konum: Hareketlinin bulunduğu noktanın başlangıç noktasına uzaklığına konum denir. Konum \vec{X} ile gösterilir, vektördür.

Atılan yol: Bir hareketlinin izlediği yörüngenin toplam uzunluğudur. Skaler bir büyüklüktür. "X" ile gösterilir.

Yer değiştirme ($\Delta\vec{x}$): Cismin ilk konumu ile son konumu arasındaki mesafe cismin yer değiştirmesidir. İki nokta arasındaki en kısa mesafedir. Vektörel bir büyüklüktür.

İlk konum $\rightarrow \vec{x}_{ilk}$ Son konum $\rightarrow \vec{x}_{son}$

Yer değiştirme $\rightarrow \Delta\vec{x}$ $\Delta\vec{x} = \vec{x}_{son} - \vec{x}_{ilk}$

Hız vektörel bir büyüklüktür \vec{V} ile gösterilir.

Hız = $\frac{\text{Yer değiştirme}}{\text{Zaman}} \rightarrow \Delta\vec{V} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{\vec{x}_{son} - \vec{x}_{ilk}}{t_{son} - t_{ilk}}$

Hız birimi;

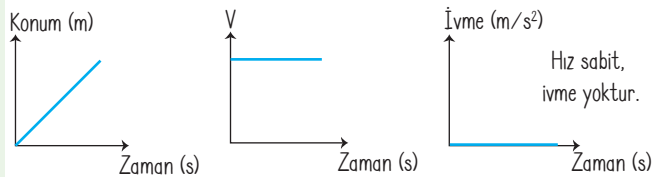
Yer değiştirme \rightarrow metre, Zaman \rightarrow saniye $\Rightarrow \vec{V} = \frac{m}{s}$ olur.

Sürat: Cismin birim zamanda aldığı yoldur. "V" ile gösterilir. Skaler bir büyüklüktür.

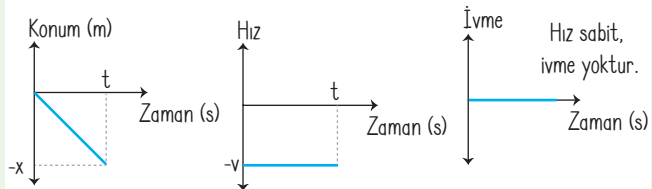
Sürat = $\frac{\text{Alınan yol}}{\text{Zaman}} \Rightarrow V = \frac{x}{t}$ SI birim sisteminde süratin birimi m/s'dir. Araçlarda sürat birimi olarak km/h kullanılır.

Düzgün Doğrusal Hareket (Sabit Hızlı Hareket)

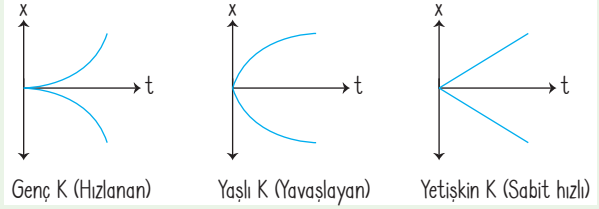
a) Pozitif yönde hareket için grafikler



b) Negatif yönde hareket için grafikler



NOT:



Eğim $\left\{ \begin{array}{l} X - t \\ V - t \\ a - t \end{array} \right\}$ alan

Konum - zaman grafiğinin eğimi hızı verir.

Hız - zaman grafiğinin eğimi ivmeyi verir.

İvme - zaman grafiği ile zaman ekseninde kalan alan hız değişimini (ΔV) verir.

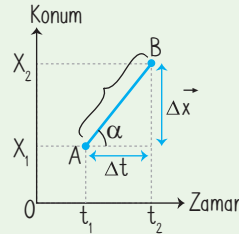
Hız - zaman grafiğinin zaman ekseninde kalan toplam alınan yolu, net alan yer değiştirmeyi verir.

Konum - zaman grafiğinde grafik yukarı doğru çıkıyorsa + yön, aşağı doğru iniyorsa - yönde gidiliyordur.

Hız - zaman grafiği zaman ekseninin üstünde ise + yön, altına ise - yönde gidiliyordur.

Ortalama Hız: Alınan toplam yolun geçen toplam zamana oranına ortalama sürat, yapılan yer değiştirmenin geçen toplam zamana oranına ortalama hız denir.

Ortalama Hız = $\frac{\text{Toplam yer değiştirme}}{\text{Toplam zaman}} \Rightarrow \vec{V}_{ort} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$



Yandaki konum zaman grafiğinde x_1 ve x_2 konumları arasındaki ortalama hız A ve B noktalarını birleştiren doğrunun eğimine eşittir.

Eğim = $\tan \alpha = \vec{V}_{ort} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$ Ortalama hız ve sürat hesaplamada mola süreleri de toplam zamana eklenir.

Anlık Hız ve Anlık Sürat: Bir hareketlinin herhangi bir andaki hızıdır. Hareket hâlindeki bir aracın sürat göstergesinde okunan değer hareketlinin o anki süratini verir.

İvme (\vec{a}): Birim zamandaki hız değişimidir. Vektörel büyüklüktür. "a" ile gösterilir. SI birim sisteminde birimi m/s^2 'dir.

İvme = $\frac{\text{Hız değişimi}}{\text{Zaman}} \Rightarrow \vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$

Bir hareketlinin herhangi bir referans sistemindeki gözlemciye göre hareketine **bağıl hareket**, hızına da **bağıl hız** denir.

$\vec{v}_{bağıl} = \vec{v}_{gözlenen} - \vec{v}_{gözlemci}$



KUVVET

Duran cisimleri harekete geçirebilen, hareket hâlindeki cisimlerin hız ve hızında değişiklik oluşturabilen, hareket hâlindeki cisimleri durduran, cisimlerin şeklinde ve yönünde değişikliğe sebep olabilen etkiye **kuvvet** denir. Kuvvet dinamometre ile ölçülür. "F" sembolü ile gösterilir. Birimi SI birim sisteminde Newton (N)'dir. Vektörel bir büyüklüktür.

1. Temas Gerektiren Kuvvet: Fiziksel temas sonucu ortaya çıkan kuvvettir. Rüzgâr, itme, çekme kuvveti, sürtünme vb.

2. Temas Gerektirmeyen Kuvvet: Cisimler arasında temas olmadan meydana gelen kuvvetlerdir. Ağırlık, mıknatısların, yüklerinin birbirini itip çekmesi.

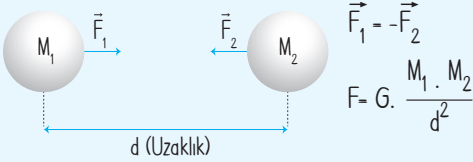
Doğadaki temel kuvvetler 4'e ayrılır.

1. Güçlü Nükleer Kuvvetler: Atomun çekirdeğinde bulunan protonlar aynı yükte olmalarına rağmen birbirlerini itmeyip bir arada kalmalarını sağlayan kuvvetlerdir. Kısa mesafelerde etkilidir. Şiddeti en büyük kuvvetlerdir.

2. Elektromanyetik Kuvvetler: Elektrik yüklü bir parçacığın manyetik alandan geçerken üzerine etki eden kuvvettir. Etki alanı sonsuz olan ancak güçlü nükleer kuvvetlere göre zayıf şiddetli kuvvetlerdir.

3. Zayıf Nükleer Kuvvetler: Bu kuvvetler bazı atom çekirdeklerinin kararsızlığına neden olan kuvvetlerdir. Çok kısa menzildir. Güçlü nükleer kuvvete göre şiddeti zayıf kütle çekim kuvvetine göre daha şiddetlidir.

4. Kütle Çekim Kuvveti: Temel kuvvetler arasında en zayıf kuvvet olmasına rağmen evrenin bugünkü şeklinde en etkili olan kuvvettir. Nesnelerin birbirlerine doğru uyguladıkları çekme kuvvetidir. Kütle çekim kuvveti her iki cismin kütleleri ile doğru, merkezlerini ayıran uzaklığın karesi ile ters orantılıdır.



(G: Genel çekim sabiti) (G: $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$) matematiksel modeli ile ifade edilir.

Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler

Bir cisme aynı anda kuvvetlerin yaptığı toplam etkiye bileşke (net) kuvvet denir. Cisme etki eden net kuvvet sıfır ise cisim dengelenmiş kuvvetin etkisindedir. Cisme etki eden net kuvvet sıfırdan farklı ise cisim dengelenmemiş kuvvetler etkisindedir. Duran veya sabit hızlı cisimler dengelenmiş, hızlanan veya yavaşlayan cisimler dengelenmemiş kuvvetler etkisindedir.

NEWTON'IN HAREKET YASALARI

1. Eylemsizlik Prensibi: Eylemsizlik, cisimlerin kütlelerinden dolayı hareket durumlarını değiştirmeye yönelik etkilere karşı koymasındır.

2. Dinamiğin Temel Prensibi: Cisim üzerine etkiyen net kuvvet sıfırdan farklı ise cisim bileşke kuvvet doğrultusunda ivmeli hareket yapar. İvmenin (a) yönü bileşke kuvvet yönü ile aynıdır. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki m kütleli cisme F kuvveti uygulandığında a ivmesi kazanıyorsa $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ olur.

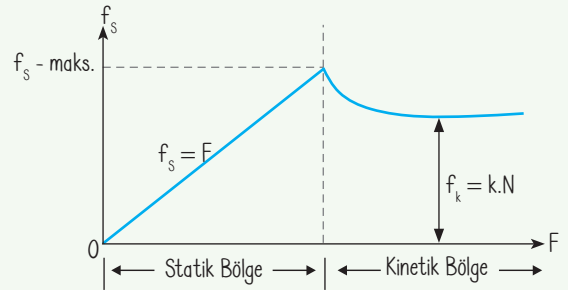
Ağırlık ve Yer Çekimi Kuvveti: Yerin cisimlere uyguladığı çekme kuvvetine ağırlık (G) denir. Ağırlık vektörel bir büyüklüktür ve birimi Newton'dur. Yerin çekim alanı ve yer çekimi ivmesi (g) her gezegende birbirinden farklı değerler alır. Yer çekimi ivmesi g olan bir gezegende m kütleli bir cismin ağırlığı; $G = m \cdot g$ ifadesi ile hesaplanır.

3. Etki-Tepki Prensibi: Bir cisim, ikinci bir cisim üzerinde kuvvet uyguladığında ikinci cisimde birinci cisme zıt yönlü bir tepki kuvveti uygular. Etki kuvveti ile tepki kuvveti aynı doğrultulu, zıt yönlü ve eşit büyüklükte iki vektördür. Etki - tepki kuvvetleri dengelenmiş kuvvetler değildir, kuvvet çiftidir.

SÜRTÜNME KUVVETİ

Temas hâlinde olan iki nesnenin arasında oluşan ve harekete karşı koyan kuvvete sürtünme kuvveti denir. Hareketi engelleyici kuvvettir. Öteleme hareketinde hareket yönüne zıt yönde cisme etki eder. Sürtünme, yüzeylerin cinsine (k) bağlıdır. Yüzeyin cisme uyguladığı tepki kuvvetinin büyüklüğüne (N) bağlıdır.

k = Sürtünme katsayısı N: Tepki kuvveti F_s : Sürtünme Kuvveti $F_s = k \cdot N$ eşitliği yazılır. Cisim durgun hâlde iken etki eden sürtünme kuvvetine statik sürtünme kuvveti denir. Cisim hareket hâlinde iken etki eden sürtünme kuvvetine kinetik sürtünme kuvveti denir.



Yukarıdaki grafikte sürtünme kuvvetinin cisme uygulanan kuvvete bağlı değişimi gösterilmiştir. Grafikte gösterilen statik bölge, cismin durgun olduğu sürece karşılık gelir. Bu bölgede statik sürtünme kuvveti cisme uygulanan kuvvete eşittir. Kinetik sürtünme kuvveti; statik sürtünme kuvvetinin maksimum değerinden daha düşük değere sahiptir.



1.

Etkinlik

Hareket

Aşağıda görselleri verilen hareketlerin karşısına öteleme, dönme ve titreşim hareket çeşitlerini yazınız.

1



Öteleme ve Dönme

2



Titreşim ve Öteleme

3



Dönme ve Öteleme

4



Dönme

5



Öteleme ve Dönme

6



Dönme ve öteleme

7



Titreşim

8



Öteleme ve titreşim

9



Öteleme

10



Dönme

11



Öteleme ve Dönme

12



Öteleme ve dönme

13



Öteleme

14



Öteleme

15



Dönme

16



Dönme

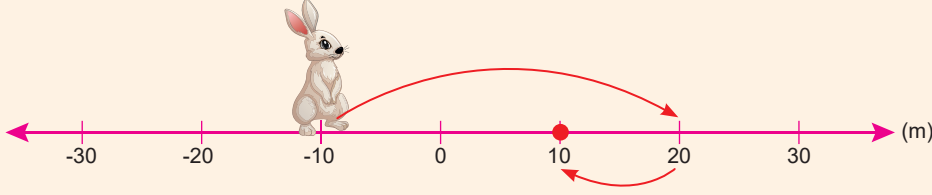


2.
Etkinlik

Hareket

Aşağıda bazı canlıların başlangıç konumları ve hareketleri verilmiştir. Referans noktası 0'a göre cisimlerin ilk adım sonunda ve son adım sonunda konum vektörlerini çiziniz.

1

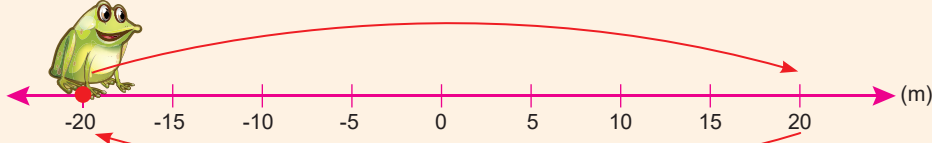


Konum vektörü

20 m konumu

10 m konumu

2

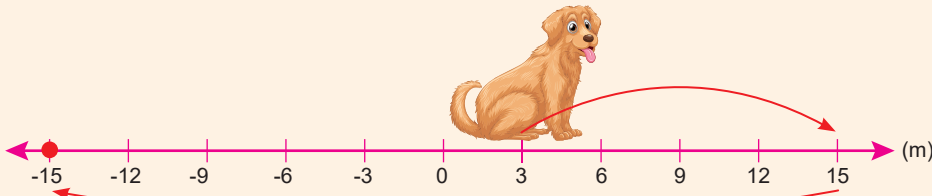


Konum vektörü

20 m konumu

-20 m konumu

3

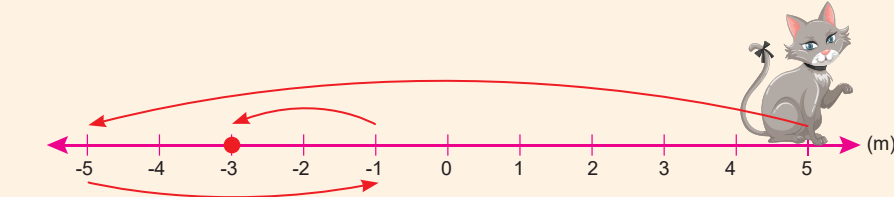


Konum vektörü

15 m konumu

-15 m konumu

4



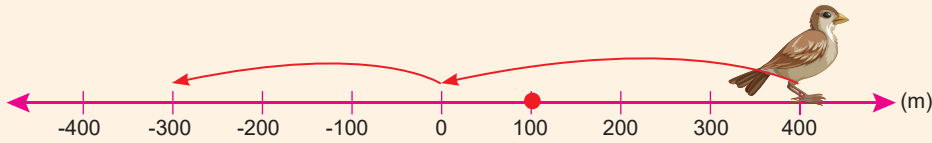
Konum vektörü

-5 konumu

-1 konumu

-3 konumu

5



Konum vektörü

0 konumu

-300 konumu

100 konumu



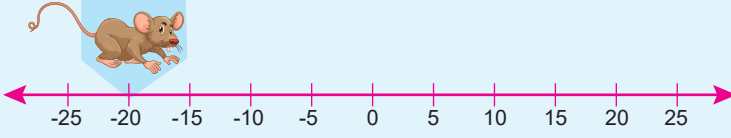
3.

Etkinlik

Hareket

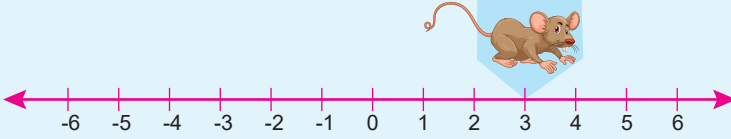
Aşağıda bir farenin başlangıç konumu ve sonraki konumları verilmiştir. Farenin aldığı yol ve yer değiştirme büyüklüklerinin kaç metre olduğunu tabloya yazınız.

1



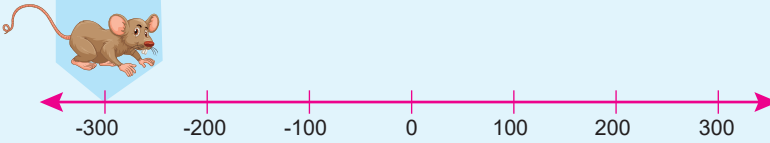
Gittiği Konum	Aldığı yol	Yer değiştirme
→ 15	120	40
← -25		
→ 20		

2



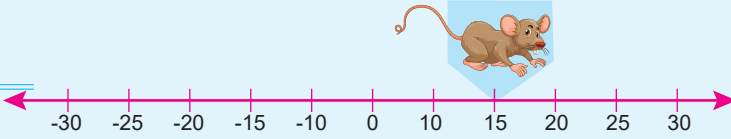
Gittiği Konum	Aldığı yol	Yer değiştirme
← -3	25	-3
← -6		
→ 1		
→ 5		
← 0		

3



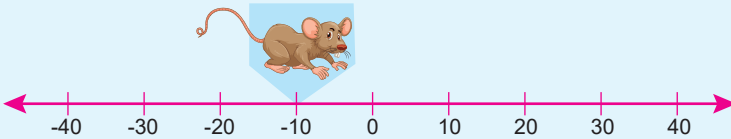
Gittiği Konum	Aldığı yol	Yer değiştirme
→ 200	1000	0
← -300		

4



Gittiği Konum	Aldığı yol	Yer değiştirme
→ 30	75	-5
← 10		
← -20		
→ 10		

5



Gittiği Konum	Aldığı yol	Yer değiştirme
← -40	110	50
→ -20		
→ 30		
→ 40		



4.
Etkinlik

Hareket

Aşağıda bir tavşanın başlangıç konumu ve sonraki konumları verilmiştir. Tavşanın aldığı yol ve yer değiştirme büyüklüklerinin kaç metre olduğunu yazınız.

1.

Hareket	Aldığı yol	Yer değiştirme
↑ 5		
↓ 10		
↑ -10	30	-20

4.

Hareket	Aldığı yol	Yer değiştirme
↓ -15		
↓ 25		
↑ 10	55	25

2.

Hareket	Aldığı yol	Yer değiştirme
↓ 200		
↑ -300		
↓ 0	1300	-100
↑ -200		

5.

Hareket	Aldığı yol	Yer değiştirme
↑ -9		
↑ -12		
↓ 3	45	-3
↓ 9		
↑ 0		

3.

Hareket	Aldığı yol	Yer değiştirme
↑ -40		
↓ -20		
↓ 60	300	-20
↑ 0		
↓ 40		

6.

Hareket	Aldığı yol	Yer değiştirme
↑ 0		
↑ -10		
↓ 15	55	-5
↑ 10		



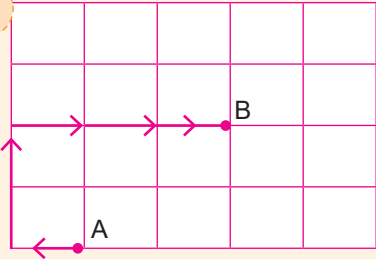
5.

Etkinlik

Hareket

Aşağıda kareli sistemde verilen şekillerde başlangıç ve bitiş noktalarına göre aldıkları yol ve yer değiştirmeleri tabloya yazınız. (Her kare özdeş 1 birimdir.)

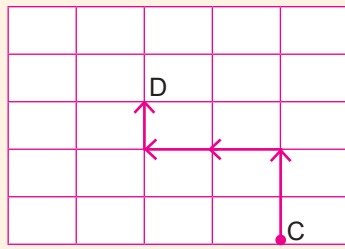
1



Aldığı yol:6.....

Yer değiştirme: $2\sqrt{2}$

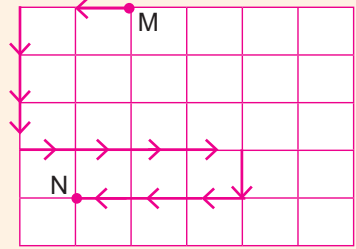
2



Aldığı yol:5.....

Yer değiştirme: $\sqrt{13}$

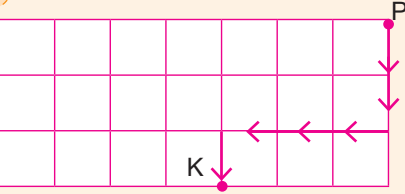
3



Aldığı yol:13.....

Yer değiştirme: $\sqrt{17}$

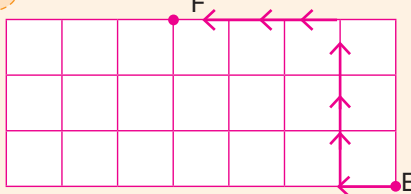
4



Aldığı yol:6.....

Yer değiştirme: $3\sqrt{2}$

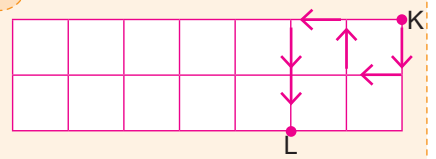
5



Aldığı yol:7.....

Yer değiştirme:5.....

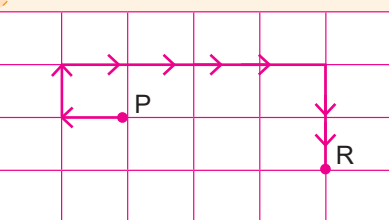
6



Aldığı yol:6.....

Yer değiştirme: $2\sqrt{2}$

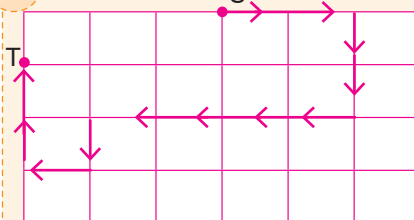
7



Aldığı yol:8.....

Yer değiştirme: $\sqrt{10}$

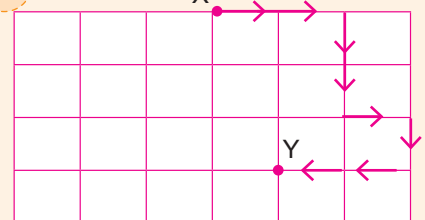
8



Aldığı yol:12.....

Yer değiştirme: $\sqrt{10}$

9



Aldığı yol:8.....

Yer değiştirme: $\sqrt{10}$

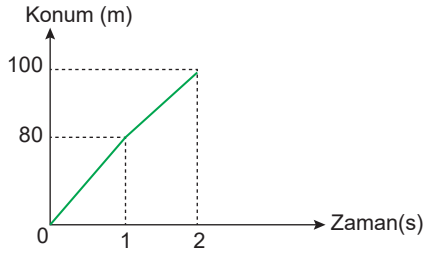


6.
Etkinlik

Hareket

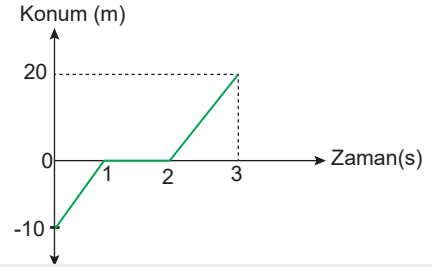
Konum - zaman grafikleri şekildeki gibi olan araçların aldığı yol büyüklüğü kaç metre yazınız. Yerdeğiştiğinin hangi yönde kaç m olduğunu yazınız.

1 .



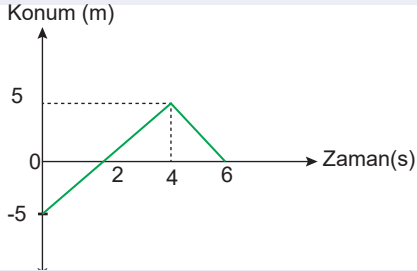
Aldığı yol: **100 m**
Yerdeğiştiği: **+ yönde 100 m**

5 .



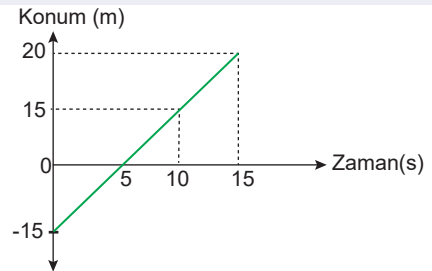
Aldığı yol: **30 m**
Yerdeğiştiği: **+ yönde 30 m**

2 .



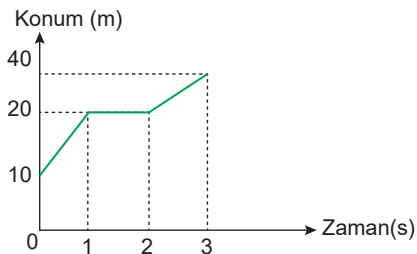
Aldığı yol: **15 m**
Yerdeğiştiği: **+ yönde 5 m**

6 .



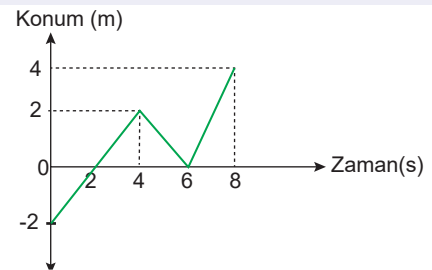
Aldığı yol: **35 m**
Yerdeğiştiği: **+ yönde 35 m**

3 .



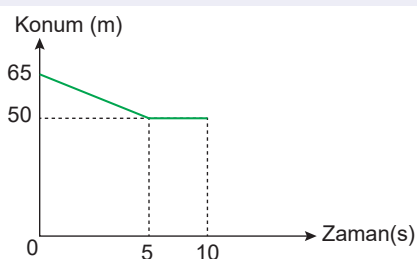
Aldığı yol: **30 m**
Yerdeğiştiği: **+ yönde 30 m**

7 .



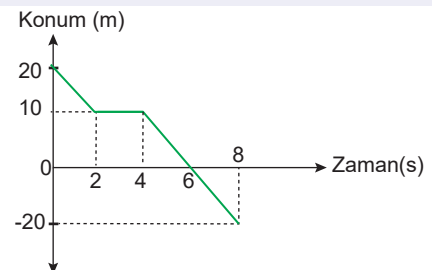
Aldığı yol: **10 m**
Yerdeğiştiği: **+ yönde 6 m**

4 .



Aldığı yol: **15 m**
Yerdeğiştiği: **- yönde 5 m**

8 .



Aldığı yol: **40 m**
Yerdeğiştiği: **- yönde 40 m**



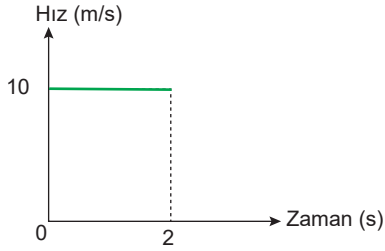
7.

Etkinlik

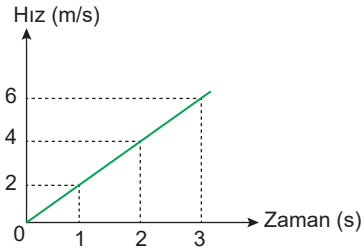
Hareket

Hız zaman grafiği verilen hareketlinin yer değiştirmesini yazınız.

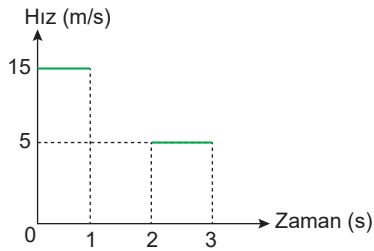
1.

Yer değiştirme: **20 m**Hareketin yönü ve türü: **+ yönde sabit hızlı hareket**

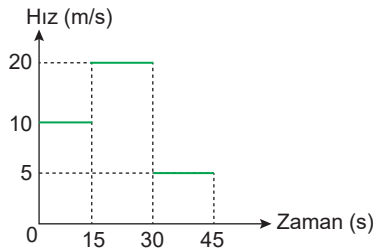
2.

Yer değiştirme: **9 m**Hareketin yönü ve türü: **+ yönde hızlanan hareket**

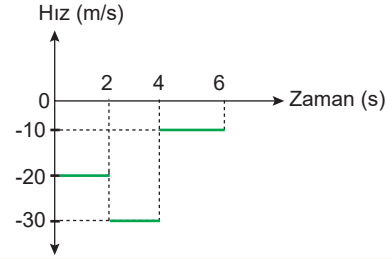
3.

Yer değiştirme: **20 m**Hareketin yönü ve türü: **+ yönde sabit hızlı hareket (0-1, 2-3), Duruyor (1-2)**

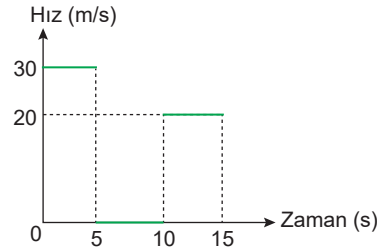
4.

Yer değiştirme: **525 m**Hareketin yönü ve türü: **+ yönde sabit hızlı hareket**

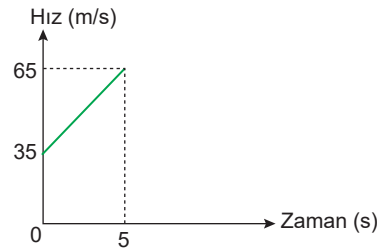
5.

Yer değiştirme: **-120 m**Hareketin yönü ve türü: **- yönde sabit hızlı hareket**

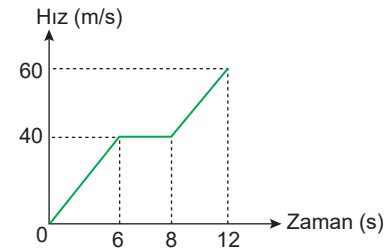
6.

Yer değiştirme: **250 m**Hareketin yönü ve türü: **+ yönde sabit hızlı hareket**

7.

Yer değiştirme: **250 m**Hareketin yönü ve türü: **+ yönde hızlanan hareket (0-5), 10-15 Duruyor (5-10)**

8.

Yer değiştirme: **400 m**Hareketin yönü ve türü: **(0-6) + yönde hızlanan, (6-8) + yönde sabit hızlı, (8-12) + yönde hızlanan**



8.
Etkinlik

Hareket

Aşağıda verilen soruları cevaplayınız.

1

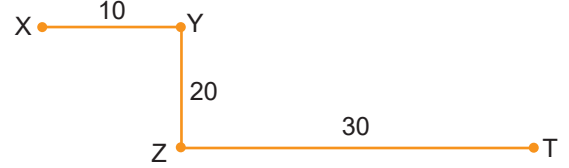


Şekilde önce |KL| sonra |LM| yolunu 12 saniyede tamamlanıyor.

Sürat (m/s): $\frac{1}{3}$

Hızı (m/s): $\frac{1}{3}$

4

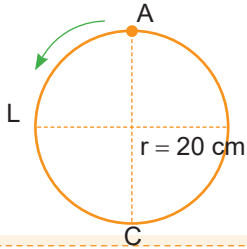


Şekilde sırasıyla |XY|, |YZ| ve |ZT| yolu 10 saniyede tamamlanıyor.

Sürat (m/s): 6

Hızı (m/s): $20\sqrt{5}$

2

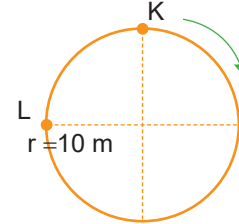


Şekilde |AC| yolu 2 saniyede tamamlanıyor. ($\pi = 3$)

Sürat (m/s): 30

Hızı (m/s): 20

5



Şekilde |KL| yolu 4 saniyede tamamlanıyor. ($\pi = 3$)

Sürat (m/s): $\frac{45}{4}$

Hızı (m/s): $\frac{5\sqrt{2}}{4}$

3

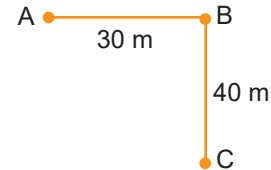
a. $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ kaç m/s'dir?

$$72 \text{ km/h} = 72 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b. $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ kaç km/h'dir?

$$25 \text{ m/s} = 25 \cdot \frac{1/1000 \text{ km}}{1/3600 \text{ h}} = 25 \cdot \frac{3600}{1000} = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

6



Şekilde önce |AB| sonra |BC| yolunu 5 saniyede tamamlanıyor.

Sürat (m/s): 14

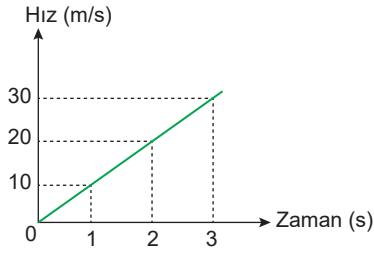
Hızı (m/s): 10

9.
Etkinlik

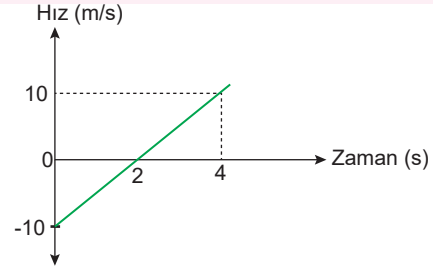
Hareket

Aşağıda Hız - zaman grafikleri verilen hareketlerin ivmelerinin kaç m/s^2 olduğunu yazınız.

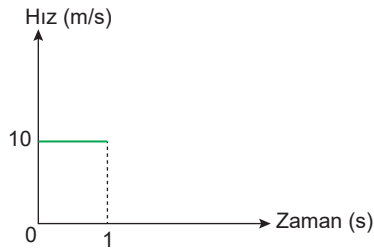
1.

a: $10 \frac{m}{s^2}$

5.

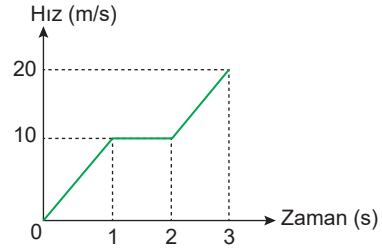
a: $5 \frac{m}{s^2}$

2.

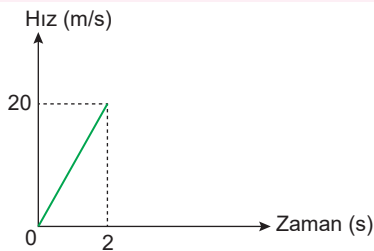


a: 0

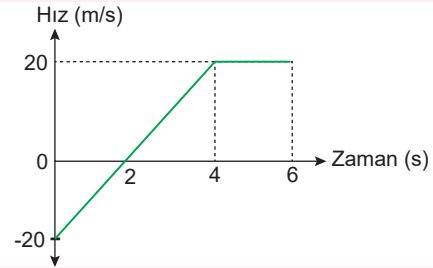
6.

a: $10 \frac{m}{s^2}$

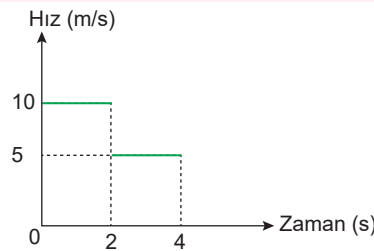
3.

a: $10 \frac{m}{s^2}$

7.

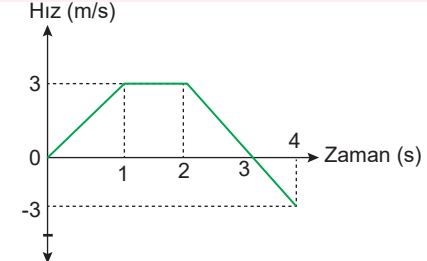
a: $10 \frac{m}{s^2}$ (0 - 4 s aralığı) 0 (4 - 6 s aralığı)

4.



a: 0

8.

a: $3 \frac{m}{s^2}$ (0 - 1, 2 - 4 s aralığı) 0 (1 - 2 s aralığı)

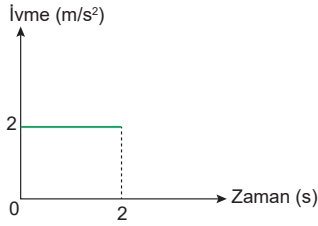


10.
Etkinlik

Hareket

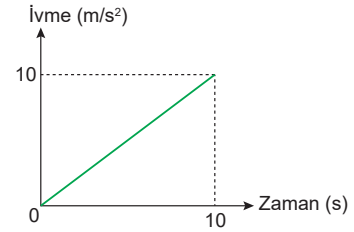
Aşağıda ivme - zaman grafikleri verilen ilk hızları sıfır olan hareketlilerin son hızlarını ve hareket yönünü yazınız.

1 .



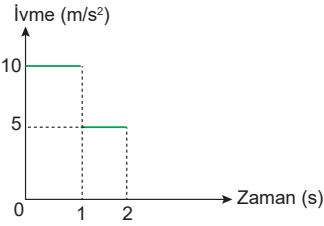
v: **+ yönde 4 m/s**

5 .



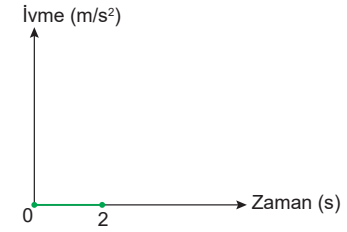
v: **+ yönde 50 m/s**

2 .



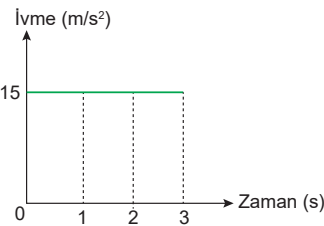
v: **+ yönde 15**

6 .



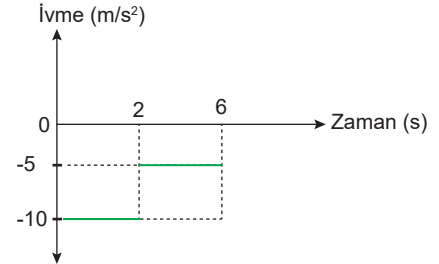
v: **0**

3 .



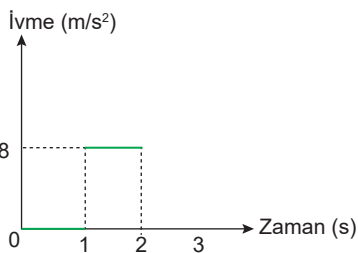
v: **+ yönde 45 m/s**

7 .



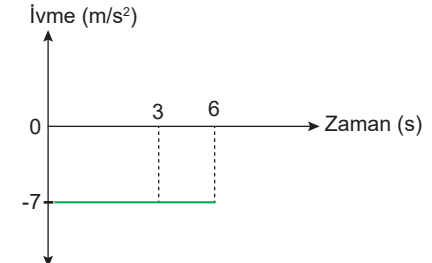
v: **- yönde 40 m/s**

4 .



v: **+ yönde 8 m/s**

8 .

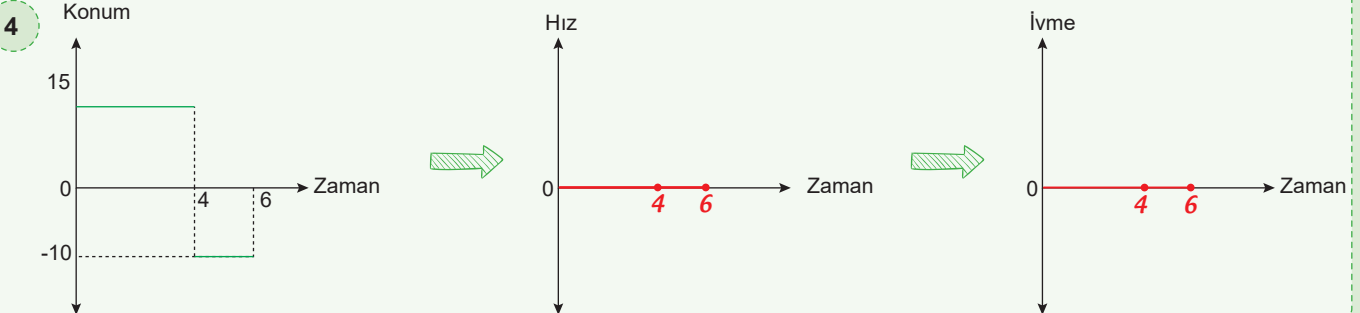
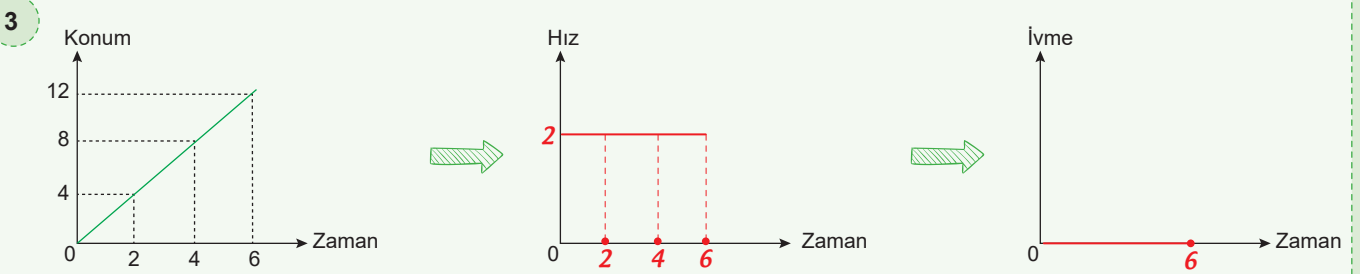
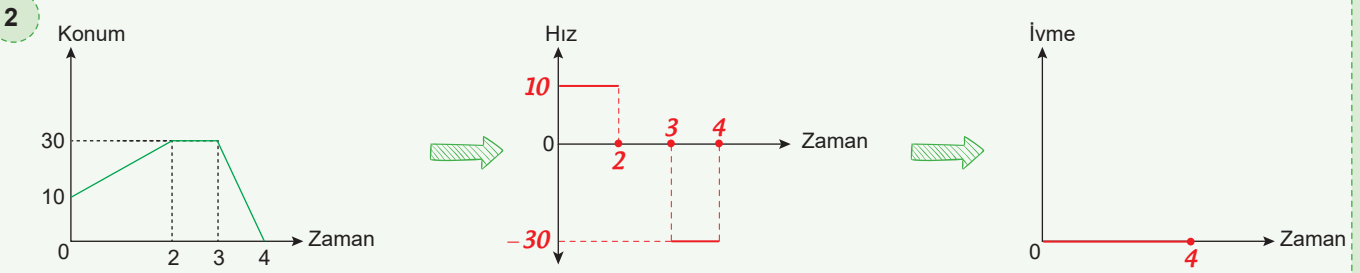
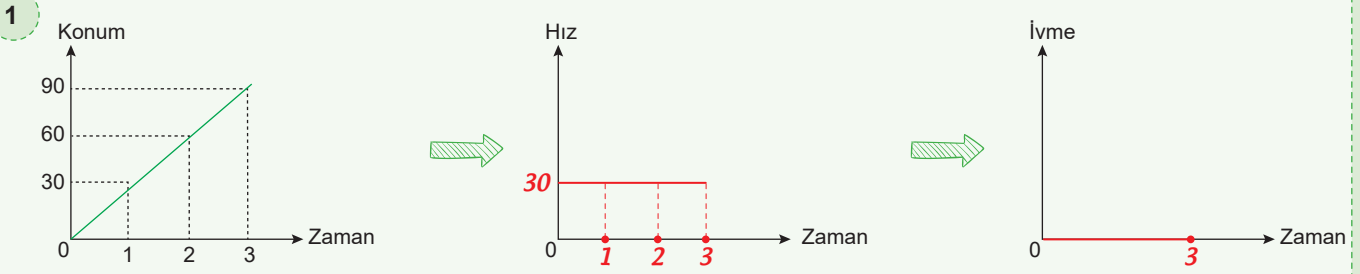


v: **- yönde 42 m/s**

11.
Etkinlik

Hareket

Aşağıda verilen grafikleri istenilen grafiklere dönüştürünüz.





12.
Etkinlik

Kuvvet

Aşağıda verilen görsellerin karşısına temas gerektiren, temas gerektirmeyen, elektromanyetik veya kütle çekim kuvveti türlerinden ait olanı yazınız.

1



Temas gerektiren

2



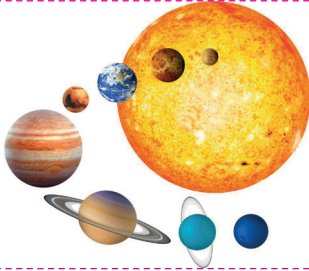
Elektromanyetik

3



Kütle çekim

4



Kütle çekim

5



Elektromanyetik

6



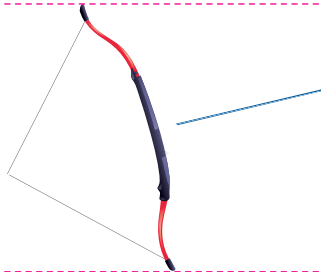
Temas gerektiren

7



Temas gerektiren

8



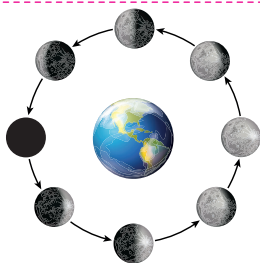
Temas gerektiren

9



Temas gerektiren

10



Kütle çekim

11



Kütle çekim

12



Temas gerektiren

13.
Etkinlik

Kuvvet

Aşağıda verilen cisimlere uygulanan kuvvetler ve bu kuvvetler sonucu elde edilen bileşke kuvvetlerin yönünü, ve büyüklüğünü yazınız.

	Batı ← • → Doğu	Kuvvetlerin Yönü	Bileşke Kuvvetin Yönü	Bileşke Kuvvetin Büyüklüğü
1.		<i>Doğu 5N</i> <i>Doğu 2N</i>	<i>Doğu</i>	<i>7N</i>
2.		<i>Doğu 8N</i> <i>Batı 8N</i>	-	<i>0</i>
3.		<i>Doğu 15N</i> <i>Doğu 10N</i> <i>Batı 8N</i>	<i>Doğu</i>	<i>17N</i>
4.		<i>Doğu 80N</i> <i>Batı 90N</i> <i>Batı 100N</i>	<i>Batı</i>	<i>110N</i>
5.		<i>Doğu 5N</i> <i>Doğu 7N</i> <i>Batı 10N</i> <i>Batı 3N</i>	<i>Batı</i>	<i>1N</i>
6.		<i>Doğu 2N</i> <i>Doğu 10N</i> <i>Doğu 9N</i>	<i>Doğu</i>	<i>21N</i>
7.		<i>Doğu 3N</i> <i>Doğu 6N</i> <i>Batı 10N</i> <i>Batı 7N</i> <i>Batı 5N</i>	<i>Batı</i>	<i>13N</i>
8.		<i>Doğu 40N</i> <i>Doğu 7N</i> <i>Doğu 1N</i> <i>Doğu 2N</i> <i>Batı 40N</i> <i>Batı 10N</i>	-	<i>0</i>



14.
Etkinlik

Kuvvet

Aşağıda verilen kuvvetler ipuçlarına uygun olacak şekilde kareli sisteme çizilecektir. (Her birim 1 Newton'dur.)

1. K kuvvet ile aynı yönde P kuvvetinin yarısı büyüklükte

2. M kuvveti ile zıt yönlü N kuvveti ile aynı büyüklükte

3. L kuvveti ile aynı yönlü K ve N kuvvetinin toplamı büyüklüğünde

4. N kuvveti ile aynı doğrultuda M kuvvetinin büyüklüğünde P kuvvetine zıt yönde

5. P kuvveti ile aynı yönlü K kuvvetinin yarısı büyüklüğünde

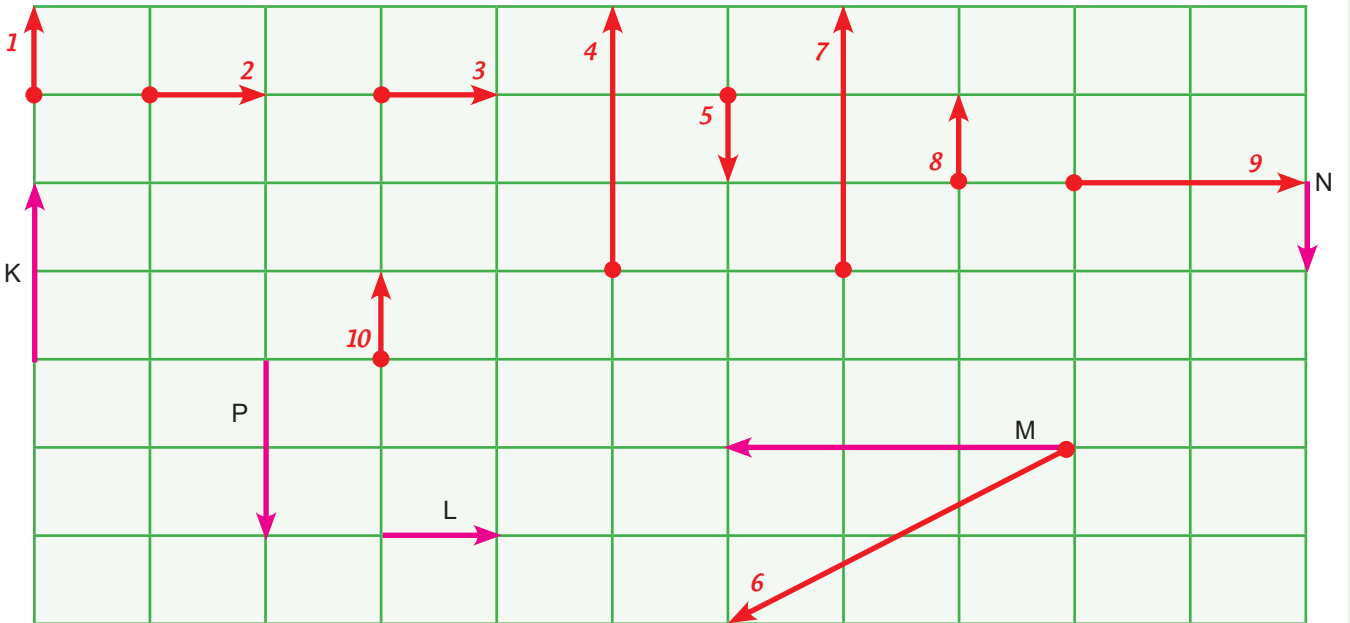
6. M ve $-K$ kuvvetinin toplamı ile aynı yönlü ve büyüklükte

7. N ve P kuvvetinin toplamı ile zıt yönlü ve aynı büyüklükte

8. N kuvveti ile K kuvvetinin toplam ile aynı yönlü ve büyüklükte

9. L kuvveti ile zıt yönlü yatay kuvvetlerin toplamı büyüklüğünde

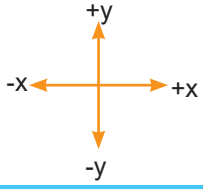
10. K kuvveti ile aynı yönlü ve yarısı büyüklüğünde



15.
Etkinlik

Kuvvet

Aşağıda dengede olan cisimlere etki etmesi gereken ve verilmeyen kuvveti ve yönünü yazınız.



		Kuvvet	Yön
1.		5N	-x
2.		10N	+x
3.		4N	+x
4.		12N	-x
5.		2N	-x
6.		38N	+x
7.		15N	+x
8.		2N	-x

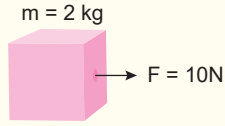


16.
Etkinlik

Newton'un Hareket Yasaları - Sürtünme Kuvveti

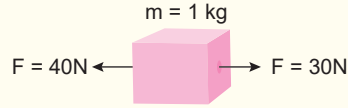
Aşağıdaki cisimlerin sahip olduğu ivmelerinin kaç m/s^2 olduğunu hesaplayınız. ($g = 10 m/s^2$)

1.



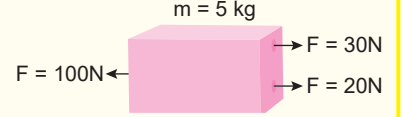
a ivme: $5 m/s^2$

2.



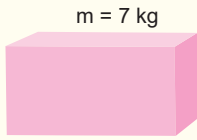
a ivme: $10 m/s^2$

3.



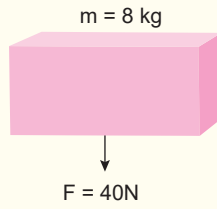
a ivme: $10 m/s^2$

4.



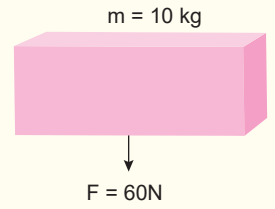
a ivme: 0

5.



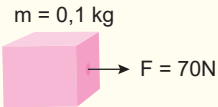
a ivme: $15 m/s^2$

6.



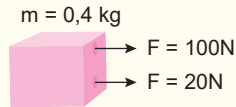
a ivme: $16 m/s^2$

7.



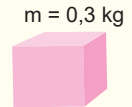
a ivme: $700 m/s^2$

8.



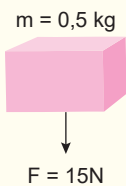
a ivme: $300 m/s^2$

9.



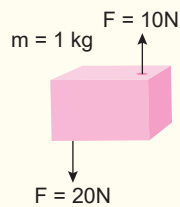
a ivme: 0

10.



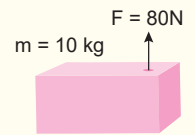
a ivme: $40 m/s^2$

11.



a ivme: $20 m/s^2$

12.



a ivme: $2 m/s^2$



17.

Etkinlik

Newton'un Hareket Yasaları - Sürtünme Kuvveti

Aşağıdaki iplerde oluşan gerilme kuvvetlerini ve ivmeleri hesaplayınız. (Sürtünmesiz ortamlar)

1		$\frac{20N}{T} \quad \frac{5kg}{2kg}$ $T = 8N$	$\vec{a} \text{ ivme}$ $F_{Net} = m_T \cdot a$ $20 = 5 \cdot a$ $a = 4 \text{ m/s}^2$
2		$25N$	$\vec{a} \text{ ivme}$ $2,5 \frac{m}{s^2}$
3		$30N$	$\vec{a} \text{ ivme}$ $10 \frac{m}{s^2}$
4		$50N$	$\vec{a} \text{ ivme}$ $5 \frac{m}{s^2}$
5		$20N$	$\vec{a} \text{ ivme}$ $10 \frac{m}{s^2}$
6		$100N$	$\vec{a} \text{ ivme}$ $20 \frac{m}{s^2}$

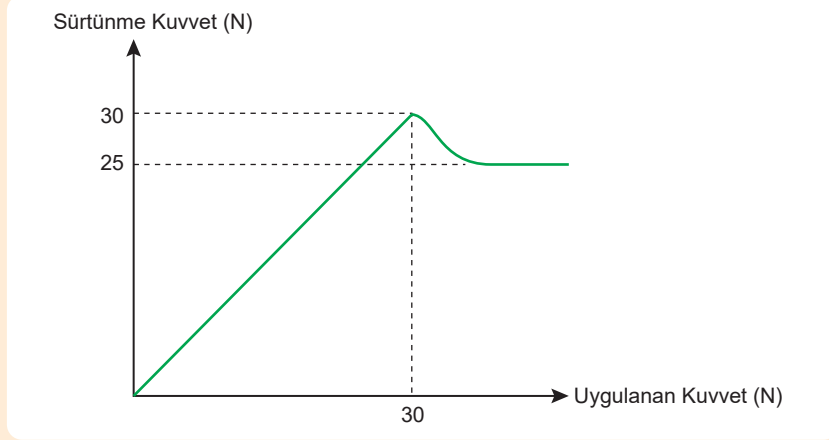


18.
Etkinlik

Newton'un Hareket Yasaları - Sürtünme Kuvveti

Yatay düzlemde başlangıçta durmakta olan bir cisme etki eden sürtünme kuvvetinin cisme uygulanan kuvvete bağlı grafiği şekildeki gibidir.

Aşağıdaki soruları grafiğe doğru ya da yanlış olarak belirtiniz.



1 Cismi harekete geçirebilmek için uygulanması gereken en küçük kuvvet 25 N

Yanlış

2 Cisme etki eden kuvvet 20N olduğu anda sürtünme kuvvetide 20N'dir.

Doğru

3 Cisme uygulanan kuvvet 30N'dan büyük olduğu anda, sürtünme kuvveti 25N olur.

Doğru

4 Cisme etki eden statik sürtünme kuvvetinin en büyük değeri 30N'dır

Yanlış

5 Cisme etki eden kinetik sürtünme kuvveti 30N'dır.

Doğru

6 Cismi harekete geçirebilecek en büyük kuvvet 40N'dır.

Yanlış

7 Cisme etki eden kuvvet 20N iken cisim durağan haldedir.

Doğru

8 Cismi etki eden kuvvet 25N iken cisim hareketsizdir.

Doğru

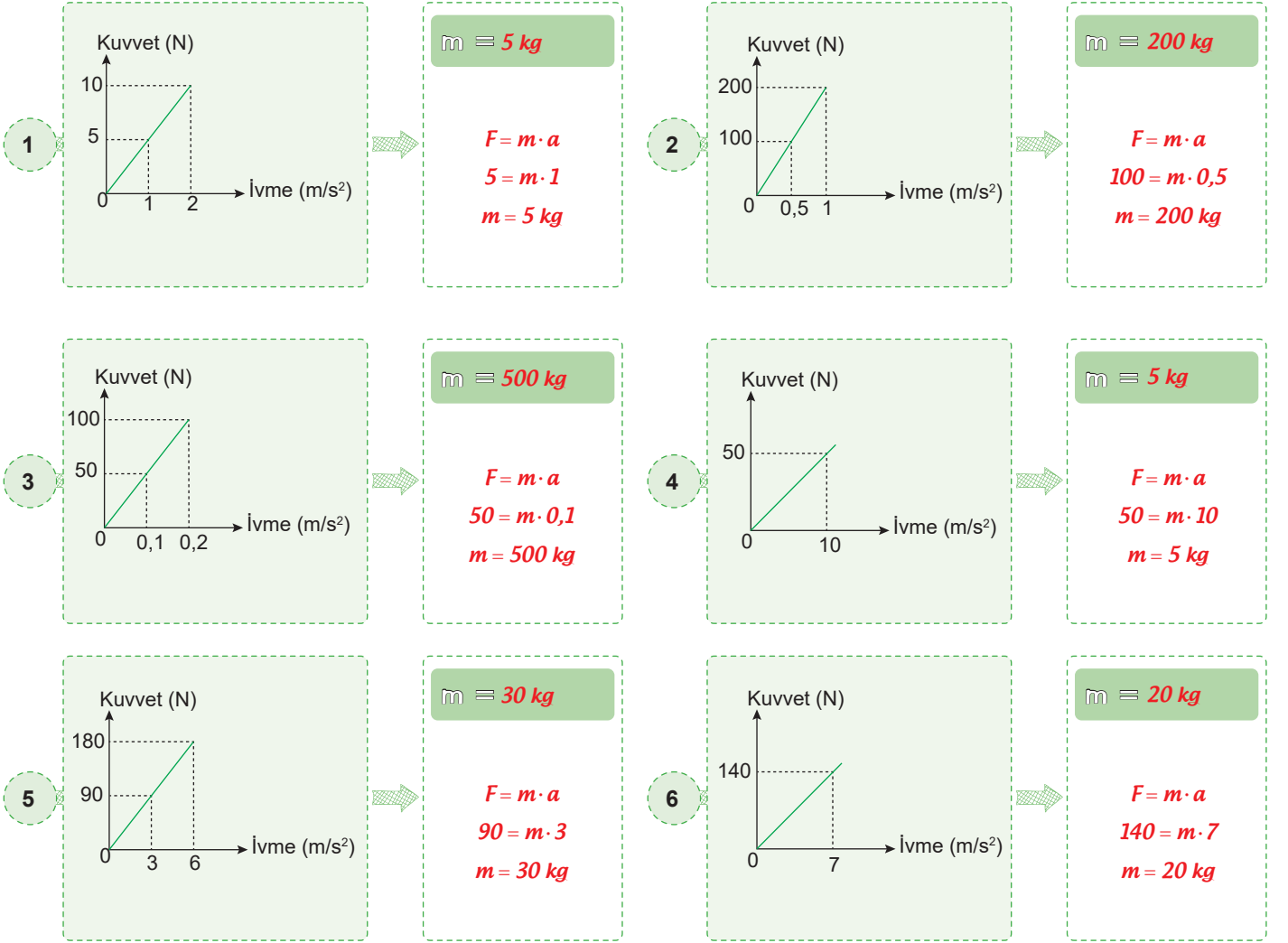
9 Cisme etki eden kuvvet 31N olduğu anda cisim harekete başlar.

Yanlış

19.
Etkinlik

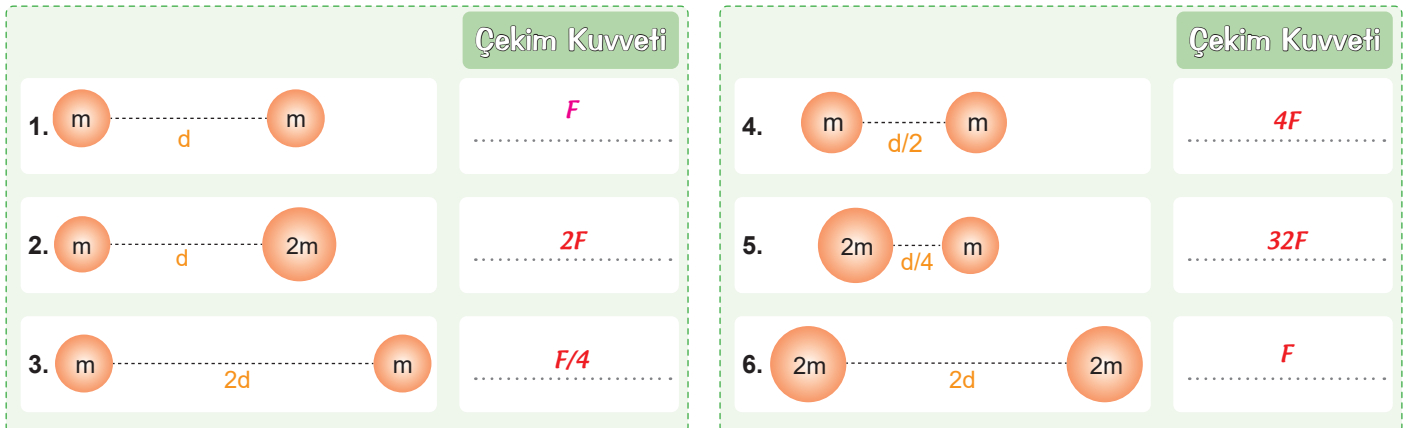
Newton'un Hareket Yasaları - Sürtünme Kuvveti

Yatay ve sürtünmesiz düzlemde hareket etmekte olan cisimlerin kuvvet ivme grafikleri şekildeki gibidir. Buna göre cisimlerin kütlelerini hesaplayınız.

20.
Etkinlik

Newton'un Hareket Yasaları - Sürtünme Kuvveti

Aşağıda kütleleri verilen gezegenler arasındaki çekim kuvvetini F cinsinden yazınız.





ÜNİTE

ENERJİ



MEKANİK ENERJİ

- Öteleme Kinetik Enerjisi
- Potansiyel Enerji



VERİM

- Verim Kavramı

İŞ, ENERJİ VE GÜÇ

- İş ve Enerji
- Güç



ENERJİNİN KORUNUMU VE ENERJİ DÖNÜŞÜMLERİ

- Enerjinin Korunumu



ENERJİ KAYNAKLARI

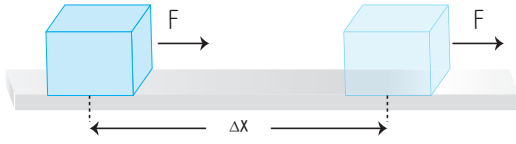
- Yenilenemez ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları





İŞ

Bir cisme uygulanan kuvvet doğrultusunda hareket ettirebilme yeteneğine **iş** denir.



W	F	Δx
İş	Kuvvet	Yer değiştirme
(N.m) Joule (j)	Newton (N)	Metre (m)

$$\text{İş} = \text{Kuvvet} \times \text{Yer değiştirme} \quad W = F \cdot \Delta x$$

⇒ İş skaler bir büyüklüktür. Hareket doğrultusuna dik olan kuvvetler iş yapmazlar.

F kuvvetinin yaptığı iş; $W = F \cdot \Delta x$

F_S kuvvetinin yaptığı iş (ısıya dönüşen enerji): $W_{is} = -F_S \cdot x$

Net kuvvetin yaptığı iş; $W_{net} = (F - F_S) \cdot x$

ENERJİ

⇒ Enerji iş yapabilme yeteneğidir. $W = \Delta E$ 'dir. Yapılan iş enerji değişimine eşittir.

⇒ Enerji skaler bir büyüklüktür.

⇒ İş, enerji değişimi olduğundan enerji de iş birimi olan Joule (J) ile ifade edilir.

Enerji Çeşitleri: Kinetik enerji, potansiyel enerji, kimyasal enerji, biyokütle enerjisi, güneş enerjisi, nükleer enerji, ısı enerjisi, ses enerjisi, elektrik enerjisi, elektromanyetik enerji, rüzgâr enerjisidir.

Güç: Birim zamanda yapılan işe veya harcanan enerjiye güç denir. Sembolü: P Birimi: Watt $P = \frac{E}{t} = \frac{W}{t}$

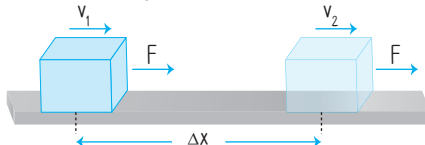
Kinetik Enerjisi (E_K)

Cismin hareketinden dolayı kazanmış olduğu enerjidir. Kinetik enerji cisimlerin kütle ve hızına bağlıdır. E_K ile gösterilir.

Kinetik enerji $E_K = \frac{1}{2} mv^2$ formülü ile hesaplanır. Kinetik enerji birimi Joule (j)'dür.

⇒ Cisimlerin hızları arttıkça kinetik enerji büyüklüğü hızın karesi ile doğru orantılı olarak artar.

⇒ Kinetik enerjideki değişim yapılan iş eşittir.



$$\Delta E_K = W$$

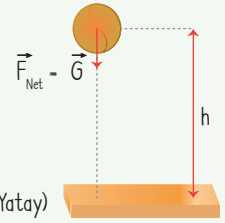
$$\Delta E_K = \frac{1}{2} mv_2^2 - \frac{1}{2} mv_1^2 = F_{net} \cdot \Delta x \text{ 'dir.}$$

POTANSİYEL ENERJİ (E_p)

Kütle Çekim Potansiyel Enerjisi

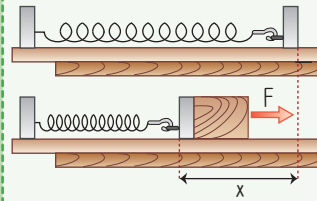
Zeminden herhangi bir yükseklikte duran cisimlerin sahip olduğu enerjiye denir. Yerden h yükseklikte bulunan cisim yere göre kütle çekim potansiyeline sahiptir. Kütle- Yer (Yatay) sel çekim kuvveti cisim serbest bırakıldığında h yolu boyunca cisim üzerine iş yapar. Cisim yere çarpıncaya kadar yapılan iş; $W = G \cdot h$ kadardır. Potansiyel enerjiyi E_p ile gösterirsek;

$$E_p = W = G \cdot h \Delta E_p = m \cdot g \cdot h \text{ olur.}$$



Esneklik Potansiyel Enerjisi

Esnek cisimlerin sıkışmasından ya da uzamasından dolayı sahip oldukları enerjiye denir. Esneklik potansiyel enerjisi yayın sıkışma veya uzama miktarı ile yayın kuvvete karşı gösterdiği dirence (yay sabitine = k) bağlıdır.



x kadar sıkıştırılmış veya uzamış, k yay sabitli yayda depolanan esneklik potansiyel enerjisi miktarı;

$$E_p = \frac{1}{2} k \cdot x^2 \text{ eşitliği ile hesaplanır.}$$

Sürtünmenin ihmal edildiği ortamlarda bir cismin bir düzengen ya da daha geniş anlamda bir sistemin enerjisi yok olmaz. Başka tür enerjiye dönüşür. Bu durum enerjinin korunumu olarak adlandırılır. Bir cisim üzerinde iş yapılırken kinetik ve potansiyel enerjilerin toplamına mekanik enerji denir.

$$E_{Mekanik} = E_p + E_K \text{ formülüyle gösterilir.}$$

Bir cismin ya da sistemin sadece kinetik veya sadece potansiyel enerjisi olabileceği gibi her ikisi birden de olabilir.

$$F_{Net} = 0 \text{ ise (yerçekimi hariç) mekanik enerji korunur.}$$

Enerji Dönüşümlerine Örnekler:

Rüzgâr türbinlerinde; Rüzgâr enerjisi → Mekanik enerji → Elektrik enerjisi

Dalga santrallerinde; Dalga enerjisi → Mekanik enerji → Elektrik Enerjisi

Nükleer Santrallerde; Uranyum çekirdeği enerjisi → Isı enerjisi → Mekanik Enerji → Elektrik enerjisi

Güneş Pillerinde; Güneş enerjisi → Elektrik enerjisi

Pillerde; Kimyasal enerji → Elektrik enerjisi



Canlıların Besinlerden Kazandıkları Enerji:

Fiziksel aktivitelerin gerçekleştirilebilmesi için vücudumuzun ihtiyaç duyduğu enerji alınan enerjidir. Bu enerji protein, yağ, karbonhidrat gibi besinlerden elde edilir. İnsanın fiziksel aktivitelerini gerçekleştirirken ve vücudu oluşturan sistemlerin çalışması esnasında vücuda aldığı enerjiyi harcar. Buna da harcanan enerji denir. Yetişkin bir insanın tam olarak dinlenme durumunda yalnızca yaşamını sürdürebilmek için harcayacağı en küçük enerji değerine **temel enerji gereksinimi** denir.

VERİM

Herhangi bir araç veya makinenin verimi o araç veya makineye verilen enerji ile onlardan alınan enerji oranıdır.

$$\text{Verim} = \frac{\text{Alınan Enerji}}{\text{Verilen Enerji}} = \frac{\text{Alınan güç} \times 100}{\text{Verilen güç} \times 100} = \frac{\text{Yapılan İş}}{\text{Harcanan Enerji}}$$

ENERJİ KAYNAKLARI

1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

a. Güneş Enerjisi: Güneş ışığından enerji elde edilmesine dayalı teknolojidir. Tükenmeyen bir enerji kaynağıdır. Çevre kirliliğine neden olmaz. Gece ve bulutlu havalarda kullanılmaz.

b. Rüzgâr Enerjisi: Rüzgâr jeneratörleri ile elektrik enerjisi üretilmektedir. Kurulumu ucuzdur. Rüzgârlı bölgelerde kurulabilir. Ses ve görüntü kirliliği yapar.

c. Jeotermal Enerji: Yer altında, magmada artan sıcaklık ile yer altı sıcak sularından ve buhardan yararlanılarak elde edilir. Kaplıcalarda konutların ve seraların ısıtılmasında, dokuma sanayisi gibi birçok alanda yararlanılır. Temiz, yüksek verimli, ileri teknoloji gerektirmeyen bir enerji kaynağıdır. Oluşturduğu atık sular toprağa zarar verir.

d. Biyokütle Enerjisi: Bitki ve hayvan atıklarından yararlanılarak elde edilen enerjidir. Çevre kirliliği oluşturmaz, depolanabilir, asit yağmurlarına ve sera etkisine sebep olmaz. Su tüketimine, ormanların bozulmasına ve toprak erezyonuna sebep olur, ekosistemi bozabilir.

e. Hidroelektrik Enerji: Nehirlere kurulan barajlar sayesinde suyun hareketinden yararlanarak elektrik üretilir. Kirlilik oluşturmaz, yapılan yatırım sadece enerji için değil sulama ve su taşkınlarının kontrolü amaçlı da kullanılmaktadır. Doğal dengeye zarar verir.

f. Dalga Enerjisi: Dalganın yüzeyinden ya da yüzey altındaki dalgaların basıncından elde edilen enerjidir. Temiz ve sınırsız bir enerjidir. Çalıştırılması ve bakımı oldukça ucuzdur. Deniz canlılarının çoğalmasına yardımcı olur. Enerji üretim maliyeti yüksektir.

g. Hidrojen Enerjisi: Sudan, biyokütleden elde edilebilen hidrojen, enerji kaynağından çok bir enerji taşıyıcısıdır. Üretilmesi ve depolanması kolay, yüksek verimli ve çevreye zararsızdır. Ancak hidrojen enerjisi üretimi için mutlaka başka bir kaynağa ihtiyaç vardır. Hava ile karıştığında kolayca yanabilir. Sıvı formda depo edilmesi zordur.

2. Yenilenemez Enerji Kaynakları

a. Fosil Yakıtlar: Kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtlar en fazla termik santrallerde elektrik enerjisi üretmek için kullanılmaktadır. Fosil yakıtlar, hava, su ve toprak kirliliğine yol açar. Atmosferde sera etkisi yaparlar. Doğal gaz çevre kirliliğine yol açmaz.

b. Nükleer Enerji: Uranyum, plütonyum gibi radyoaktif elementlerin çekirdeklerindeki proton ve nötronları tutan enerjinin ortaya çıkarılması esasına dayanır. Nükleer santrallerin kurulumu oldukça pahalıdır. Ancak kurulduktan sonra masrafları azalmaktadır. Asit yağmurlarına neden olmaz, çevreye zararlı gazlar vermez, sera etkisi oluşturmaz. Ancak nükleer atıklar çevreye zararlı ışınlar salmaktadır. Bu nedenle bu atıkların çok iyi muhafaza edilmesi gerekmektedir.

$$\text{Güç: } \frac{\text{İş}}{\text{Zaman}} \rightarrow P = \frac{W}{t} \rightarrow \frac{W - \text{Joule}}{t - \text{saniye}} \quad P = \frac{\text{Joule}}{\text{saniye}} = \text{Watt}$$

Güç skaler bir büyüklüktür, birimi Watt'tır.

Joule = Watt . saniye → enerji birimi.

Günlük hayatta kW . h enerji birimi olarak kullanılır.

⇒ Mekanik anlamda güç;

⇒ $P = \frac{F \cdot \Delta x}{\Delta t}$ eşitliği ile de bulunur. Sabit büyüklükte bir hızla hareketli bir cisim için hız şiddeti; $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ dir. Bu durumda güç → $P = F \cdot v$ olur.

İş yapabilme hızı güç olarak ifade edilir.

Aynı işi kısa sürede yapan kişi daha güçlüdür.

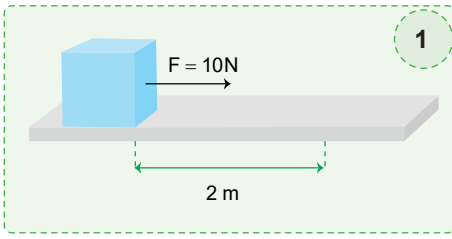


1.

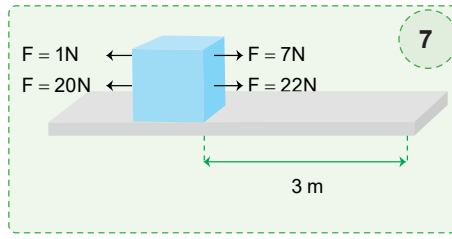
Etkinlik

İş, Enerji ve Güç

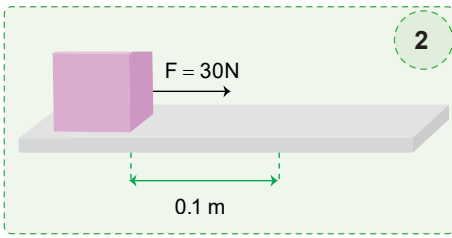
Şekilde cisimlere uygulanan kuvvetler ve cisimlerin aldığı yolları gösteren düzenekler şekildeki gibidir. Buna göre cisimlere etki eden fiziksel işleri hesaplayınız. (Sürtünmeler önemsizdir.)



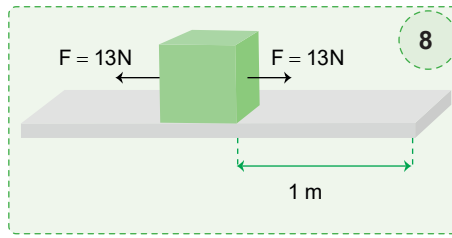
İş
20 J



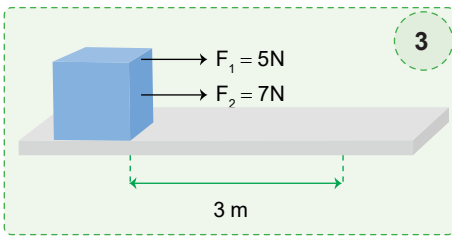
İş
24 J



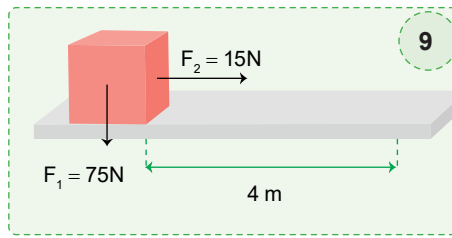
İş
3 J



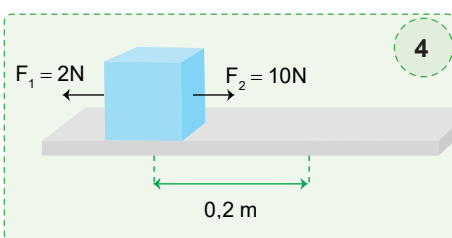
İş
0



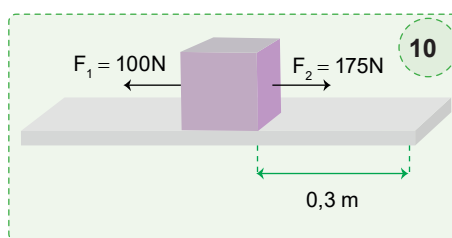
İş
36 J



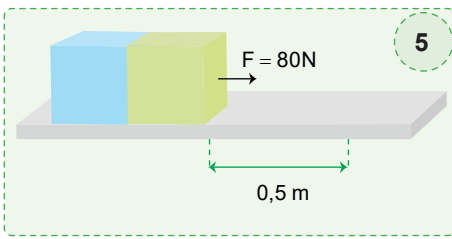
İş
60 J



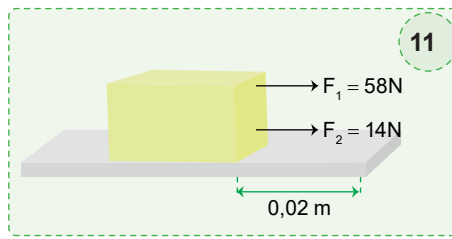
İş
1,6 J



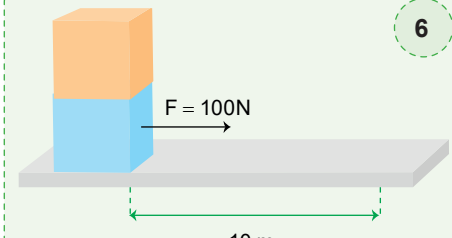
İş
22,5 J



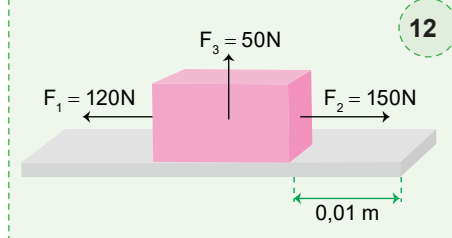
İş
40 J



İş
1,44 J



İş
1000 J



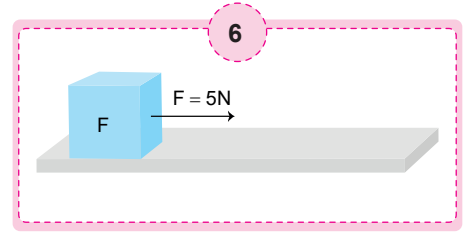
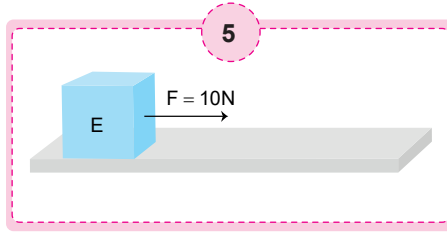
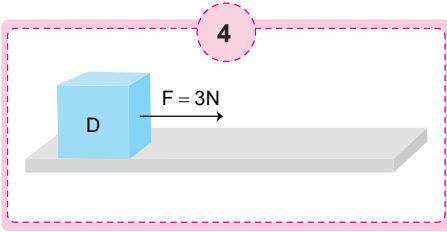
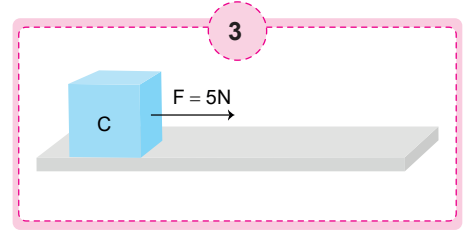
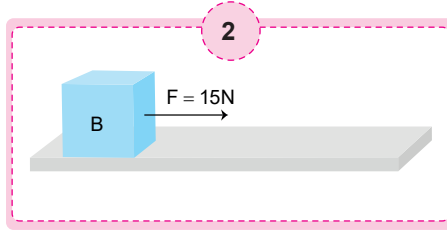
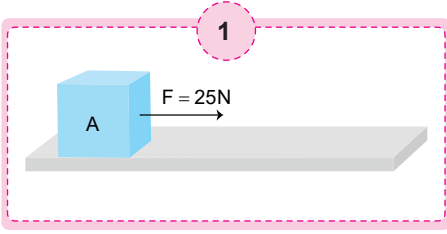
İş
0,3 J



2.
Etkinlik

İş, Enerji ve Güç

Şekildeki düzeneklerde A, B, C, D, E ve F cisimlerine etki eden kuvvetler verilmiştir. Cisimler üzerinde yapılan işler eşit olduğuna göre aldıkları yollar arasındaki ilişkiyi yazınız.

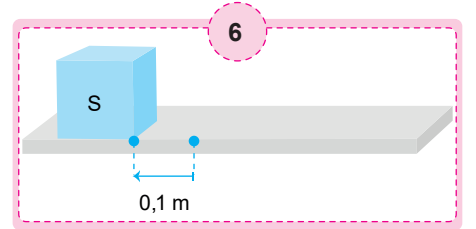
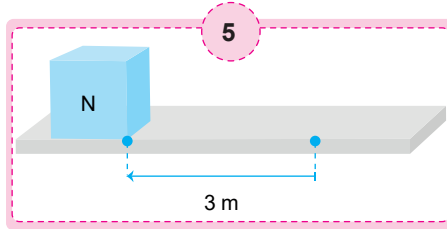
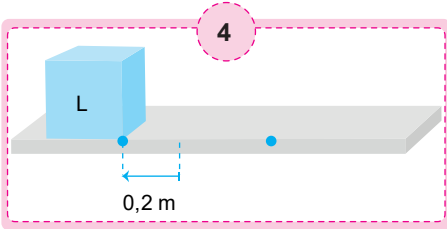
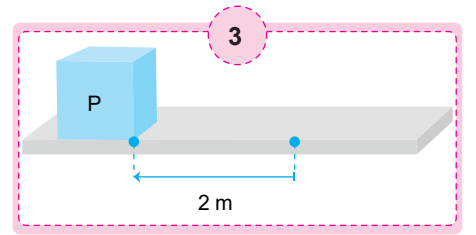
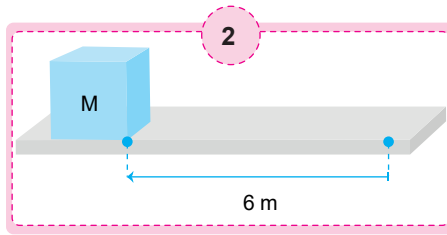
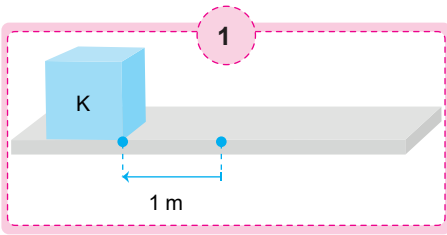


..... **D** > **C** = **F** > **E** > **B** > **A**

3.
Etkinlik

İş, Enerji ve Güç

Şekildeki düzeneklerde K, L, M, N, P ve S cisimlerinin aldıkları yollar verilmiştir. Cisimler üzerinde yapılan işler eşit olduğuna göre cisimlerin üzerine etki eden kuvvetler arasındaki ilişkiyi yazınız.



..... **S** > **L** > **K** > **P** > **N** > **M**

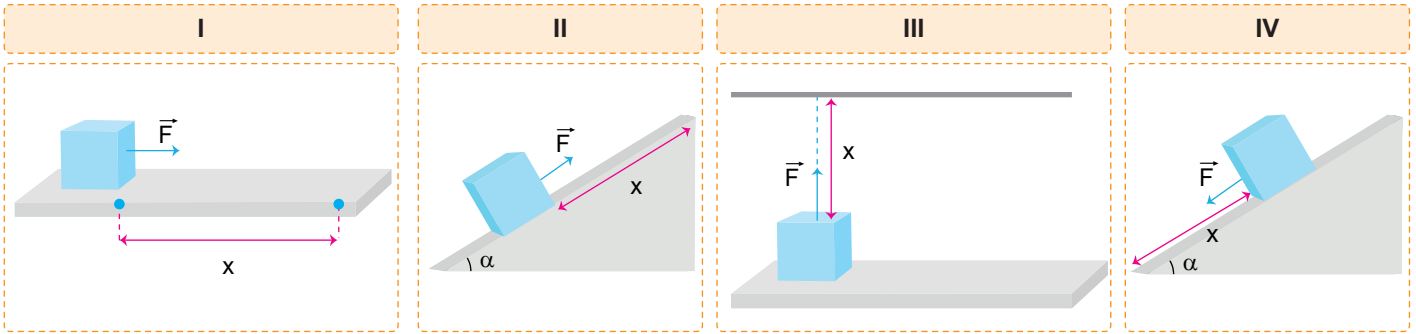


4.

Etkinlik

İş, Enerji ve Güç

Sürtünmesiz ortamlarda özdeş cisimlere eşit büyüklükte kuvvetler şekillerdeki gibi etki etmektedir. Kuvvetlerin yaptıkları işler arasındaki ilişki nasıl olmalıdır?



$$I = II = III = IV$$

5.

Etkinlik

İş, Enerji ve Güç

Aşağıda bazı cisimlerin hareketine başlarken hızı ve belirli noktalardan geçerken hızları verilmiştir. Cisimler üzerinde yapılan iş kaç joule olur. (Sürtünmeler önemsizdir)

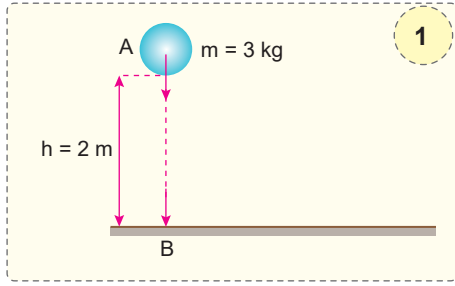
<p>1</p>	<p>İş</p> <p>$W_{AB}: 125 J$</p>	<p>4</p>	<p>İş</p> <p>$W_{CD}: 162 J$</p>
<p>2</p>	<p>İş</p> <p>$W_{EF}: 1000 J$</p>	<p>5</p>	<p>İş</p> <p>$W_{KL}: 187,5 J$</p> <p>$W_{LM}: 412,5 J$</p>
<p>3</p>	<p>İş</p> <p>$W_{TY}: 30 J$</p> <p>$W_{YZ}: 150 J$</p>	<p>6</p>	<p>İş</p> <p>$W_{AB}: 300 J$</p> <p>$W_{CD}: 300 J$</p>



6. Etkinlik

İş, Enerji ve Güç

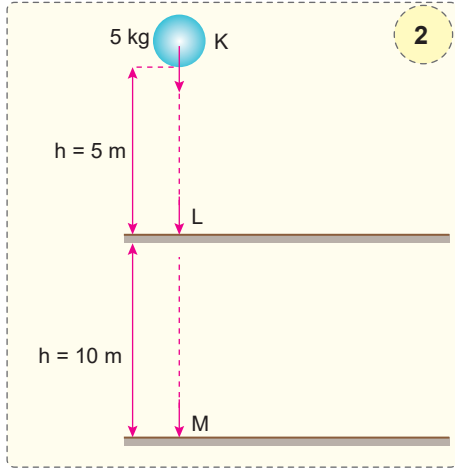
Aşağıda sürtünmesiz ortamda olan bazı cisimlerin hareketleri verilmiştir. Buna göre cisimler üzerinde yapılan iş kaç joule olur. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



1



$W_{AB}: 60 \text{ J}$

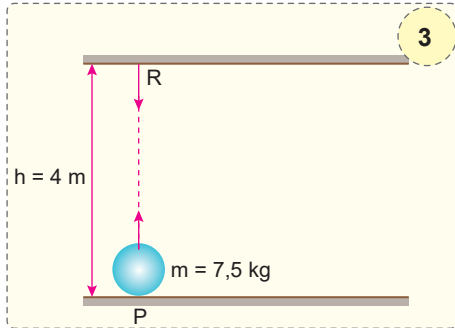


2



$W_{KL}: 250 \text{ J}$

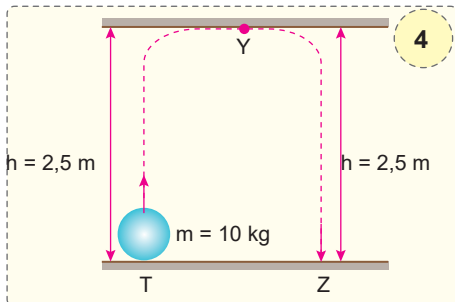
$W_{LM}: 500 \text{ J}$



3



$W_{PR}: 300 \text{ J}$



4



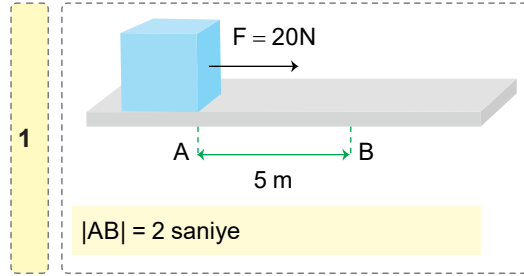
$W_{TY}: 250 \text{ J}$

$W_{YZ}: 250 \text{ J}$

7. Etkinlik

İş, Enerji ve Güç

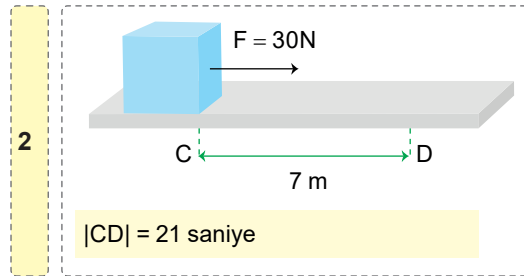
Sürtünmesiz düzlemlerde hareket hâlindeki cisimlerin harcadıkları güç kaç watt olur?



1

Güç

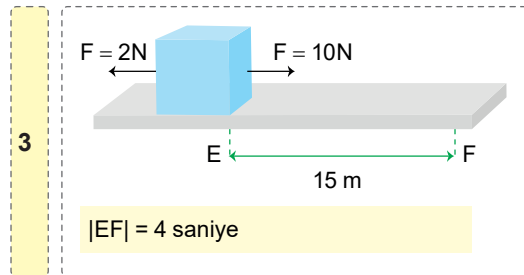
50 W



2

Güç

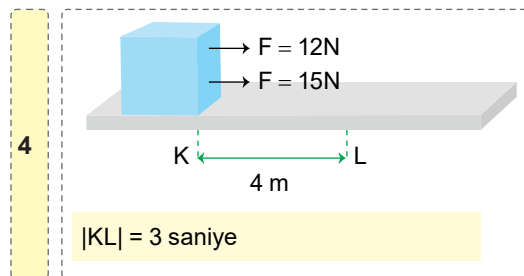
10 W



3

Güç

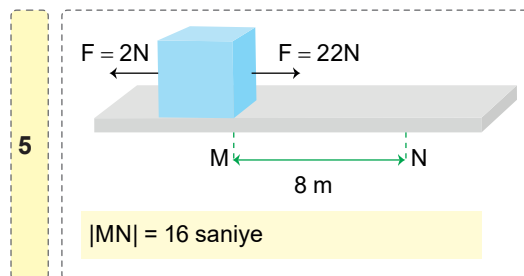
30 W



4

Güç

36 W



5

Güç

10 W

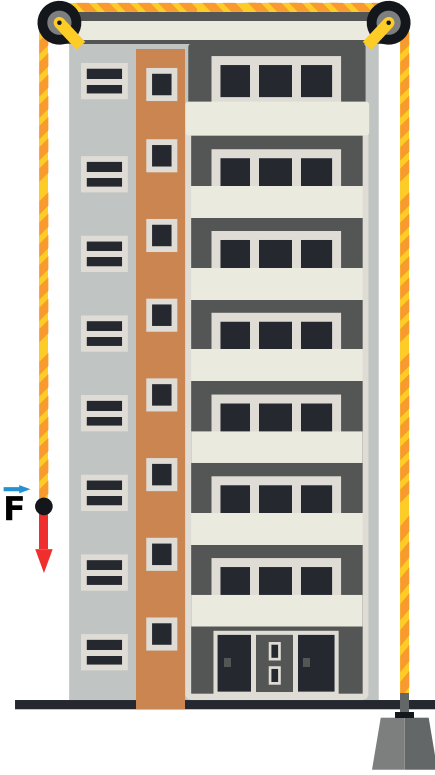


8.

Etkinlik

İş, Enerji ve Güç

Şekildeki 8 katlı maket apartman 1,6 metre uzunluğundadır. 30 Newton'luk kuvvet ile 1 kg ağırlığındaki cisim katlar arası hareket ettiriliyor. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız. ($g = 10$ alınız.)



1 Yük 1. Kattan 2. Kata 3 saniyede geliyorsa harcanan güç kaç watt olur?

$$\frac{4}{3}$$

2 Yük 2. Kattan 4. Kata 2 saniyede geliyorsa harcanan güç kaç watt olur?

$$4$$

3 Yük 4. Kattan 7. Kata 5 saniyede geliyorsa harcanan güç kaç watt olur?

$$\frac{12}{5}$$

4 Yük 7. Katta 8. Kata gelirken yapılan iş kaç joule olur?

$$4$$

5 Yük 8. Kattan 1. Kata gelirken yapılan iş kaç joule olur?

$$14$$

9.

Etkinlik

İş, Enerji ve Güç

Aşağıdaki tabloya göre yatay düzlemde cisim üzerinde yapılan net işleri yazınız.

CİSİMLER	KUVVET (N)	SÜRTÜNME KUVVETİ (N)	ALDIĞI YOL (M)	İŞ (JOULE)
A	20	-	2	40
B	10	5	1	5
C	120	20	10	1000
D	50	40	5	50
E	65	15	15	750



10.
Etkinlik

Mekanik Enerji

Aşağıda verilen araçların kinetik enerjilerini karşılaştırınız.

A



30 m/s

100 kg

B



40 m/s

150 kg

C



50 m/s

200 kg

1

Kinetik enerjileri **C** > **B** > **A**

D



100 m/s

30 kg

E



150 m/s

50 kg

F



75 m/s

50 kg

2

Kinetik enerjileri **E** > **D** > **F**

K



10 m/s

5 kg

L



15 m/s

5 kg

M



12 m/s

5 kg

3

Kinetik enerjileri **L** > **M** > **K**

P



340 m/s

10 ton

R



300 m/s

5 ton

S



310 m/s

10 ton

4

Kinetik enerjileri **P** > **S** > **R**

T



30 m/s

100 kg

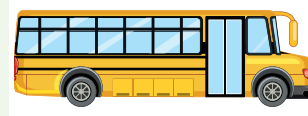
V



30 m/s

1000 kg

Y



30 m/s

150 kg

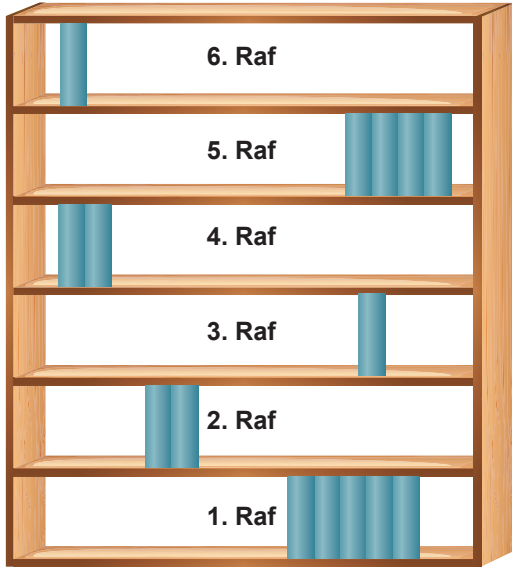
5

Kinetik enerjileri **V** > **Y** > **T**

11.
Etkinlik

Mekanik Enerji

Şekilde altı raflı kitaplıkta duran özdeş ve türdeş kitapların her bir raftaki toplam potansiyel enerjileri arasındaki ilişkiyi yazınız.

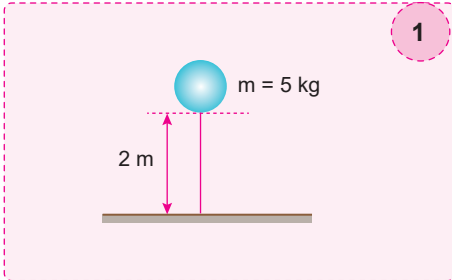


5. raf > 4. raf > 6. raf > 2. raf > 1. raf = 3. raf

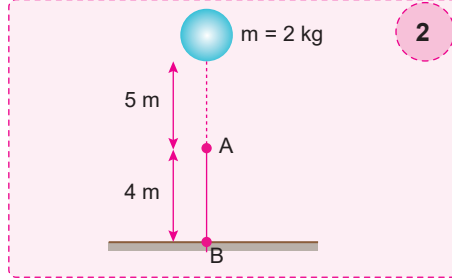
12.
Etkinlik

Mekanik Enerji

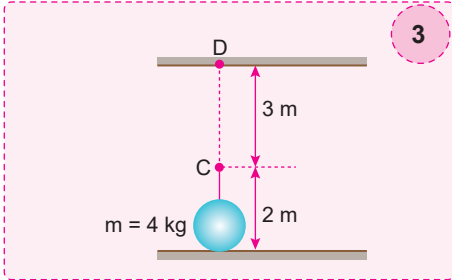
Şekilde verilen cisimlerin potansiyel enerjilerinin kaç Joule olduğunu hesaplayınız. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



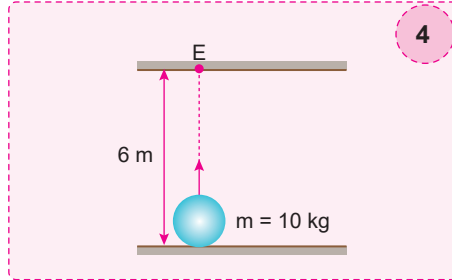
1

Ep: mgh Ep: 100 J 

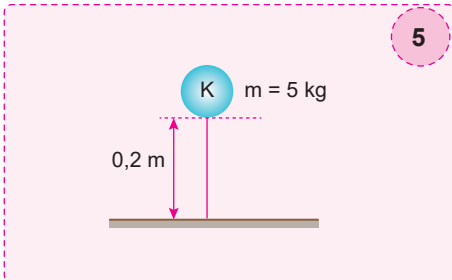
2

(A) Ep: 100 J (B) Ep: 0 

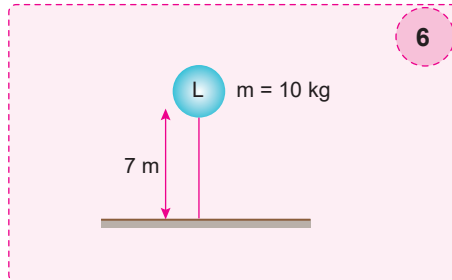
3

(C) Ep: 80 J (D) Ep: 200 J 

4

(E) Ep: 600 J 

5

K(Ep): 10 J 

6

L(Ep): 700 J



13.
Etkinlik

Mekanik Enerji

Şekilde verilen görsellerin hangi enerji çeşidine ait olduğunu (kinetik, potansiyel ve esneklik enerjisi) belirtiniz.

1.



Kinetik enerji.

2.



Yer çekimi potansiyel enerjisi.

3.



Yer çekimi potansiyel enerjisi.

4.



Kinetik enerji.

5.



Kinetik enerji ve yer çekimi potansiyel enerjisi

6.



Yer çekimi potansiyel enerjisi, kinetik enerji

7.



Esneklik potansiyel enerjisi

8.



Yer çekimi potansiyel enerjisi, kinetik enerji

9.



Kinetik enerji

10.



Kinetik enerji.

11.



Yer çekimi potansiyel enerjisi.

12.

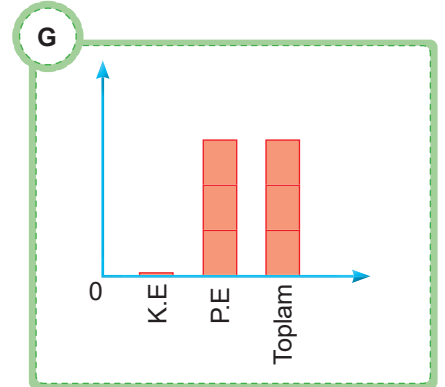
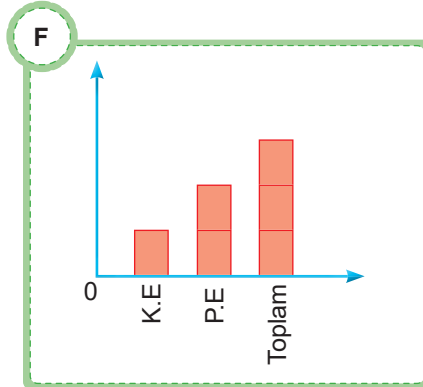
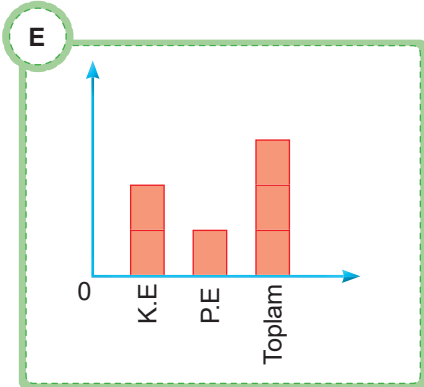
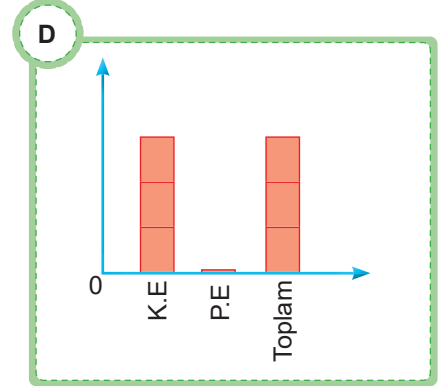
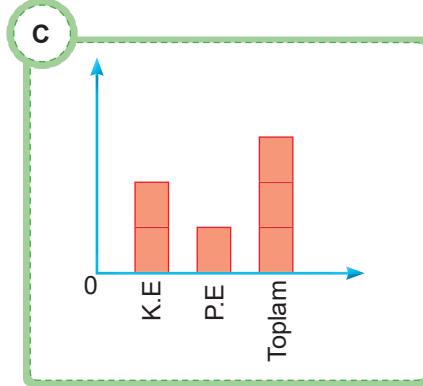
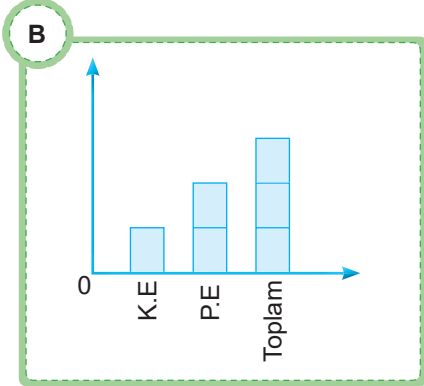
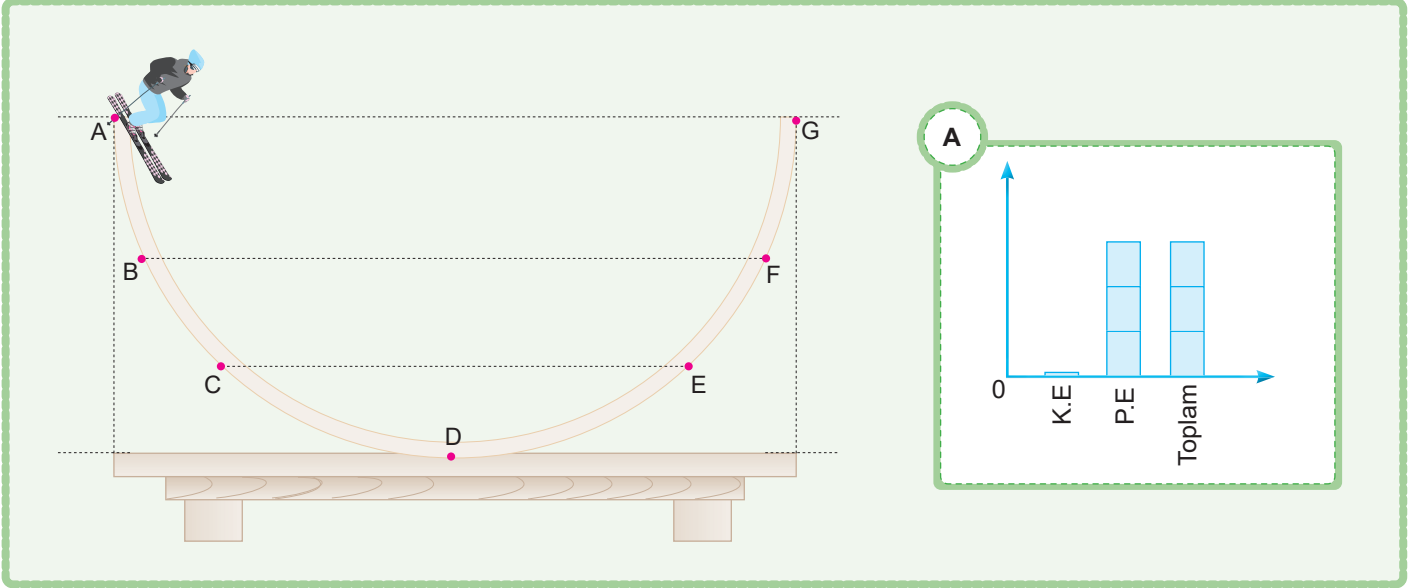


Esneklik potansiyel enerjisi.

14.
Etkinlik

Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri

A noktasında ilk hızsız harekete geçen kayakçının bu noktada sahip olduğu enerji grafikte gösterilmiştir. Buna göre kayakçının B, C, D, E, F ve G noktalarında sahip olduğu enerjileri grafik üzerinde gösterini. (Ortam sürtünmesizdir. KE: Kinetik enerji, PE: Potansiyel enerji)



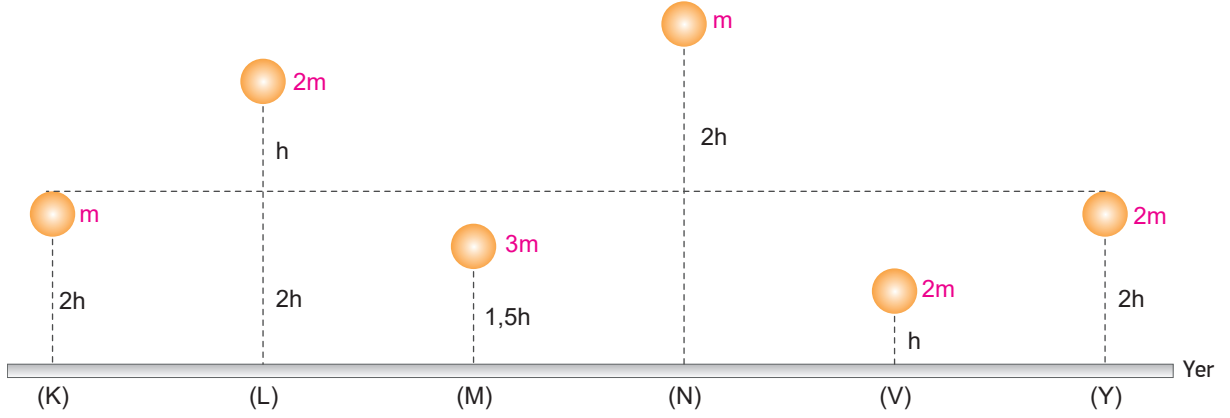


15.
Etkinlik

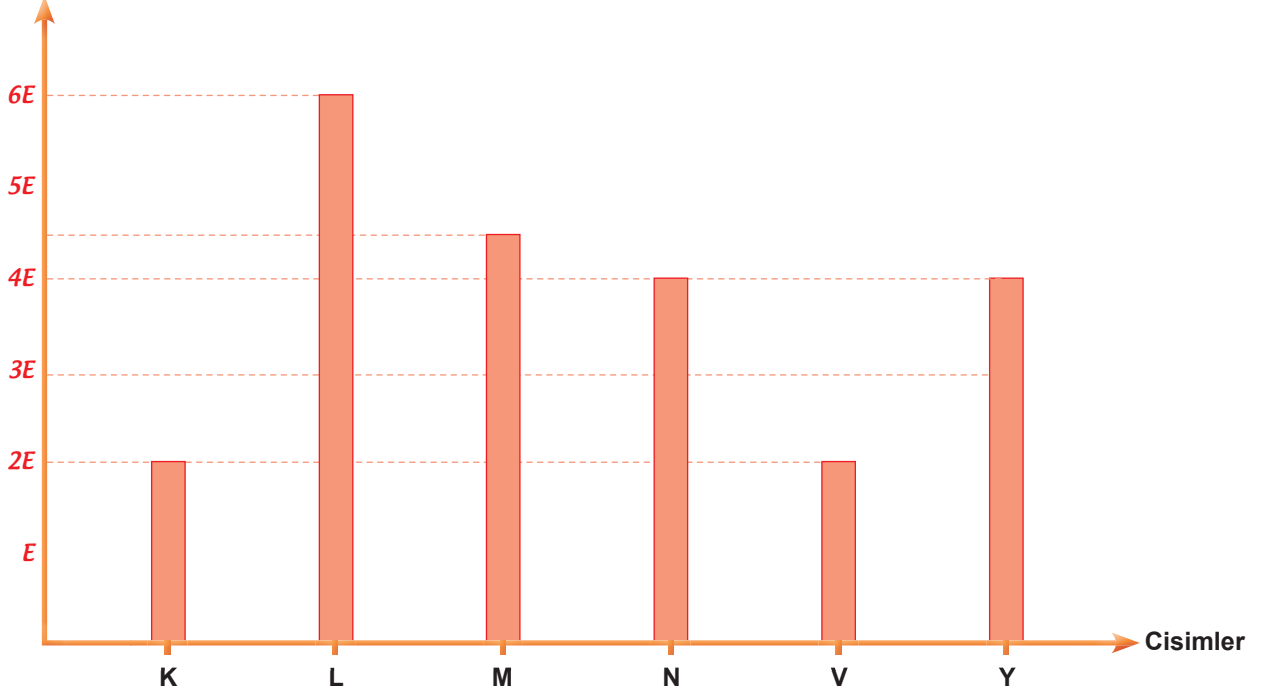
Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri

Kütleleri verilen şekildeki cisimlerin yere çarptıkları andaki kinetik enerjilerini arasındaki ilişkiyi grafiğe çiziniz.

A



Kinetik Enerji



B

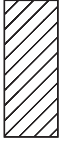
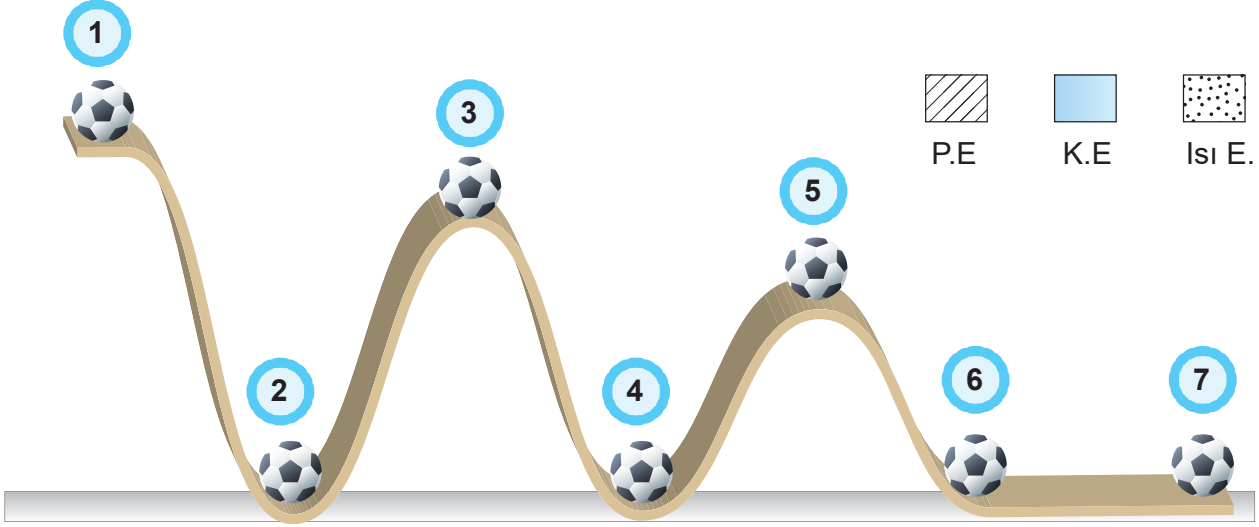


16.
Etkinlik

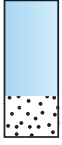
Enerjinin Korunumu ve Enerji Dönüşümleri

Belirli bir yükseklikten serbest bırakılan top 7 numaralı noktada duruyor. (K.E = Kinetik Enerji P. E = Potansiyel enerji) Buna göre aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

a Topun bulunduğu noktalarda sahip olduğu enerjileri nasıldır? Çiziniz.



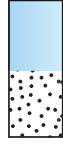
1



2



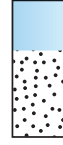
3



4



5



6



7

b Topun hareketi sırasında gerçekleşen enerji dönüşümleri nasıldır? Yazınız.

Başlangıç	Enerji Dönüşümü	Bitiş
1	Kinetik + Isı	2
2	Potansiyel + Isı	3
3	Kinetik + Isı	4
4	Potansiyel + Isı	5
5	Kinetik + Isı	6
6	Isı	7



17.
Etkinlik

Verim

Tabloda bazı elektrikli ev aletlerinin harcadıkları enerjiler ve yaptıkları işler verilmiştir. Ev aletlerinin verimliliklerini hesaplayınız.

Ev Aleti	Yaptığı İş (Joule)	Harcadığı Enerji (Joule)
K	6000	12000
L	5	25
M	1000	1500
N	800	1200
T	500	6000
V	450	9000
Y	150	2000

K	L	M	N
$Verim = 0,5$	$Verim = 0,2$	$Verim = \frac{2}{3}$	$Verim = \frac{2}{3}$

T	V	Y
$Verim = \frac{1}{12}$	$Verim = 0,05$	$Verim = 0,075$

**18.**
Etkinlik

Verim

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1

Bir vinç 10 kilogram kütleli bir yükü bulunduğu yerden 20 metre yukarı 5 saniyede çıkarıyor. Bu işin yapılması için vincin harcadığı enerji 2500 joule olduğuna göre vincin verimi % kaçtır? ($g: 10 \text{ m/s}^2$)

%16

2

Bir elektrik motoru 50N'luk yükü sabit süratle 2,5 s'de 3 metre yukarı çıkıyor. Motorun gücü 100 watt olduğuna göre motorun verimi % kaçtır?

%60

3

Bir makine 1500 joule enerji harcayarak 150 joule değerinde iş yapıyor. Buna göre makinenin verimi % kaçtır?

%10

4

Gücü 5000 W olan bir vinç 50 kg kütleli yükü sabit hızla 3 saniyede 24 metre yükseğe çıkardığına göre vincin motorunun verimi % kaçtır? ($g: 10 \text{ m/s}$)

%80

5

Bir motor 250 joule enerji harcayarak 120 joule değerinde iş yapıyor. Buna göre motorun verimi % kaçtır?

%48

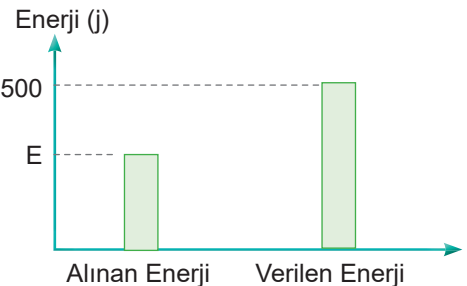
6

Gücü 100 kw olan bir su motoru 5 ton suyu sabit hızla 20 metre yükseğe 10 saniye pompaladığına göre, su motorunun verimi % kaçtır? ($g: 10 / \text{s}^2$)

%100

7

%80 verimle çalışan bir araca ait alınan ve verilen enerjilere ait grafik yandaki gibidir. Buna göre araç çalışırken araçtan alınan enerji kaç jouledir?



400 J



19.
Etkinlik

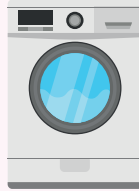
Verim

Aşağıda bazı elektrikli ev aletlerine ait elektrik enerjisi tüketimi ve karşılığında yaptıkları işlere ait büyüklükler tabloda verilmiştir. Aletlerin çalışma verimleri % kaçtır hesaplayınız.

Elektrikli Ev Aleti	Tüketilen Enerji (Joule)	Yaptığı İş (Joule)
Ütü	250	150
Çamaşır Makinesi	2500	500
Saç Kurutma Makinesi	300	30
Buzdolabı	1800	90
Televizyon	10000	250
Süpürge	2700	54



1. %60



2. %20



3. %10



4. %5



5. %2,5

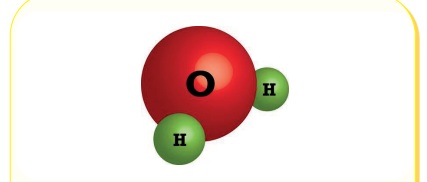


6. %2

20.
Etkinlik

Enerji Kaynakları

Aşağıda görselleri verilen enerji kaynaklarının karşısına yenilebilir veya yenilenemez olma durumlarını belirtiniz.

1. *Yenilenemez*2. *Yenilenemez*3. *Yenilenemez*4. *Yenilenemez*5. *Yenilenemez*6. *Yenilenebilir*7. *Yenilenemez*8. *Yenilenebilir*9. *Yenilenebilir*21.
Etkinlik

Enerji Kaynakları

Aşağıda enerji kaynakları ile kaynaklardan enerjinin üretildiği tesislerin adlarını yazınız.



5.

ÜNİTE ISI VE SICAKLIK



HÂL DEĞİŞİMİ

- Hâl Değişimi ve Çeşitleri



ENERJİ İLETİM YOLLARI VE ENERJİ İLETİM HIZI

- Enerji İletim Yolları
- Katı Maddelerde Enerji İletim Hızı

ISI VE SICAKLIK

- Isı ve Sıcaklık Kavramları
- Termometreler
- Sıcaklık Ölçekleri
- Öz Isı (Özgül Isı) ve Isı Sığası



ISIL DENGE

- Isıl Denge Kavramı



GENLEŞME

- Genleşmenin Bağlı Olduğu Değişkenler





ISI VE SICAKLIK

İç Enerji: Bir maddeyi oluşturan kinetik ve potansiyel enerjilerinin toplamıdır. Bir maddenin sıcaklığı arttıkça artar. Madde miktarı ile iç enerji doğru orantılıdır.

Sıcaklık: Bir maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama kinetik enerjisinin ölçüsüdür. Birimi SI'da Kelvin'dir. Termometre ile ölçülür. Temel ve skaler büyüklüktür.

Isı: Farklı sıcaklıkta iki madde arasında aktarılan enerjidir. Birimi SI'da Joule'dür. Kalori de ısı birimi olarak kullanılır. Kalorimetre kabı ile ölçülür. Türetilmiş ve skaler büyüklüktür.

Isı alışverişinin tek şartı sıcaklık farkıdır.

Isı alan maddenin iç enerjisi artar, ısı veren maddenin iç enerjisi azalır. Maddenin ısı diye bir kavram yoktur.

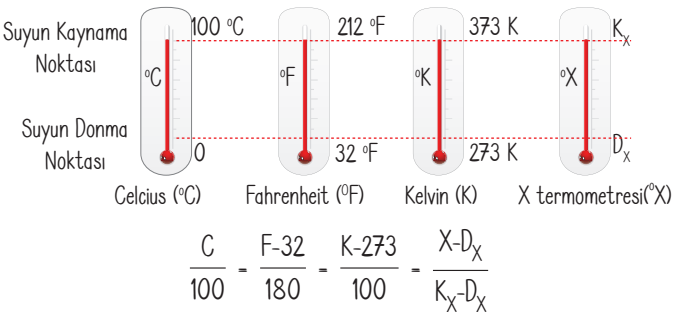
Termometre Çeşitlerinin Kullanım Amaçları

Metal çiftli termometreler: Metallerin genleşme özelliğinden yararlanılarak yapılmışlardır. Çok yüksek sıcaklıkları ölçmek için kullanılırlar. 1600 °C'a kadar olan sıcaklıkları ölçebilirler. Fabrika ve fırınlarda kullanılır.

Sıvılı Termometre: Sıvıların genleşmesinden yararlanarak ölçüm yapar. Hava sıcaklığı gibi orta derecede sıcaklık ölçmede kullanılır.

Gazlı termometreler: Gazların basınç değişiminden yararlanarak ölçüm yaparlar. Hidrojen, helyum, azot gibi gazlar kullanılırlar. Hassas ölçüm yaparlar. Laboratuvar araştırmalarında kullanılırlar.

Ölçeklendirmesine Göre Sıvılı Termometre Çeşitleri:



En hassas termometre Fahrenheit termometresi (bölme sayısı fazla olduğu için)

NOT ⇒ Tüm moleküllerin durduğu kabul edilen en küçük sıcaklık mutlak sıfır noktasıdır. 0 Kelvin -273 °C mutlak sıfır noktasıdır. Bu sıcaklıkların altında sıcaklık değeri yoktur.

Mutlak Sıcaklık: Soğutulan maddenin moleküllerinin hepsinin durduğu doğadaki en küçük sıcaklık değeridir. 0 Kelvin (-273 °C) mutlak sıfır noktasıdır. Daha alt sıcaklık değeri olamaz.

Öz Isısı ve Isı Sığası

Öz Isı: Bir maddenin birim kütesinin sıcaklığını 1 °C değiştirmek için gerekli ısıdır. Ayırt edici özelliktir. Maddi miktarına bağlı değildir. Sembölü c'dir. SI'da birimi $\frac{\text{Joule}}{\text{kg} \cdot \text{Kelvin}}$ 'dir.

Öz ısı küçük olan madde çabuk ısınır, çabuk soğur, büyük olan madde geç ısınır, geç soğur.

Isı sığası: Bir maddenin sıcaklığını 1 °C değiştirmek için gerekli ısıdır. Ayırt edici özellik değildir. Madde miktarına bağlıdır. Sembölü C SI'da birimi J/K'dir. $C = m \cdot c$

Saf maddelerin sıcaklık değişiminin olduğu değişimler m kütleli, c öz ısı maddenin sıcaklığını ΔT kadar değiştirmek için gerekli ısı $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ 'dir.

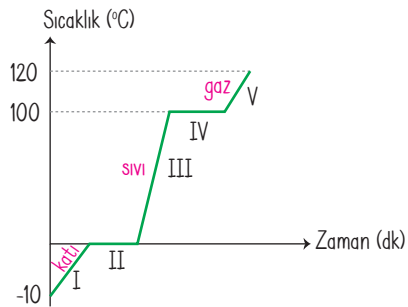
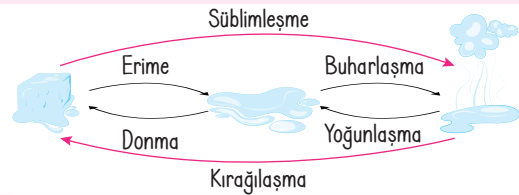
HAL DEĞİŞİMİ

⇒ Madde, katı, sıvı, gaz ve plazma olarak dört hâlde bulunur. Maddenin başka bir hâle dönüşmesine "hâl değişimi" denir.

⇒ Madde hâl değiştirirken sıcaklığı sabit kalır, iç enerjisi değişir, özkütlesi değişir.

Erime ısısı: Bir katının birim kütesinin sıvı hâle geçmesi için gerekli ısı miktarı L_e ile gösterilir. Donma ısısı ile erime ısısına eşittir. L_d ile gösterilir Birimi SI'da J/kg'dir. Ayırt edicidir.

Buharlaşma ısısı: Bir sıvının birim kütesinin gaz hâline gelmesi için gerekli ısıdır. L_b ile gösterilir. Yoğunlaşma ısısı ile aynı değerdedir. Birimi SI'da J/K'dir. Ayırt edici özelliktir. Kaynama belirli sıcaklıkta olur. Buharlaşma her sıcaklıkta olur. Buharlaşma sıvı etrafından ısı enerjisi soğurur. Buharlaşmanın en hızlı olduğu sıcaklık kaynama noktasıdır. Buharlaşma sıvı yüzeyinde olur.





Buzun buhar hâline geçmesi için izlediği yol

$$I \rightarrow Q_1 = m \cdot c_{\text{buz}} \cdot \Delta T$$

$$II \rightarrow Q_2 = m \cdot L_e$$

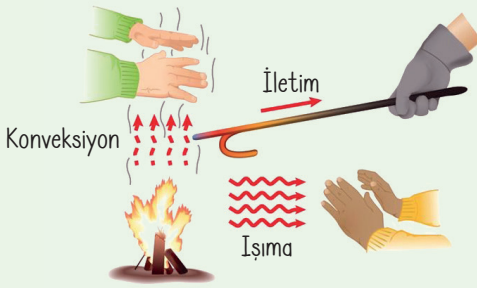
$$III \rightarrow Q_3 = m \cdot c_{\text{su}} \cdot \Delta T$$

$$IV \rightarrow Q_4 = m \cdot L_b$$

$$V \rightarrow Q_5 = m \cdot c_{\text{buhar}} \cdot \Delta T \quad Q_{\text{toplam}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$$

Toplam değer, -10°C 'deki buzun 120°C 'de buhar hâline gelebilmesi için gerekli değerdir.

ENERJİNİN İLETİM YOLLARI VE ENERJİ İLETİM HIZI



Isının İletim Yoluyla Yayılması

Katılar bu yolla ısıyı yayarlar. Maddeyi oluşturan taneciklerin birbirine çarpıp enerjini aktarmasıdır.

Isının Konveksiyon Yoluyla Yayılması

Gaslar ve sıvılar ısıyı bu yolla yayarlar. Isınan moleküllerin özkütlesi azalır ve yukarı çıkar. Soğuk moleküller ise dibine çökerler. Dipte ısınan moleküller tekrar yukarı çıkarlar. Bu nedenle sıvılar alttan ısıtılır.

Isının Işıma (Radyasyon) Yoluyla Yayılması

Maddesel ortama gerek duyulmadan boşlukta da sıcak cisimlerin (Güneş gibi) ısıyı ışınlar yoluyla yaymasıdır.

ISIL DENGE

Farklı sıcaklıktaki maddeler bir araya geldiklerinde aralarında ısı alışverişi olur. Sıcak olan cisim ısı verir, soğuk olan cisim ısı alır. Bu durumda verilen ısı alınan ısı miktarına eşit olur. $Q_{\text{alınan}} = Q_{\text{verilen}}$ ($T_2 > T_1$ ise) $m_1 c_1 (T_{\text{son}} - T_1) = m_2 \cdot c_2 (T_2 - T_{\text{son}})$ bağıntısı ile denge sıcaklığı (son sıcaklık) hesap edilir. Sın sıcaklık ısı sığası fazla olan maddenin sıcaklığına daha yakındır.

Katı ve Sıvılarda Genleşme ve Büzülme: Isınan cisimlerin genleşmesi, cisimleri oluşturan atom veya moleküller arası uzaklıkların artmasıdır. Soğutulan maddenin büzülmesinde moleküller arası uzaklığın artması genleşme ayırt edici özelliktir. Genleşme katsayısı büyük olan madde çok genleşir, çok büzülür.

GENLEŞME

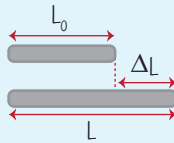
Katılarda Genleşme

1- Boyca Genleşme

İlk boyu L_0 olan bir telin sıcaklığı ΔT kadar değiştirildiğinde çubuğun boyundaki değişim, $\Delta L = L_0 \cdot \lambda \cdot \Delta T$ kadar olur.

λ : Uzama katsayısı, birimi $1/^\circ\text{C}$ 'dir.

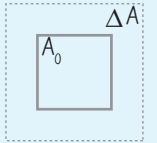
SI'da birimi $1/\text{K}$ 'dir.



2- Yüzeysel Genleşme

Yüzey alanı A_0 olan bir levhanın sıcaklığı ΔT kadar değiştirildiğinde yüzeydeki değişim miktarı $\Delta A = A_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ kadar olur.

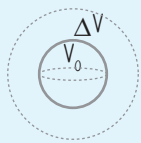
α : Yüzeysel genleşme katsayısıdır. Yüzeysel genleşme katsayısı yaklaşık olarak boyca uzama katsayısının iki katına eşittir.



3- Hacimce Genleşme

İlk hacmi V_0 olan üç boyutlu bir cismin sıcaklığı ΔT kadar değiştirilirse hacmindeki değişim miktarı, $\Delta V = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta T$ kadar olur. β : Hacimce genleşme katsayısıdır.

Yaklaşık olarak boyca uzama katsayısının üç katına eşittir.



Suyun Genleşmesi

Sıvılar soğutulduklarında hacimleri küçülür. Suyun hacmi, sıcaklığı $+4^\circ\text{C}$ 'ye düşene kadar azalır. Bu nedenle suyun hacminin en düşük olduğu sıcaklık $+4^\circ\text{C}$ 'dir. Göllerde suyun dip kısımlarının sıcaklığı $+4^\circ\text{C}$ civarındadır. Bu nedenle canlılar yaşamlarını sürdürebilirler.



1.

Etkinlik

Isı ve Sıcaklık

Aşağıdaki sıcaklık değerlerinin ölçümünde kullanılması için en uygun olan termometre türünü yazınız.

Sıcaklık	Termometre Türü	Sıcaklık	Termometre Türü
1 -30°C	Gazlı	8 -45°C	Gazlı
2 200°C	Metal	9 150°C	Metal
3 20°C	Sıvılı	10 160°C	Metal
4 -5°C	Gazlı	11 -35°C	Gazlı
5 300°C	Metal	12 25°C	Sıvılı
6 15°C	Sıvılı	13 50°C	Metal, sıvılı
7 70°C	Metal	14 -7°C	Gazlı

2.

Etkinlik

Isı ve Sıcaklık

Aşağıda verilen maddeler arasında gerçekleşen ısının akış yönünü ok ile gösteriniz (→, ←)

1 —
50 °C 50 °C

4 ←
20 °C 21 °C

7 ←
20 °C 701 °C

2 ←
-5 °C -2 °C

5 ←
10 °C 15 °C

8 →
300 °C 212 °C

3 ←
80 °C 90 °C

6 —
25 °C 25 °C

9 ←
75 °C 80 °C



3.
Etkinlik

Isı ve Sıcaklık

Aşağıdaki termometrelerde gösterilen değerlerin istenilen termometrede gösterdiği X sıcaklık değerini bulunuz.

1

$$\frac{-5-0}{100-0} = \frac{x-5}{120-5}$$

$$x = 0,75 \text{ } ^\circ\text{T}$$

6

$$\frac{-10-0}{100-0} = \frac{x-32}{180}$$

$$x = 14 \text{ } ^\circ\text{F}$$

II. Yol

$$\frac{C}{100} = \frac{F}{180}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1,8}{18}$$

$$32 - 18 = 14 \text{ } ^\circ\text{F}$$

2

$$^\circ\text{C} = \text{K} - 273$$

$$x = 0$$

7

$$\frac{-2-0}{100-0} = \frac{10-x}{150-x}$$

$$x = \frac{600}{51} = \frac{200}{17} \text{ } ^\circ\text{M}$$

3

$$\frac{x-32}{180} = \frac{152-142}{242-142}$$

$$x = 33,8 \text{ } ^\circ\text{F}$$

8

$$\frac{50-32}{212-32} = \frac{100-42}{x-42}$$

$$x = 622 \text{ } ^\circ\text{M}$$

4

$$\frac{72-32}{212-32} = \frac{32-(-2)}{x-(-2)}$$

$$x = 151 \text{ } ^\circ\text{M}$$

9

$$\frac{283-273}{100} = \frac{x}{100}$$

$$x = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$$

5

$$\frac{400}{100} = \frac{x-32}{212-32}$$

$$x = 104 \text{ } ^\circ\text{F}$$

10

$$\frac{50}{100} = \frac{x-40}{100}$$

$$x = 90 \text{ } ^\circ\text{T}$$



4.

Etkinlik

Isı ve Sıcaklık

Kütleleri, ilk ve son sıcaklıkları verilen aşağıdaki maddeleri 1000 cal ısı eşit süre veriliyor. Maddelerin öz ısılarının kaç cal/g · °C olduğunu hesaplayınız.

Madde	İlk Sıcaklık	Son Sıcaklık	Kütle
A	10°C	20°C	5 g
B	22°C	28°C	20 g
C	27°C	45°C	30 g
D	26°C	40°C	10 g
E	100°C	120°C	150 g
F	5°C	15°C	50 g

A	20	B	$\frac{25}{3}$	C	1,8	D	7,1	E	$\frac{1}{3}$	F	2
---	----	---	----------------	---	-----	---	-----	---	---------------	---	---

5.

Etkinlik

Isı ve Sıcaklık

Aşağıda bazı maddelere verilen ısı, sıcaklık değişimleri ve kütleleri verilmiştir. Maddelerin öz ısuları arasındaki ilişkiyi yazınız.

Madde	Verilen Isı	Sıcaklık Değişimi	Kütle
X	Q	T	m
Y	2Q	1,5T	m
Z	3Q	T	2 m
T	Q	2T	3 m
V	2Q	3T	1,5 m

$$c_z > c_y > c_x > c_v > c_t$$

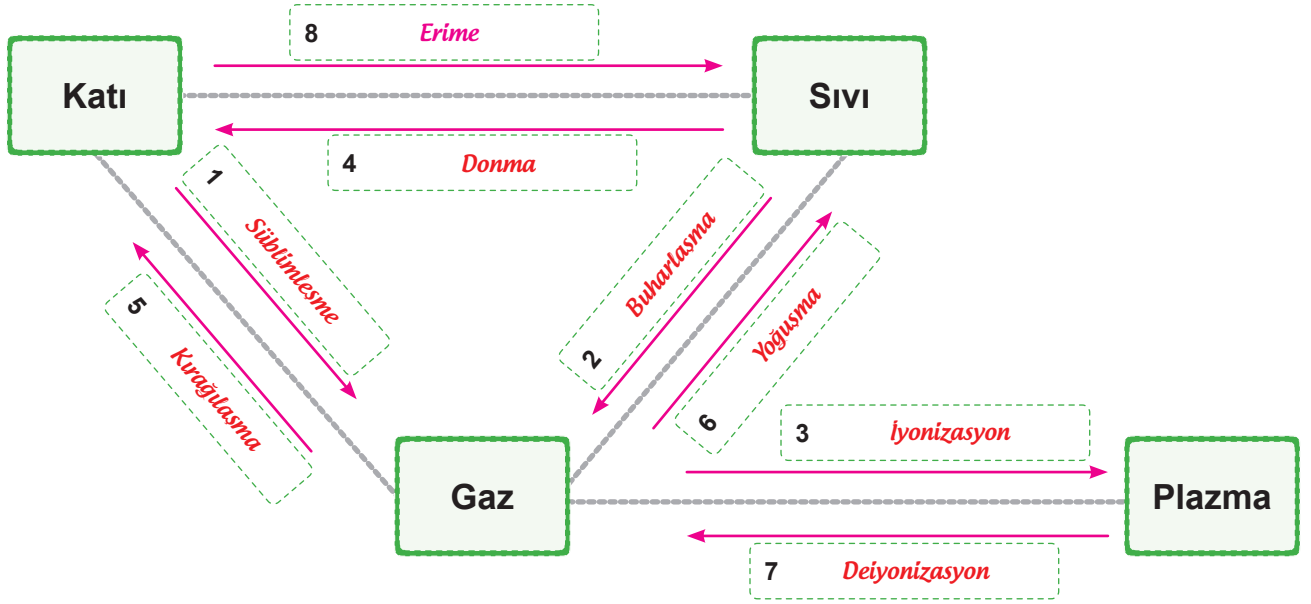


6.

Etkinlik

Hâl Değişimi

Aşağıda maddenin dört hâline ait hâl değişimlerini okların üzerine yazınız.



7.

Etkinlik

Hâl Değişimi

Erime ve Kaynama sıcaklıkları verilen maddelerin istenilen sıcaklıklardaki fiziksel hallerini (katı, sıvı, gaz) belirleyerek boşluklara yazınız.

Madde	Erime Sıcaklığı (°C)	Kaynama Sıcaklığı (°C)
A	-35	25
B	0	100
C	45	85
D	-42	140
E	20	50
F	15	55
G	100	150

Madde	10 °C Fiziksel Hâli	120 °C Fiziksel Hâli
A	Sıvı	Gaz
B	Sıvı	Gaz
C	Katı	Gaz
D	Sıvı	Sıvı
E	Katı	Gaz
F	Katı	Gaz
G	Katı	Sıvı

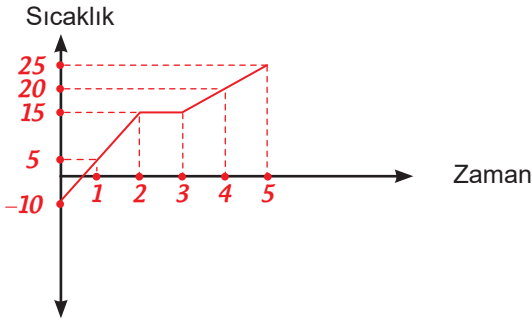
8.
Etkinlik

Hâl Değişimi

Aşağıda sıcaklık - zaman tablosu verilen maddelere ait grafikleri çiziniz.

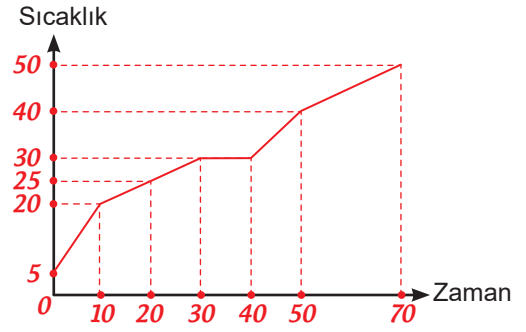
1

Zaman (dakika)	0	1	2	3	4	5
Sıcaklık (°C)	-10	5	15	15	20	25



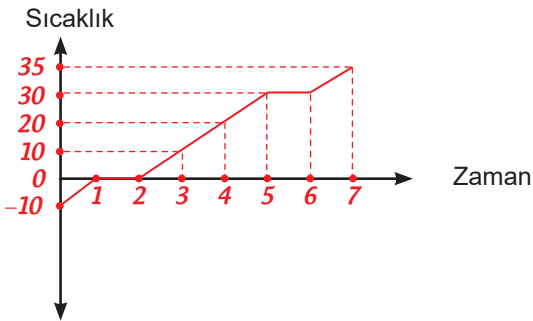
2

Zaman (dakika)	0	10	20	30	40	50	70
Sıcaklık (°C)	5	20	25	30	30	40	50



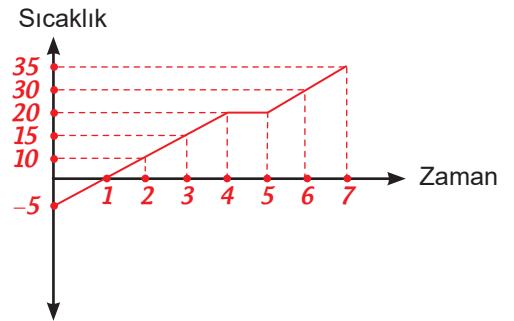
3

Zaman (saniye)	0	1	2	3	4	5	6	7
Sıcaklık (°C)	-10	0	0	10	20	30	30	35



4

Zaman (saniye)	0	1	2	3	4	5	6	7
Sıcaklık (°C)	-5	0	10	15	20	20	25	30



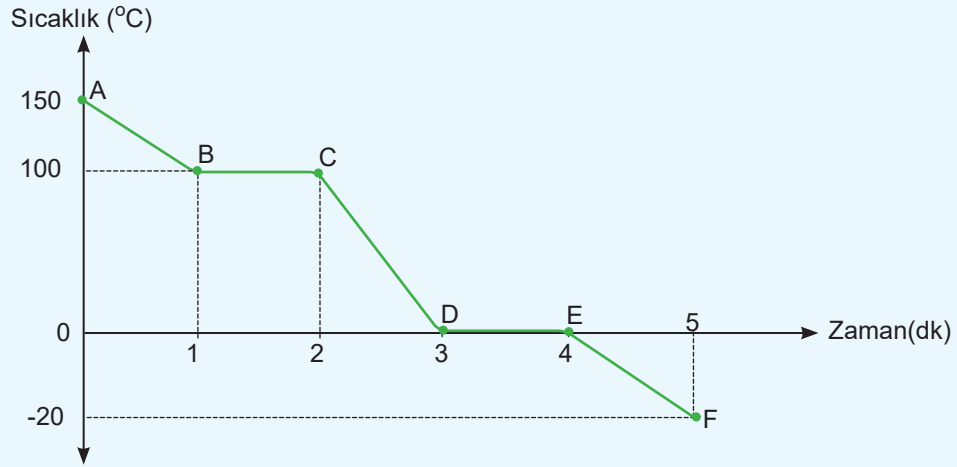


9.

Etkinlik

Hâl Değişimi

150 °C'deki su buharının soğuma eğrisi grafikte verilmiştir. Verilen grafiğe göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.



1

Kaynama noktası kaç derecedir?

100

2

Hangi nokta aralıklarında madde tamamen sıvı haldedir?

C - D

3

Erime sıcaklığı kaç derecedir?

0

4

Hangi nokta aralıklarında madde tamamen katı haldedir?

E - F

5

Donma sıcaklığı kaç derecedir?

0

6

Hangi nokta aralıklarında hâl değişimi gözlemlenmektedir?

B - C, D - E

7

Yoğuşma sıcaklığı kaç derecedir?

100

8

Madde kaç dakika ısı almıştır?

5

9

Hangi nokta aralıklarında madde tamamen gaz haldedir?

A - B

10

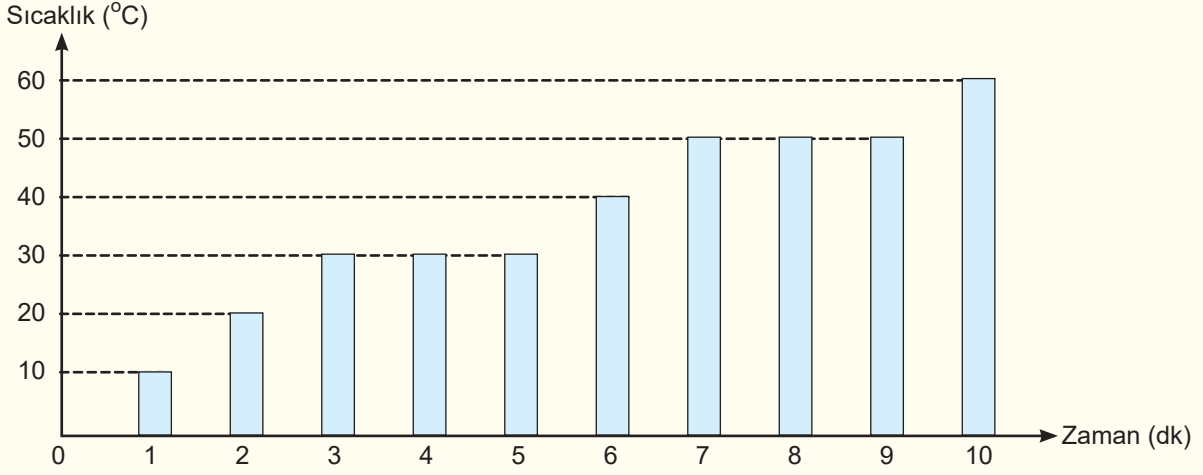
Madde kaçınıcı dakikadan sonra tamamen sıvı haldedir?

2

10.
Etkinlik

Hâl Değişimi

0°C'de katı hâlde bulunan saf x maddesine ait sıcaklık - zaman değişimi grafiği şekildeki gibidir. Aşağıda verilen soruları grafiğe göre cevaplayınız.



1 Erime sıcaklığı kaç derecedir?

30

2 Madde 35 °C'de hangi haldedir?

Sıvı

3 Hangi sıcaklık aralıklarında ısı almaktadır?

0 - 60

4 Madde 70 °C'de hangi haldedir?

Gaz

5 Kaynama sıcaklığı kaç derecedir?

50

6 Hangi dakika aralıklarında hâl değişimi gözlemlenmiştir?

3 - 5, 7 - 9

7 Donma sıcaklığı kaç derecedir?

30

8 Yoğuşma sıcaklığı kaç derecedir?

50

9 Madde -5 °C'de hangi haldedir?

Katı

10 Madde 6 dakikadan sonra hangi hallerdedir?

Sıvı, Sıvı + Gaz ve gaz



11.
Etkinlik

Hâl Değişimi

Özdeş boyutlarda eşit kütleli K, L, M ve N cisimleri şekildeki kaplara atılıyor. Maddeler özdeş ısıtıcılarla, eşit süre ısıtıldıktan sonra kaplarda kalan maddeler görseldeki gibidir. Maddelerin erime sıcaklıkları arasındaki ilişki nasıl olmalıdır?



$$N = K > L > M$$

12.
Etkinlik

Isıl Denge

Aynı maddeden yapılmış sıcaklıkları verilen ısı alışverişi yapan eşit kütledeki maddelerin ısı akış yönünü (→, ←) ve son sıcaklıklarını tabloya yazınız.

			Isı Akış Yönü	Son Sıcaklık
1	-10 °C	50 °C	←	20
2	60 °C	70 °C	←	65
3	-40 °C	60 °C	←	50
4	60 °C	20 °C	→	40
5	-25 °C	-35 °C	→	-30
6	100 °C	110 °C	←	105
7	25 °C	35 °C	←	30
8	-25 °C	-55 °C	→	-40
9	120 °C	20 °C	→	70
10	-40 °C	60 °C	←	10



13.

Etkinlik

Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı

Aşağıda verilen ifadelerin karşısına iç enerji, ısı veya sıcaklık niceliklerinden uygun olanı yazınız.

1 Maddeler arasında alınıp verilmez.



Sıcaklık

2 Birimi kalori veya joule'dir.



Isı

3 Enerji çeşitidir.



Isı

4 Sıcaklığı fazla olandan az olana geçer.



Isı

5 Moleküllerin kinetik ve potansiyel enerjileri toplamıdır.



İç enerji

6 Maddeler arası alınıp verilir.



Isı

7 Birimi kelvindir.



Sıcaklık

8 Termometre ile ölçülür.



Sıcaklık

9 Kalorimetre kabı ile ölçülür.



Isı

10 Maddelerin taneciklerinin öteleme, dönme ve titreşim hareketlerinden kaynaklanan enerji çeşitidir.



İç enerji

11 Madde miktarına bağlı olarak değişir.



Isı

12 Sıcaklığı artan maddenin aldığı enerjidir.



Isı

13 Temel büyüklüktür.



Sıcaklık

14 Doğrudan ölçülebilir.



Sıcaklık

15 Madde ısı aldığında veya verdiğiğinde değişkenlik gösterir.



Sıcaklık



14.
Etkinlik

Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı

Aşağıda verilen örneklerin karşısına ısının hangi yolla yayıldığını (iletim, ısıma veya konveksiyon) yazınız.

1 Sıcak çorbanın soğuması → *Konveksiyon*

2 Güneş ışınlarının Dünyamızı ısıtması → *Isıma*

3 Güneş ocaklarında yemek pişirilmesi → *Isıma*

4 Sıcak çay bardağının içine metal kaşık konulması → *İletim*

5 Kamp ateşinin çevreyi ısıtması → *Isıma*

6 Güneş enerjisi paneliyle su ısıtılması → *Isıma*

7 Ocak ateşinin üzerinde çaydanlık konulması → *İletim*

8 Yemeği karıştırırken tahta kaşık kullanılması → *İletim*

9 Kaloriferin odadaki havayı ısıtması → *Konveksiyon*

10 İtfaiyecilerin açık renkli, yansıtma özelliğine sahip kumaşlardan hazırlanmış kıyafetleri → *Isıma*

11 Çaydanlıkta suyun sıcaklığının tabandan yukarı doğru gidildikçe artması → *Konveksiyon*

12 Saçımızı kurutmak için saç kurutma makinesi kullanılması → *İletim*

13 Kışın donan yollara tuz dökülmesi → *İletim*

14 Termosların dışının parlak olması → *Isıma*

15 Kışın yorgan ile yatmamız → *İletim*

15.
Etkinlik

Enerji İletim Yolları ve Enerji İletim Hızı

Aşağıda verilen ifadelerin karşısına ait olduğu niceliği ısı yalıtkanı veya ısı iletkeni olma durumunu yazınız.

1 Kuşların tüylerini kabartması



Isı yalıtkanı

2 Çaydanlık sapının plastikten yapılması



Isı yalıtkanı

3 Kalorifer peteklerinin metalden yapılması



Isı iletkeni

4 Binalara mantolama yapılması



Isı yalıtkanı

5 Kutup bölgelerinde yaşayan canlıların derilerin yağ birikmesi



Isı yalıtkanı

6 Pencerele çift cam takılması



Isı yalıtkanı

7 Binaların çatısının cam yüzle kaplanması



Isı iletkeni

8 Binaların duvarlarının beyaz renge boyanması



Isı yalıtkanı

9 Tencerelerin çelikten yapılması



Isı iletkeni

10 Tesisat borularının cam yünle kaplanması



Isı yalıtkanı

11 Yemeklerde porselen tabak kullanılması



Isı yalıtkanı

12 Karton bardakta çay içilmesi



Isı yalıtkanı

13 Parklara ahşaptan bank konulması



Isı yalıtkanı

14 Evin yerlerine halı sermek



Isı yalıtkanı

15 Kışın koyu renkli giysiler kullanmak



Isı yalıtkanı



16.
Etkinlik

Genleşme

Aşağıda bazı genleşme ve büzülme olayları verilmiştir. Verilen örneklerin karşısına genleşme veya büzülme durumlarını yazınız.

1 Isı veren suyun donması

Genleşme

2 Gözlük camının düşmesi

Genleşme

3 Tren raylarının arasında boşluk açılması

Genleşme

4 Termometredeki civa seviyesinin yükselmesi

Genleşme

5 Soğuk suyun dişlerimizi sızlatması

Büzülme

6 Elektrik tellerinin sarkması

Genleşme

7 Cezve içerisindeki kahvenin pişerken taşması

Genleşme

8 Soğuk bardağa sıcak su konulunca bardağın çatlaması

Genleşme

9 Seyahat balonlarının alçalması

Büzülme

10 Fayans aralarının boşluk bırakılarak döşenmesi

Genleşme

11 Turistik bölgelerde kullanılan uçan balonlar

Genleşme

12 Yaz için hazırlanan sebze konserveleri

Büzülme

13 Sıcak havalarda balonun şişliğinin inmesi

Büzülme

14 Düdüklü tencerelerde yemeğin daha çabuk pişmesi

Genleşme

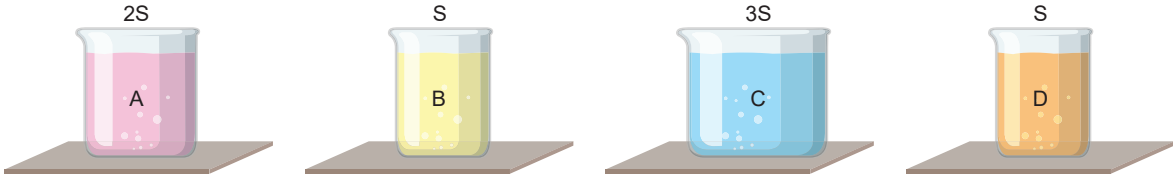
15 Ütülerin çalışma prensibi

Genleşme

17.
Etkinlik

Genleşme

Aynı yükseklikte farklı cins A, B, C, D sıvıları eşit miktarda sıcaklıkları artırıldığında sıvıların son yükseklikleri nasıl olmalıdır yazınız.



Sıvı Enerjisi	Genleşme Katsayısı	Son Yükseklik	
A	λ	8h	$\Delta V = 2V \cdot 3\lambda \cdot \Delta t$ $V_S - 2V = 2V \cdot 3\lambda \cdot \Delta t$
B	2λ	7h	$V_S - V = V \cdot 6\lambda \cdot \Delta t$
C	$1,5\lambda$	16,5h	$V_S - 3V = 3V \cdot \frac{3\lambda}{2} \cdot \Delta t$
D	λ	4h	$V_S - V = V \cdot 3\lambda \cdot \Delta t$

18.
Etkinlik

Genleşme

Ankara'da 2020 yılında nem oranlarının aynı olduğu bazı tarihler ve sıcaklıklar tablodaki gibidir. Bu tarihlerde elektrik tellerinin görünümü nasıl olmalıdır?

Tarih	Hava Sıcaklığı (°C)
18 Temmuz	35 °C
12 Aralık	-1 °C
22 Mart	10 °C
24 Ekim	20 °C
4 Ocak	-8 °C
10 Ağustos	37 °C

1		18 Temmuz
2		12 Aralık
3		22 Mart
4		24 Ekim
5		4 Ocak
6		10 Ağustos



19.
Etkinlik

Genleşme

Şekildeki gibi birbirine perçinlenmiş metal çubuklarının genleşme katsayıları arasındaki ilişki nasıldır?

1  Isıtıldığında $X > Z > Y$

2  Soğutulduğunda $B > C > A$

3  Isıtıldığında $L > M > K$

4  Soğutulduğunda $V > T > Y$

5  Soğutulduğunda $C > A, B > D$

6  Soğutulduğunda $L > M > K$

7  Isıtıldığında $Y > Z > X$

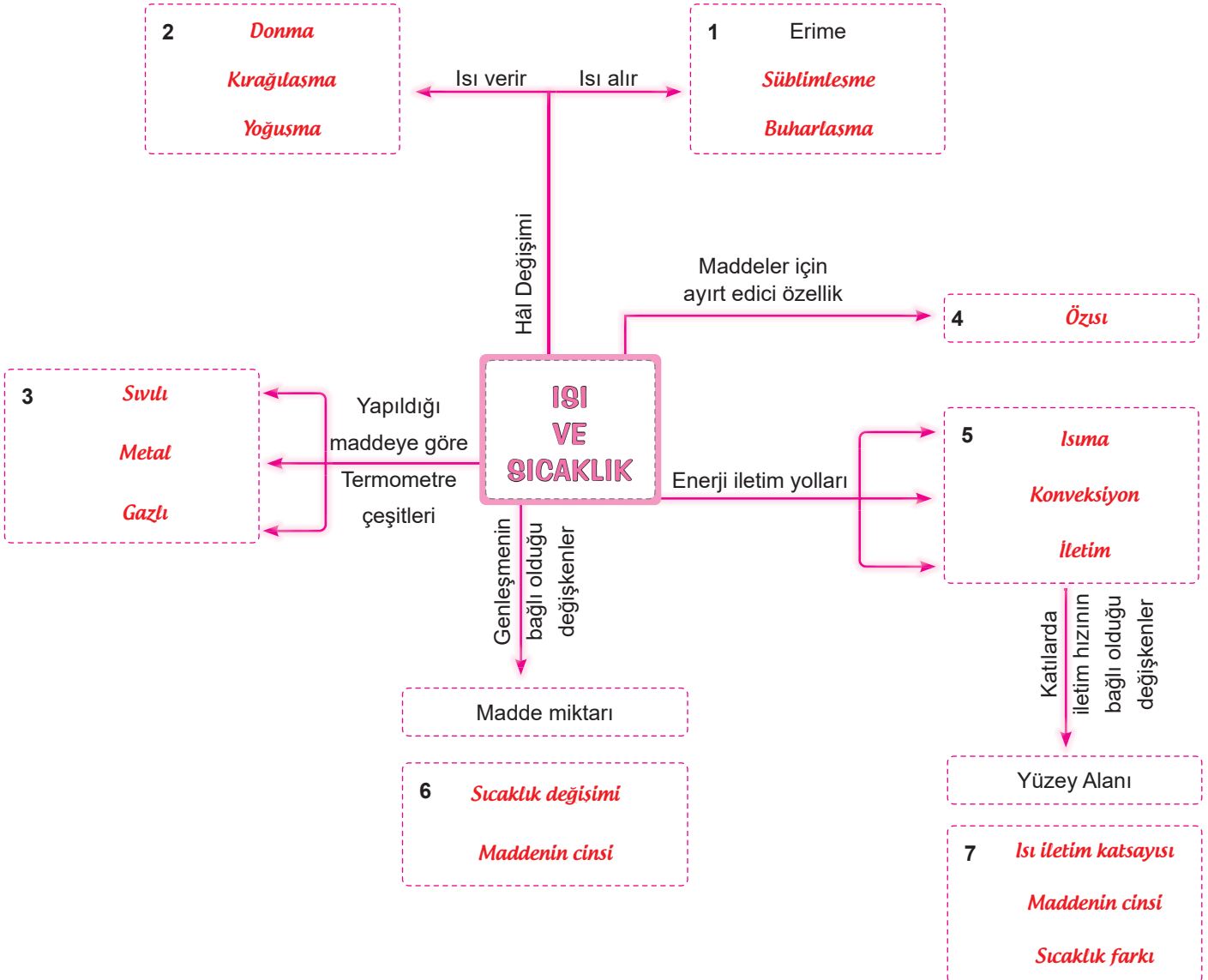
8  Isıtıldığında $K > L, N > M$

20.
Etkinlik

Genleşme

Isı ve sıcaklık ile ilgili kavram haritasında boş bırakılan kısımlara ilgili kavramları yazınız.

Buharlaştırma	Maddenin cinsi	Sıcaklık farkı	Özısı	
Konveksiyon	İletim	Sıcaklık değişimi	Isı iletim katsayısı	
Erime	İşıma	Süblimleşme	Maddenin cinsi	Yoğuşma
Metal	Sıvılı	Donma	Kırağılama	Gazlı





ÜNİTE

ELEKTROSTATİK

ELEKTRİK YÜKLERİ



- Elektrik Yüğü
- Elektrikle Yükleme Çeşitleri
- Elektroskop
- İletken ve Yalıtkan Maddelerde Yüğü Dağılımı
- Topraklama
- Coulomb Kuvveti
- Elektrik Alan



ELEKTRİK YÜKLERİ

Nötr cisim: Proton sayısı elektron sayısına eşit atom.

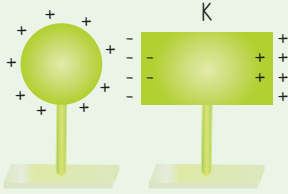
- ➔ Yüksüz cisim hiç yükü olmayan cisim demek değildir. Proton sayısı elektron sayısına eşit demektir.
- ➔ + yüklü cisimde - yük yok demek değildir. + yük sayısı - yükten fazla atom demektir.

1. Sürtünme ile Elektriklenme

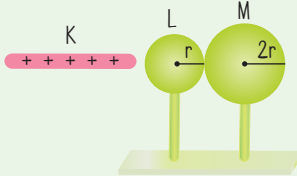
- ➔ Yalıtkan iki cisim birbirlerine sürtüldüğünde biri elektron vererek (+), diğeri de verilen elektronu alarak (-) yüklenir.
- ➔ Sürtünmeyle elektriklenmede cisimler zıt cins yüklenir.
- ➔ İpek beze sürtülen cam çubuk elektron vererek (+) yüklenirken, ipek kumaş (-) yüklenir.

2. Etki ile Elektriklenme

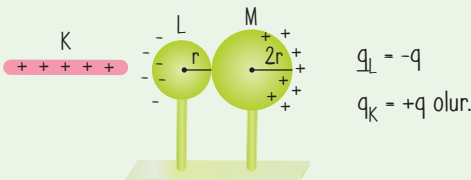
- ➔ İletken cisimlere yüklü cisimleri dokundurmadan sadece yaklaştırarak etki ile elektriklendirebiliriz.
- ➔ Nötr K cismine yaklaştırılan yüklü cisim (-) yükleri çeker (-) yükler azalan diğer uç (+) yüklenir.



- ➔ Bu şekilde birbirine dokunan nötr cisimler etki ile yüklü hâle getirilebilirler.
- ➔ Nötr L ve M kürelerine (+) yüklü K cismi yaklaştırıldığında (-) yükleri kendine çeker.



- ➔ K cismi uzaklaştırılmadan L ve M birbirinden ayrılırsa L küresi (-), M küresi (+) yüklerle yüklenmiş olur. K cismi ne kadar yük çekmiş ise diğer kürede aynı miktarda (+) yük kalır. Dolayısıyla L ve M kürelerinin yük miktarları eşit olur.

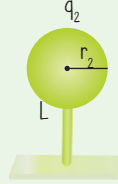
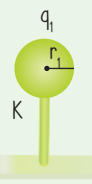


$$q_L = -q$$

$$q_M = +q \text{ olur.}$$

3. Dokunma ile Elektriklenme

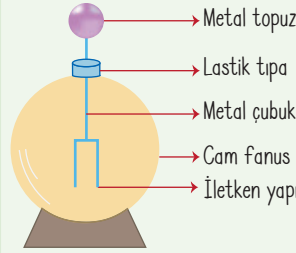
- ➔ Elektrik yüklü bir cisim nötr bir iletken cisme dokundurulursa onu da aynı yük elektrik yükü ile yükler. Eğer dokunan cisimler özdeş ise toplam yükü eşit şekilde paylaşırlar.
- ➔ Cisimler aynı cins yüklenirler.
- ➔ Eğer birbirine dokunan cisimler özdeş değil ise, K ve L yüklü küreler birbirine dokundurulursa toplam yük korunur.
- ➔ Toplam yükü kapasiteleri kadar paylaşırlar.



Dokunmadan sonraki yükleri,

$$q_K = \frac{(q_1 + q_2)}{r_1 + r_2} \cdot r_1, q_L = \frac{(q_1 + q_2)}{r_1 + r_2} \cdot r_2$$
 for-
 mülleri ile bulunur.

ELEKTROSKOP



Bir cismin yüklü olup olmadığını, yüklü ise hangi cins yüküyle yüklü olduğunu anlamaya yarayan alettir.

- ➔ Elektroskop cisimlerin yük miktarlarını ölçemez.
- ➔ Nötr bir cisim yüklü bir elektroskoba yaklaştırıldığında yapraklar biraz kapanır.
- ➔ Nötr bir elektroskoba (+) yüklü bir cisim yaklaştırılırsa elektroskobun topuzu (-), yapraklar (+) yüklenir ve açılır.
- ➔ Nötr bir elektroskoba yüklü bir cisim dokundurulursa elektroskobun topuzu ve yaprakları dokundurulan cismin yükü ile yüklenir ve yapraklar açılır.

Yüklü bir elektroskoba zıt yüklü cisim dokundurulduğunda üç durum gözlenebilir.

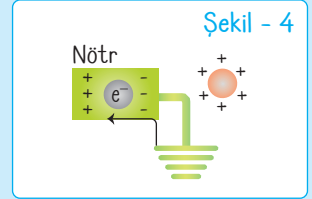
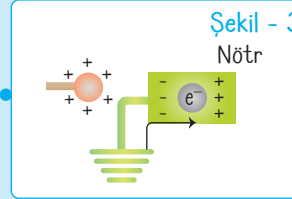
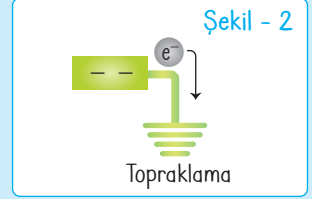
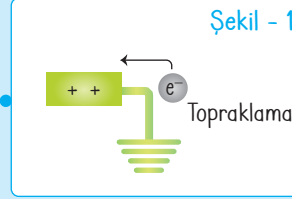
- Yapraklar bir miktar kapanır.
- Yapraklar tamamen kapanır.
- Yapraklar önce kapanıp sonra açılır.

- ➔ Asla yapraklarda önce açılıp, sonra kapanma olmaz.



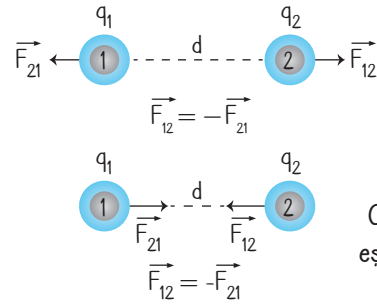
Topraklanma

- ➔ Yüklü bir cismi ya da sistemi toprağa bağlayarak nötr yapma olayına topraklanma denir.
- ➔ Pozitif yüklü iletken cisimler toprağa bağlandığında cisim topraktan elektron geçişi sayesinde nötr olur.
- ➔ Negatif yüklü iletken cisimler toprağa bağlandığında cisimden toprağa elektron geçişi sayesinde nötr olur.
- ➔ Nötr cisme + yüklü cisim yaklaştırılıp cisim ortadan toprağa bağlanırsa, diğer uca topraktan e^- gider diğer uç nötr olur.
- ➔ Nötr cisme + yüklü cisim yaklaştırılıp, cisim aynı taraftan toprağa bağlanırsa diğer uca e^- gider ve diğer uç nötr olur.



Coulomb Kuvveti

- ➔ Yüklü cisimler ya da sistemler arasında itme veya çekme kuvvetinin cisimlerin yükleri ile doğru, arasındaki mesafenin karesiyle ters orantılı olduğu kuvvete coulomb kuvveti denir.
- ➔ "F" harfi ile gösterilir.
- ➔ $F = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$
- ➔ k: Coulomb sabiti: $8,98 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{c}^2$ dir.



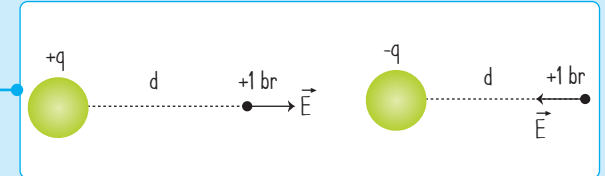
Cisimler birbirine eşit büyüklükte zıt yönlü kuvvet uygularlar.

Elektriksel Alan

- ➔ Birim yük başına düşen elektriksel kuvettir. Elektrik yüklerinin etkisini gösterdiği alanlara elektrik alanı denir. Vektörel bir büyüklüktür. Elektrik alanı tarafından içerisinde bulunan yüklere bir kuvvet uygulanır.
- ➔ +q ve -q yüklerinin kendilerinden d kadar uzaklıkta oluşturdukları elektrik alanı bulunurken o noktada +1 br'lik yük varmış gibi düşünülerek elektrik alanın yönü ve büyüklüğü bulunur.

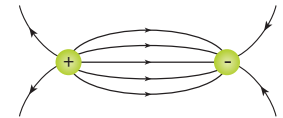
$$E = \frac{F}{q} \rightarrow E = k \cdot \frac{q}{d^2}$$

- ➔ Elektrik alanının birimi N/c'dur.
- ➔ Elektrik alan çizgileri her zaman (+) yüklerden (-) yüklere doğrudur.



- ➔ Elektrik alan çizgileri sonludur.
- ➔ Elektrik alan çizgileri asla birbirini kesmez.
- ➔ Elektrik alan çizgileri yükten dik çıkar, dik gelir.

- ➔ çizgi sayısı ile yük miktarı doğru orantılıdır. $q_L > q_K$





1.

Etkinlik

Elektrik Yükleri

Aşağıdaki maddelerin sahip olduğu parçacık sayıları verilmiştir. Buna göre parçaların yük miktarı ve cinsini belirtiniz. (+, - veya nötr)

Madde	Proton Sayısı	Elektron Sayısı	Nötron Sayısı	Yük Cinsi
K	200	250	190	-
L	350	50	350	+
M	100	100	150	0
N	500	550	600	-
P	10	2	8	+
R	120	130	100	-
S	135	135	140	0

K	L	M	N	P	R	S
-50	300	Nötr	-50	8	-10	Nötr

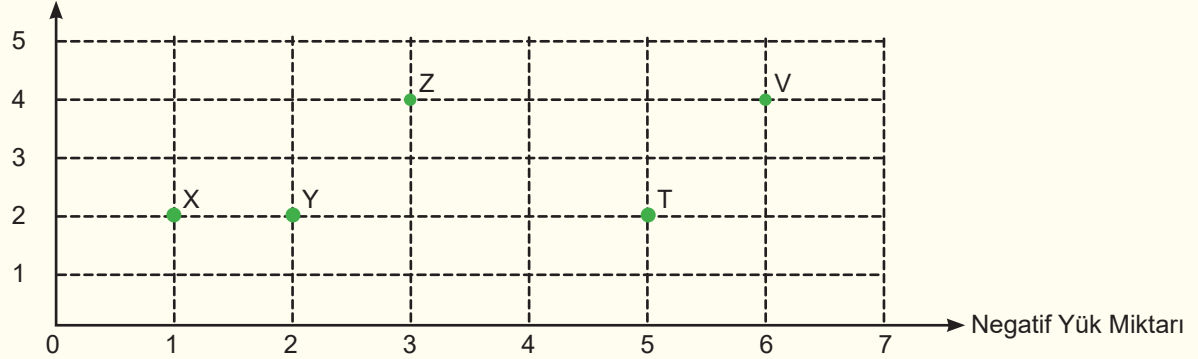
2.

Etkinlik

Elektrik Yükleri

Aşağıdaki grafikte X, Y, Z, T ve V iletken cisimlerinin pozitif ve negatif yük miktarları şekildeki grafikte gösterilmiştir. Grafığe göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

Pozitif Yük Miktarı



1

X, Y, Z, T ve V yük miktarlarını ve yük cinslerini yazınız.

X: +1, Y: Nötr,
Z: +1, T: -3, V: -2

Hangi cisimler birbirini çeker?

X - T, X - V,
Z - T, Z - V

2

Hangi cisim nötrdür?

Y

Hangi cisimler birbirini iter?

X - Z
T - V

3

4

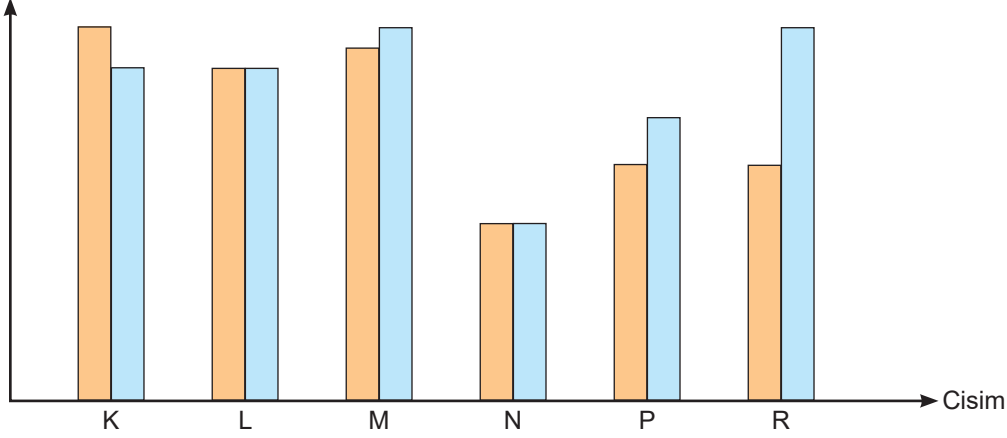


3.
Etkinlik

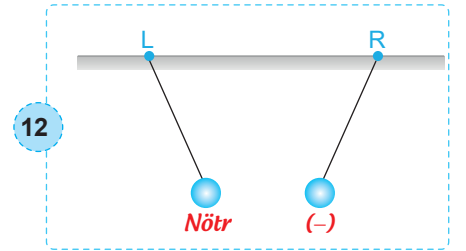
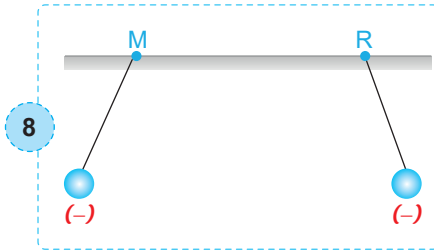
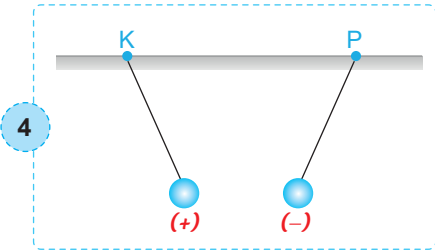
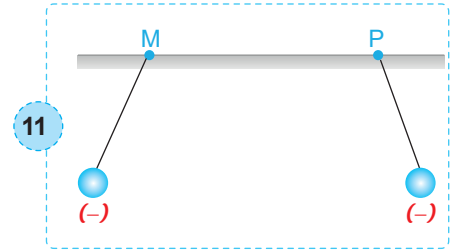
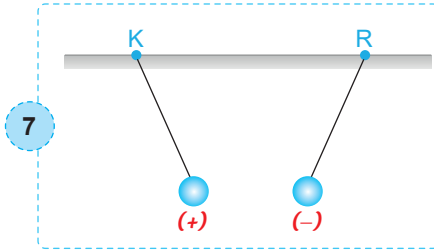
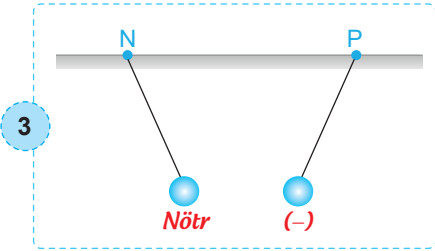
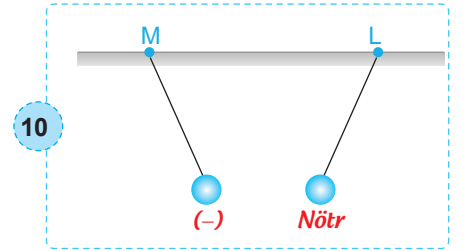
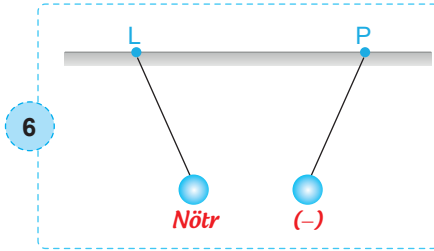
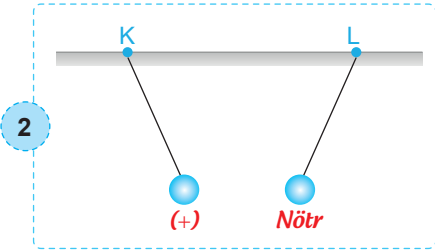
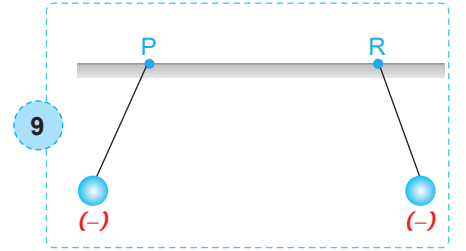
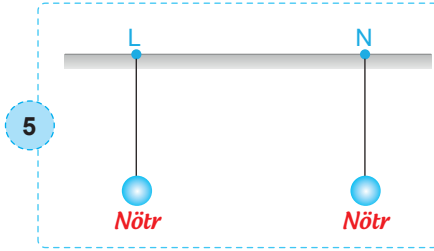
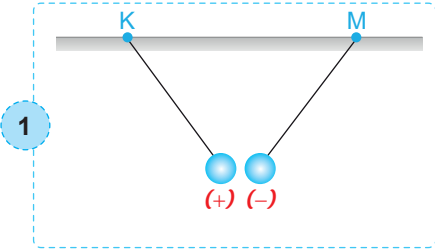
Elektrik Yükleri

Aşağıdaki grafikte iletken cisimlerin yük durumları verilmiştir. Örnekte gösterildiği gibi cisimlerin denge durumlarını kutucuklara yazınız.

Yük Miktarı



■ Pozitif yük miktarı
■ Negatif yük miktarı





4.

Etkinlik

Elektrik Yükleri

Aşağıdaki cisimlerin verilen elektriklenme çeşidine uygun olarak son durumdaki yük cinslerini noktalı alanlara yazınız.

NOT: Cisimlerin üzerindeki yüklerin sayısı, yük miktarını verir.

Ebonit Çubuk Yün Kumaş Sürtünme ile elektriklenme Ebonit Çubuk Yün Kumaş

1. (-) 9. (+)

Cam Çubuk İpek Kumaş Sürtünme ile elektriklenme Cam Çubuk İpek Kumaş

2. (+) 10. (-)

Nötr iletken çubuk (+) yüklü cisim Dokunma ile elektriklenme (Nötr) iletken Çubuk (+) Cisim

3. (+) 11. (+)

(-) yüklü cisim Nötr iletken çubuk Dokunma ile elektriklenme (-) Cisim (Nötr) Çubuk

4. (-) 12. (-)

(-) yüklü iletken cisim (+) yüklü iletken cisim Dokunma ile elektriklenme (-) Cisim (+) Cisim

5. (-) 13. (-)

(-) yüklü iletken cisim Nötr iletken çubuk Dokunma ile elektriklenme (-) Cisim (Nötr) Çubuk

6. (-) 14. (-)

(+) yüklü iletken cisim (-) yüklü iletken cisim Dokunma ile elektriklenme (+) Cisim (-) Cisim

$q_K = +3q$ $q_L = -3q$ 7. **Nötr** 15. **Nötr**

(+) yüklü cisim Nötr çubuk Dokunma ile elektriklenme (+) Cisim (Nötr) Çubuk

8. (+) 16. (+)



5.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

Şekilde yalıtkan zemin üzerinde duran cisimlerin birbirlerine dokunduktan sonraki yüklerini hesaplayınız.

1

A: $q_{\text{son}}: \frac{+3q}{2}$

B: $q_{\text{son}}: \frac{+3q}{2}$

4

A: $q_{\text{son}}: \frac{-q}{2}$

B: $q_{\text{son}}: -q$

C: $q_{\text{son}}: \frac{-q}{2}$

2

X: $q_{\text{son}}: \frac{+8q}{3}$

Y: $q_{\text{son}}: \frac{+4q}{3}$

5

X: $q_{\text{son}}: -8q$

Y: $q_{\text{son}}: -12q$

3

K: $q_{\text{son}}: \frac{-q}{3}$

L: $q_{\text{son}}: \frac{-2q}{3}$

6

T: $q_{\text{son}}: -4,5q$

V: $q_{\text{son}}: -4,5q$

6.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

Birbirine dokundurulduktan sonraki yüklerini ve hangi küreden diğerine ne kadar yük geçtiğini yazınız.

1

M: $q_{\text{son}}: +4q$

N: $q_{\text{son}}: +2q$

N'den M'ye -4q yük geçer.

3

K: $q_{\text{son}}: -q$

L: $q_{\text{son}}: -q$

L'den K'ya -q yük geçer.

2

P: $q_{\text{son}}: -4q$

R: $q_{\text{son}}: -4q$

P'den R'ye -q yük geçer.

4

M: $q_{\text{son}}: +2q$

P: $q_{\text{son}}: +2q$

P'den M'ye -2q yük geçer.

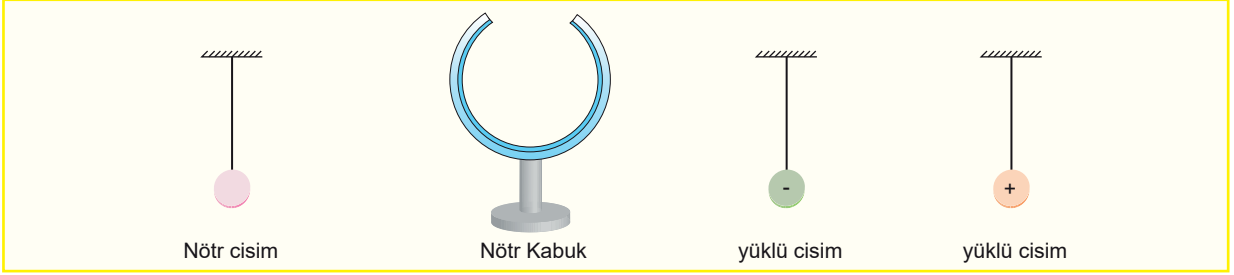


7.

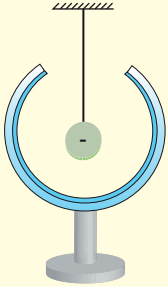
Etkinlik

Elektrik Yükleri

Nötr iletken küreler ile ilgili aşağıda verilen iletken kabuğun görsellerdeki dokunma ve etki ile elektriklenme sonucu nasıl yüklendiğini gösteriniz.

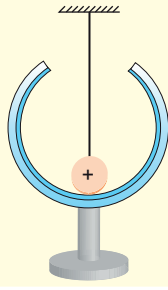


1



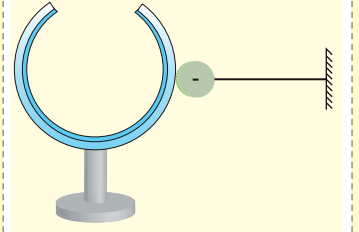
*Kabuk → İç (+), Dış (-)
Cisim → (-)*

4



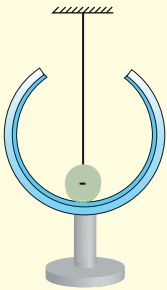
*Kabuk → İç (nötr), Dış (+)
Cisim → (Nötr)*

7



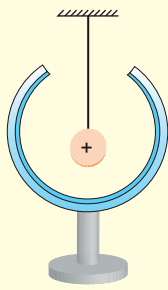
*Kabuk → İç (nötr), Dış (-)
Cisim → (-)*

2



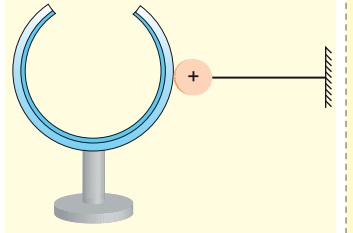
*Kabuk → İç (nötr), Dış (-)
Cisim → (Nötr)*

5



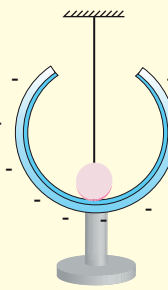
*Kabuk → İç (-), Dış (-)
Cisim → (-)*

8



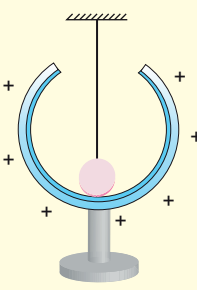
*Kabuk → İç (nötr), Dış (+)
Cisim → (+)*

3



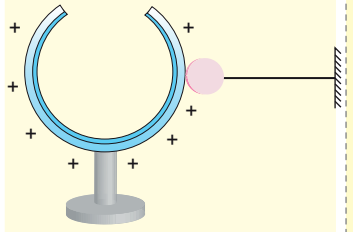
*Kabuk → İç (nötr), Dış (-)
Cisim → (nötr)*

6



*Kabuk → İç (nötr), Dış (+)
Cisim → (nötr)*

9



*Kabuk → İç (nötr), Dış (+)
Cisim → (+)*



8.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

Şekildeki elektroskopların yüklü iletken cisimlerle etki ile veya dokunma ile elektriklenme sonucu topuz ve yaprakların durumunu yazınız.

1 Nötr

Topuz → (+),
Yapraklar → (-)

6 Nötr

Topuz → (+),
Yapraklar → (+)

11 (+)

Topuz → Nötr,
Yapraklar → (+)

2 Nötr

Topuz → (-),
Yapraklar → (+)

7 (-)

Topuz → (+),
Yapraklar → (+)

12 (-)

Topuz → (-),
Yapraklar → (-)

3 (+)

Topuz → (+),
Yapraklar → (-)

8 (+)

Topuz → (-),
Yapraklar → (-)

13 Nötr

Topuz → Nötr,
Yapraklar → Nötr

4 (-)

Topuz → (-),
Yapraklar → (+)

9 (-)

Topuz → (-),
Yapraklar → (-)

14 (+)

Topuz → (+),
Yapraklar → (+)

5 Nötr

Topuz → (-),
Yapraklar → (-)

10 (+)

Topuz → (+),
Yapraklar → (+)

15 (+)

Topuz → (+),
Yapraklar → (+)



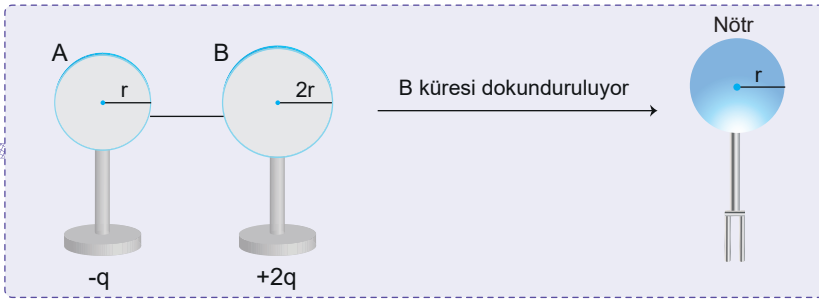
9.

Etkinlik

Elektrik Yükleri

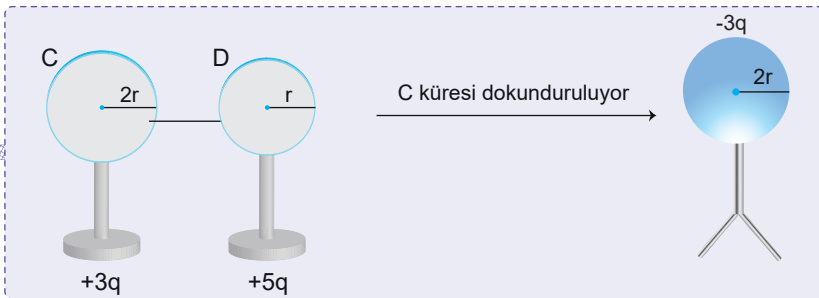
Şekildeki küreler birbirlerine dokunduktan sonra elektroskoba dokunduruluyor. Elektroskabin yapraklarının hareketi nasıl olur?

1



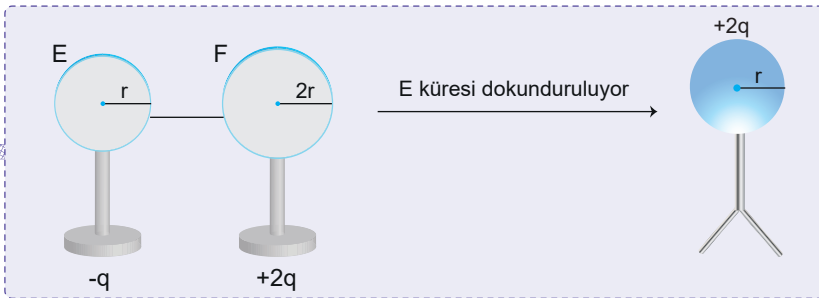
Açılır

2



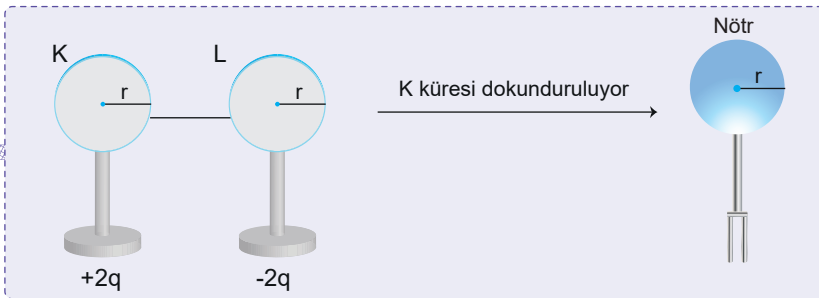
Önce kapanır sonra açılır

3



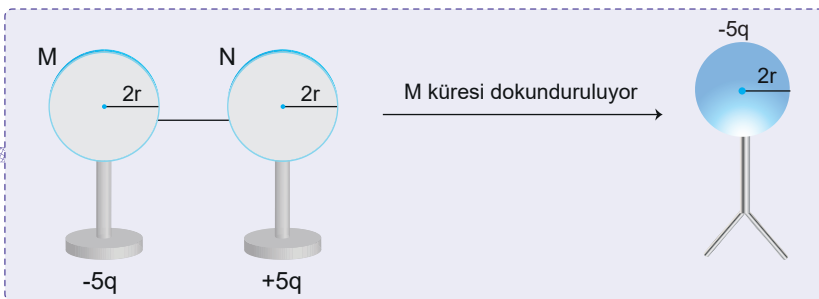
Biraz kapanır

4



Sabit kalır

5



Biraz kapanır.



10.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

Aşağıdaki iletken ve yalıtkan maddelerin karşısına ait olduğu durumu yazınız.

1	Cam	2	Toprak	3	Çeşme suyu	4	Şekerli su
	Yalıtkan		İletken		İletken		Yalıtkan
5	Yağmur	6	İnsan vücudu	7	Tuzlu su	8	Tahta kaşık
	Yalıtkan		İletken		İletken		Yalıtkan
9	Plastik	10	Karton bardak	11	Altın	12	Bakır
	Yalıtkan		Yalıtkan		İletken		İletken
13	Gümüş	14	Metal	15	Çelik	16	Kauçuk
	İletken		İletken		İletken		Yalıtkan

11.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

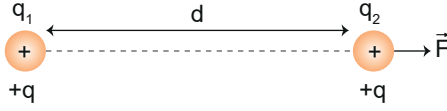
Şekildeki farklı yüklere sahip üzerinde yük miktarı verilmiş iletken tel ile toprağa bağlanmış cisimlerin bir süre sonra toprak bağlantısı kesilmiştir. Son durumda cisimlerde hareket eden yüklerin cinsini ve yönünü belirtiniz.

a	b	c
1 yönünde (-)	2 yönünde (-)	1 yönünde (-)
d	e	f
2 yönünde (-)	2 yönünde (-)	1 yönünde (-)

12.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

Özdeş cisimlerden q_1 ve q_2 yüküne d uzaklıkta iken \vec{F} kuvveti uygulamaktadır. Yükler ve uzaklık tablodaki gibi olursa q_1 'in q_2 'ye uygulayacağı kuvveti \vec{F} cinsinden yazınız.



	q_1	q_2	Uzaklık	Kuvvet
1	$+2q$	$+q$	d	$2\vec{F}$
2	$+q$	$-2q$	d	$-2\vec{F}$
3	$+3q$	$+4q$	$\frac{d}{2}$	$48\vec{F}$
4	$+q$	$+2q$	$\frac{d}{2}$	$8\vec{F}$
5	$-2q$	$+q$	$2d$	$-\frac{\vec{F}}{4}$
6	$+3q$	$-2q$	$2d$	$\frac{3\vec{F}}{2}$
7	$-q$	$+q$	$\frac{d}{3}$	$-9\vec{F}$
8	$-4q$	$+q$	$2d$	$-\vec{F}$

13.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

Şekilde verilen cisimlere etki eden elektriksel kuvvetleri F cinsinden ve yönlerini yazınız.

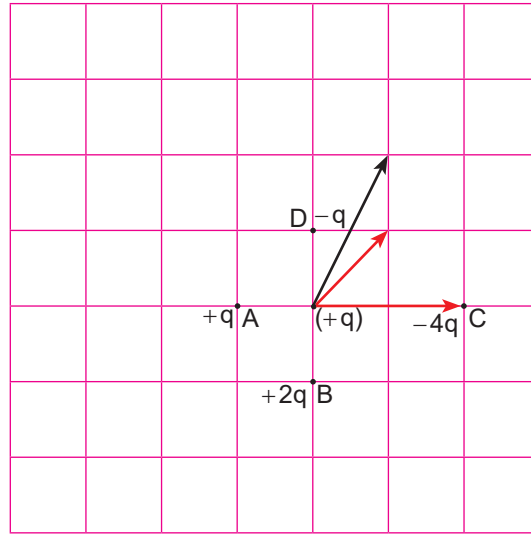
1. $F = \frac{kq^2}{d^2}$ ($\rightarrow \leftarrow$)	2. $\frac{7}{2}F$ ($\rightarrow \leftarrow$)	3. $(\leftarrow \rightarrow) \frac{3}{4}F$	4. $(\rightarrow \leftarrow) F$
5. $(\leftarrow \rightarrow) 12F$	6. $(\leftarrow \rightarrow) 6F$	7. $(\rightarrow \leftarrow) 3F$	8. $(\leftarrow \rightarrow) 5F$
9. $(\rightarrow \leftarrow) \frac{F}{4}$	10. $(\leftarrow \rightarrow) \frac{F}{6}$	11. $(\rightarrow \leftarrow) \frac{8}{3}F$	12. $(\rightarrow \leftarrow) \frac{2}{9}F$



Elektrik Yükleri

14.
Etkinlik

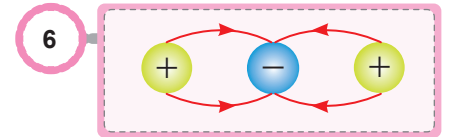
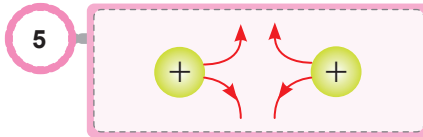
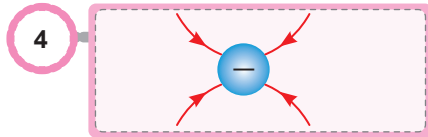
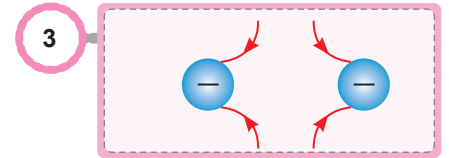
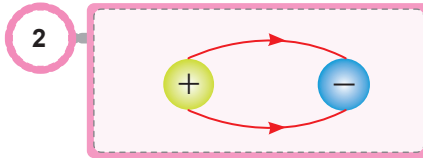
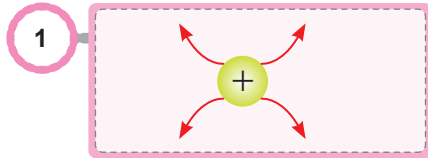
Şekildeki (+q) yüküne etkiyen A ve B noktalarındaki yüklerin elektriksel kuvvetlerin bileşkesi vektörel olarak verilmiştir. Buna göre A ile C'nin ve A ile D'nin (+q) yüküne beraber uyguladığı elektriksel kuvvetlerin bileşkesini çiziniz.



15.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

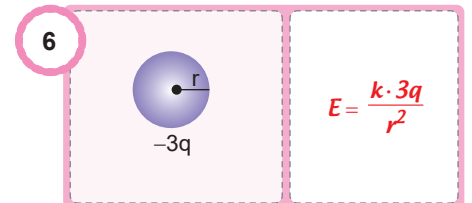
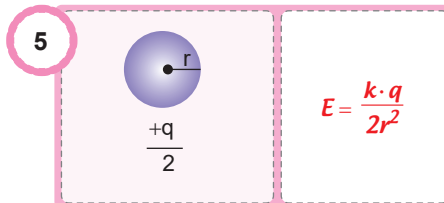
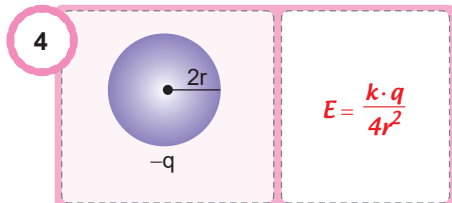
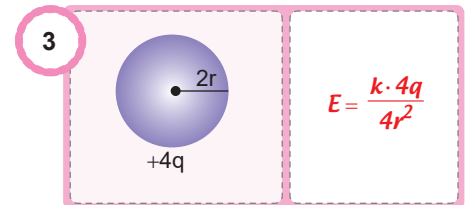
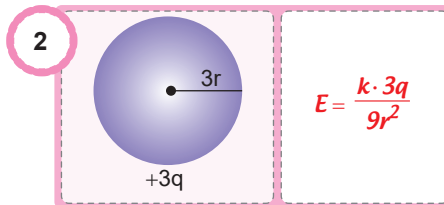
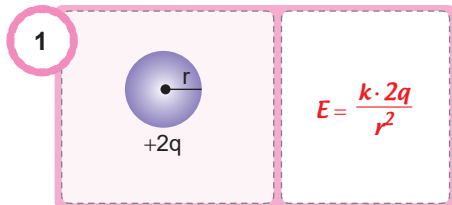
Aşağıda yüklü olarak verilen cisimlerin elektrik alan çizgilerini çiziniz.



16.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

Şekildeki kürelerin sahip olduğu elektrik alanlarını yazınız.

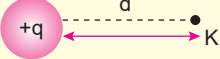


17.
Etkinlik

Elektrik Yükleri

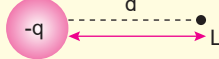
Şekil 1'de $+q$ yükünün K'da oluşturduğu elektriksel alan \vec{E} 'dir. Sonraki şekillerde oluşan elektriksel alanlar \vec{E} cinsinden yazınız.

1



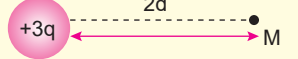
$$\vec{E}$$

2



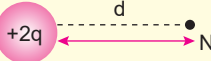
$$-\vec{E}$$

3



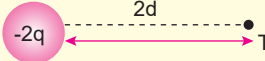
$$\frac{3}{4}\vec{E}$$

4



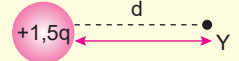
$$2\vec{E}$$

5



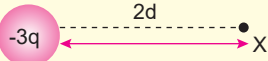
$$\frac{-\vec{E}}{2}$$

6



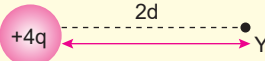
$$\frac{3}{2}\vec{E}$$

7



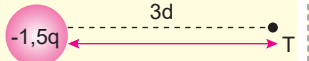
$$\frac{-3\vec{E}}{4}$$

8



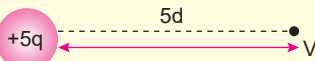
$$\vec{E}$$

9



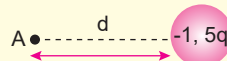
$$\frac{-\vec{E}}{6}$$

10



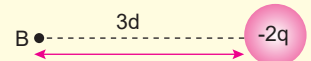
$$\frac{-\vec{E}}{5}$$

11



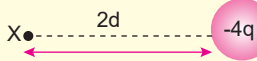
$$\frac{3}{2}\vec{E}$$

12



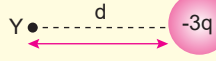
$$\frac{2}{9}\vec{E}$$

13



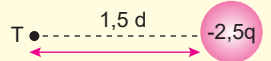
$$\vec{E}$$

14



$$3\vec{E}$$

15



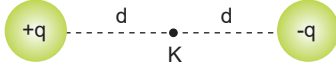
$$\frac{10}{9}\vec{E}$$



18.
Etkinlik

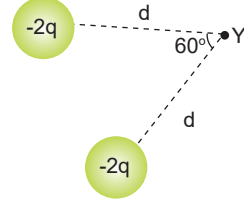
Elektrik Yükleri

Şekildeki yüklerin harf ile gösterilen noktadaki oluşturduğu Elektrik alanların E cinsinden şiddeti ve yönü nedir?



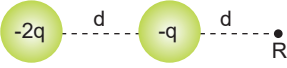
1

$$\frac{2kq^2}{d^2} = 2E \longrightarrow$$



6

$$2\sqrt{3}E \swarrow$$



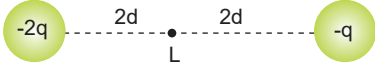
2

$$\longleftarrow \frac{3}{2}E$$



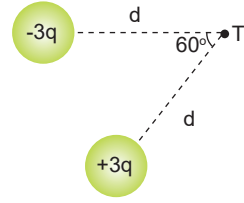
7

$$\longrightarrow \frac{5}{2}E$$



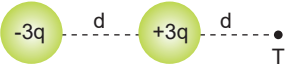
3

$$\frac{E}{4} \longleftarrow$$



8

$$3E \swarrow$$



4

$$\frac{9}{4}E \longrightarrow$$



9

$$\longrightarrow \frac{7}{4}E$$



5

$$\frac{E}{4} \longleftarrow$$



10

$$\longrightarrow \frac{21}{9}E$$

ÜNİTE 1: FİZİK BİLİMİNE GİRİŞ

1. ETKİNLİK

1. Atom fiziği
2. Nükleer fizik
3. Optik
4. İnşaat mühendisliği
5. Mikroelektronik mühendisliği
6. Biyomedikal mühendisliği
7. İklimlendirme uzmanı
8. Fizik mühendisliği
9. Madde miktarı, ışık şiddeti, akım şiddeti
10. Hız, enerji, güç
11. Skaler büyüklük
12. Vektörel büyüklük

2. ETKİNLİK

1. Optik
2. Elektromanyetizma
3. Atom
4. Nükleer
5. Termodinamik
6. Atom fiziği
7. Mekanik
8. Optik
9. Katıhâl fiziği
10. Atom
11. Nükleer
12. Katıhal fiziği

3. ETKİNLİK

1. Elektromanyetizma
2. Mekanik
3. Termodinamik
4. Optik
5. Katıhâl fiziği
6. Atom fiziği
7. Nükleer fizik
8. Atom fiziği

4. ETKİNLİK

1. resim
2. müzik
3. müzik
4. arkeoloji
5. spor
6. biyoloji
7. felsefe
8. coğrafya
9. mühendislik
10. arkeoloji
11. mühendislik
12. spor
13. matematik

5. ETKİNLİK

1. Türetilmiş
2. Temel
3. Türetilmiş
4. Temel
5. Türetilmiş
6. Temel
7. Türetilmiş
8. Temel
9. Temel
10. Türetilmiş
11. Türetilmiş
12. Temel
13. Türetilmiş
14. Temel

6. ETKİNLİK

1. Vektörel
2. Vektörel
3. Skaler
4. Vektörel
5. Skaler
6. Skaler
7. Skaler
8. Vektörel
9. Skaler
10. Skaler
11. Skaler
12. Skaler

7. ETKİNLİK

1	2
a. Kütle b. m c. kg (kilogram) d. Eşit kollu terazi	a. Sıcaklık b. T c. K (Kelvin) d. Termometre
3	4
a. Uzunluk b. L c. m (metre) d. Cetvel	a. Zaman b. t c. s (saniye) d. Kronometre
5	6
a. Kuvvet b. F c. Newton (N) d. Dinamometre	a. Akım b. I c. amper (A) d. Ampermetre
7	
a. Potansiyel farkı b. V c. v (volt) d. Voltmetre	

8. ETKİNLİK

1	2
Sembölü: \vec{v} Birimi: metre / saniye (m/s)	Sembölü: t Birimi: saniye (s)
3	4
Sembölü: m Birimi: kilogram (kg)	Sembölü: F Birimi: Newton (N)
5	6
Sembölü: T Birimi: Kelvin (K)	Sembölü: d Birimi: $\frac{\text{kilogram}}{\text{metreküp}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
7	8
Sembölü: i Birimi: amper (A)	Sembölü: Q Birimi: Joule (J)
9	10
Sembölü: I Birimi: candela (cd)	Sembölü: n Birimi: mol
11	12
Sembölü: V Birimi: metre / saniye (m/s)	Sembölü: P Birimi: Pascal (P), $\frac{\text{Newton (N)}}{\text{m}^2}$

9. ETKİNLİK

- | | | |
|------------------|-----------------|-------------|
| 1. Madde miktarı | 5. Akım şiddeti | 9. Mol |
| 2. Zaman | 6. Uzunluk | 10. Kütle |
| 3. Kelvin | 7. Uzunluk | 11. Candela |
| 4. Metre | 8. Sıcaklık | |

10. ETKİNLİK

- A. Hız, Enerji, İş, Güç, Basınç
 B. İş, Enerji, Hız, Güç, Basınç
 C. Basınç, Güç, İş, Enerji, Hız
 D. Hız, Enerji, İş, Güç, Basınç
 E. Hız, Enerji, İş, Basınç, Güç
 F. Kuvvet, İvme, Özkütle, Dayanıklılık
 G. Uzunluk
 H. İvme, Özkütle, Kuvvet, Dayanıklılık
 K. Kuvvet, İvme, Dayanıklılık, Özkütle
 L. Kuvvet, İvme, Özkütle, Dayanıklılık

11. ETKİNLİK

- | | | |
|---------------|----------------|----------------|
| 1. 1N – Doğu | 6. 1N – Kuzey | 11. 3N – Güney |
| 2. 4N – Batı | 7. 4N – Doğu | 12. 6N – Doğu |
| 3. 6N – Güney | 8. 2N – Doğu | 13. 2N – Kuzey |
| 4. 1N – Güney | 9. 3N – Kuzey | 14. 6N – Batı |
| 5. 1N – Doğu | 10. 4N – Kuzey | |

12. ETKİNLİK

- | | | |
|---|---|-----------------------|
| 1. \vec{G} | 5. 1N | 9. \vec{G}, \vec{E} |
| 2. $\vec{F} + \vec{C}$ | 6. \vec{C} ve \vec{B} | 10. 0 |
| 3. 1N | 7. \vec{D}, \vec{E} ve \vec{D}, \vec{G} | 11. \vec{B} |
| 4. \vec{F}, \vec{C} ve \vec{D}, \vec{B} | 8. \vec{F}, \vec{C} ve \vec{F}, \vec{B} | 12. 2N |

13. ETKİNLİK

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. \vec{Y} | 3. \vec{R} | 5. \vec{W} | 7. \vec{Z} |
| 2. \vec{T} | 4. \vec{V} | 6. \vec{P} | 8. \vec{X} |

14. ETKİNLİK

- | | | |
|------------|------------|---------|
| 1. ASELSAN | 5. ESA | 9. CERN |
| 2. TÜBİTAK | 6. TAEK | 10. TUA |
| 3. CERN | 7. NASA | |
| 4. TAEK | 8. ASELSAN | |

15. ETKİNLİK

- | | | |
|----------------|----------------|-----------|
| 1. Yerli | 6. Yerli değil | 11. Yerli |
| 2. Yerli | 7. Yerli | 12. Yerli |
| 3. Yerli | 8. Yerli değil | |
| 4. Yerli değil | 9. Yerli değil | |
| 5. Yerli değil | 10. Yerli | |

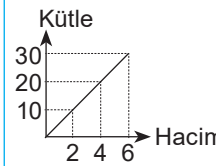
16. ETKİNLİK

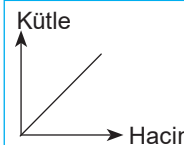
- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1. Ankara / Türkiye | 4. Ankara / Türkiye |
| 2. Washington / Amerika | 5. İsviçre / Avrupa |
| 3. Ankara / Türkiye | 6. Fransa / Avrupa |

ÜNİTE 2: MADDE VE ÖZELLİKLER

1. ETKİNLİK

1	2
$d = \frac{m}{V} = \frac{3}{1} = 3 \text{ g/cm}^3$ <p>1 kenar 2 cm $V = 2^3 = 8 \text{ cm}^3$ $m = V \cdot d \Rightarrow 8 \cdot 3 = 24 \text{ g}$</p>	$d = \frac{m}{V} = \frac{32}{8} = 4 \text{ g/cm}^3$ <p>1 kenar 4 cm $V = 4^3 = 64 \text{ cm}^3$ $m = V \cdot d \Rightarrow 64 \cdot 4 = 256$</p>

3
 <p>$d = 5 \text{ g/cm}^3$ $V_1 = m/d = 10/5 = 2 \text{ cm}^3$ $V_2 = 20/5 = 4 \text{ cm}^3$ $V_3 = 30/5 = 6 \text{ cm}^3$</p>

4	5
  	<p>1. Eğim: Sabit Özkütle: Sabit Sıcaklık ve basınç: Sabit</p> <p>2. Eğim: Artıyor Özkütle: artıyor Hacim: Azalıyor Sıcaklık: Azalmış Basınç: Artmış olabilir.</p> <p>3. Eğim: Azalıyor Özkütle: Azalıyor Hacim: Artıyor Sıcaklık: Artmış Basınç: Azalmış olabilir.</p>

2. ETKİNLİK

- | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 1. $6 \cdot 10^{-4}$ | 6. 1200 | 11. 410 |
| 2. 3000 | 7. $7 \cdot 10^{-4}$ | 12. $4,8 \cdot 10^{-4}$ |
| 3. 2 | 8. $125 \cdot 10^6$ | 13. 10^{-7} |
| 4. 10^6 | 9. 38000 | 14. 20000 |
| 5. 10 | 10. 10^{-3} | 15. $15 \cdot 10^{-4}$ |

3. ETKİNLİK

- | | | |
|----------|-----------|---------------------|
| 1. 0,04 | 6. 0,001 | 11. 10^{13} |
| 2. 50000 | 7. 0,082 | 12. 10^{-7} |
| 3. 1 | 8. 140000 | 13. 1500 |
| 4. 0,88 | 9. 3000 | 14. $25 \cdot 10^6$ |
| 5. 32000 | 10. 20000 | 15. 0,32 |

4. ETKİNLİK

1. $3 \cdot 10^5$
2. $15 \cdot 10^4$
3. 0,07
4. 0,2
5. 150
6. 1000
7. 80
8. $35 \cdot 10^5$
9. 1000
10. 1
11. 250
12. 10^{-3}
13. 10^4
14. 0,09
15. 10^{-10}
16. 50
17. $3 \cdot 10^5$
18. 3000

5. ETKİNLİK

Ali: $2000 \text{ m} \rightarrow 2 \cdot 10^5 \text{ cm} \rightarrow 2 \cdot 10^5$

Ece: $500 \text{ g} \rightarrow 5 \cdot 10^4 \text{ cg} \rightarrow 5 \cdot 10^4$

Yağmur: $0,04 \text{ L} \rightarrow 0,04 \text{ dm}^3 \rightarrow 0,04$

Osman: $0,01 \text{ m}^2 \rightarrow 1 \text{ dm}^2 \rightarrow 1$

Defne: $0,1 \text{ dg} \rightarrow 0,001 \text{ dag} \rightarrow 0,001$

Ali > Ece > Osman > Yağmur > Defne

6. ETKİNLİK

Kilometre	Metre	Santimetre	Milimetre	Dekametre
10	10^4	10^6	10^7	10^3
2000	$2 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^8$	$2 \cdot 10^9$	$2 \cdot 10^5$
0,001	1	100	10^3	0,1
0,01	10	1000	10000	1

7. ETKİNLİK

1. $V = a^3 \rightarrow 3^3 = 27 \text{ cm}^3$
2. $V = a \cdot b \cdot c \rightarrow 1 \cdot 2 \cdot 2,5 = 5 \text{ cm}^3$
3. $V = \frac{4}{3} \pi r^3 \rightarrow \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot (4)^3 = 256 \text{ cm}^3$
4. $V = \pi r^2 h \rightarrow V = 3 \cdot 3^2 \cdot 5 = 135 \text{ cm}^3$
5. $V = \frac{1}{3} \pi r^3 h \rightarrow \frac{1}{3} \cdot 3(1)^3 \cdot 3 = 3 \text{ cm}^3$
6. $V = \frac{1}{3} S \cdot h \rightarrow \frac{1}{3} \cdot 4 \cdot 2,5 = \frac{10}{3} \text{ cm}^3$

8. ETKİNLİK

1. $V = 75 - 50 \rightarrow V = 25 \text{ cm}^3$
2. $V_{\text{Küp}} = a^3 = 2^3 = 8 \text{ cm}^3$
 $V_{\text{Su}} = 4 \text{ cm}^3$ Taşan su = $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot \frac{2h}{3} = \frac{16}{3}$
 $V = \frac{16}{3} - 4 \rightarrow V = \frac{4}{3} \text{ cm}^3$
3. $2V = 55 - 25 \rightarrow 2V = 30 \rightarrow V = 15 \text{ cm}^3$
4. $V = 20 - 10 \rightarrow V = 10 \text{ cm}^3$
5. $V = 15 + 10 \rightarrow V = 25 \text{ cm}^3$

9. ETKİNLİK

Madde	Kütle (g)	Hacim (cm ³)	Yoğunluk (g/cm ³)
K	12	4	3
L	50	2	25
M	10	1	10
N	12	6	2
V	15	2	7,5

1. K: 12 2. L: 25 3. M: 1 4. N: 2 5. V: 7,5

10. ETKİNLİK

1. d, 2V 2. d, m/2

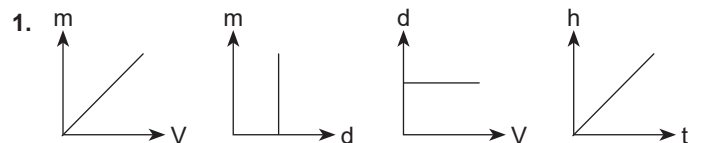
11. ETKİNLİK

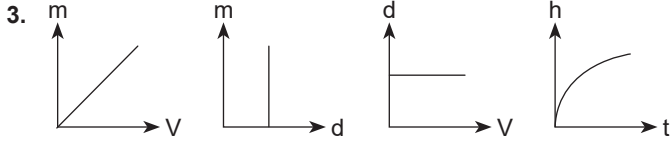
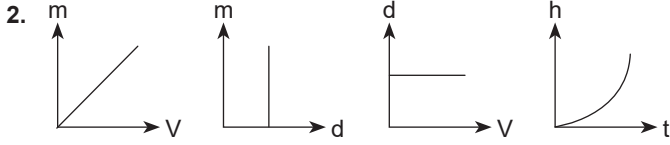
1. $V = 8 \cdot 2 \cdot 4 = 64 \text{ cm}^3$ $V = 1 \cdot 2 \cdot 2 = 4 \text{ cm}^3$ $64 - 4 = 60 \text{ cm}^3$
2. $\frac{V_{\text{Prizma}}}{V_{\text{Küp}}} = \frac{20 \cdot 16 \cdot 28}{4 \cdot 4 \cdot 4} = 140$ adet

12. ETKİNLİK

1	2
$d = \frac{m}{V}$ $d = \frac{2}{1} = 2 \text{ g/cm}^3$	$d = \frac{m}{V}$ $m = 6 \Rightarrow d = 2 \text{ g}$ $m = 9 \Rightarrow d = 3 \text{ g}$ $m = 12 \Rightarrow d = 4 \text{ g/cm}^3$
3	4
$v = \frac{m}{d}$ $m = 1 \text{ g} \Rightarrow V = 10 \text{ cm}^3$ $m = 2 \text{ g} \Rightarrow V = 10 \text{ cm}^3$ $m = 3 \text{ g} \Rightarrow V = 10 \text{ cm}^3$	$m = V \cdot d$ $V = 1 \text{ cm}^3 \Rightarrow m = 5 \text{ g}$ $V = 3 \text{ cm}^3 \Rightarrow m = 45 \text{ g}$ $V = 5 \text{ cm}^3 \Rightarrow m = 100 \text{ g}$
5	6
$d = \frac{m}{V}$ $V = 4 \text{ cm}^3 \Rightarrow d = 2,5 \text{ g/cm}^3$ $V = 8 \text{ cm}^3 \Rightarrow d = 1,25 \text{ g/cm}^3$ $V = 12 \text{ cm}^3 \Rightarrow d = \frac{5}{6} \text{ g/cm}^3$	$m = V \cdot d$ $d = 2 \text{ g/cm}^3 \Rightarrow m = 20 \text{ g}$ $d = 4 \text{ g/cm}^3 \Rightarrow m = 40 \text{ g}$ $d = 6 \text{ g/cm}^3 \Rightarrow m = 60 \text{ g}$

13. ETKİNLİK



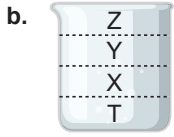


14. ETKİNLİK

a.

$$X: d = \frac{15}{5} = 3 \text{ g/cm}^3 \quad Z: d = \frac{5}{5} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$Y: d = \frac{10}{5} = 2 \text{ g/cm}^3 \quad T: d = \frac{25}{5} = 5 \text{ g/cm}^3$$

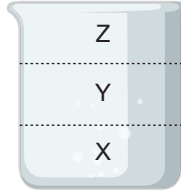


15. ETKİNLİK

X: $V, d_X = \frac{m_X}{V}$

Y: $V, d_Y = \frac{m_Y}{V} \rightarrow d_X > d_Y > d_Z$

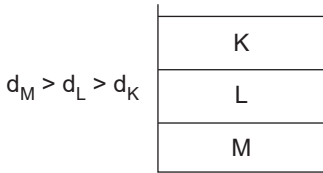
Z: $V, d_Z = \frac{m_Z}{V}$



16. ETKİNLİK

$$A > C > D > B$$

17. ETKİNLİK



18. ETKİNLİK

1. $d_A > d_B > d_C$ 2. B sıvısı 3. C sıvısı

19. ETKİNLİK

1. $\frac{1}{2a}$ 3. $\frac{1}{2h}$ 5. $\frac{1}{6a}$ 7. $\frac{1}{5a}$

2. $\frac{1}{2h}$ 4. $\frac{1}{3a}$ 6. $\frac{1}{3h}$ 8. $\frac{1}{5h}$

20. ETKİNLİK

1. $A = \frac{1}{3a}$ $B = \frac{1}{3a}$ $C = \frac{1}{3a}$

2. Değişmez

3. Yarıya iner
4. $A = B = C$
5. Değişmez
6. Değişmez

21. ETKİNLİK

- a. $M > L > K = N$
- b. $K \rightarrow 2G, L \rightarrow 5G, M \rightarrow 10G, N \rightarrow 2G$
- c. $K - N$
- d. Değişmez

22. ETKİNLİK

1. $\frac{1}{2} = 0,5$ 5. $\frac{1}{3}$ 10. $\frac{1}{2}$
2. $\frac{3}{10}$ 6. 1 11. $\frac{1}{3}$
3. $\frac{3}{20}$ 7. 3 12. $\frac{3}{8}$
4. $\frac{3}{5}$ 8. $\frac{1}{2}$ 9. $\frac{1}{2}$

23. ETKİNLİK

Şekil	Kesit Alanı	Hacim	Dayanıklılık
a	1 cm ²	1 cm ³	1 cm ⁻¹
b	6 cm ²	24 cm ³	$\frac{1}{4}$ cm ⁻¹
c	75 cm ²	750 cm ³	$\frac{1}{10}$ cm ⁻¹
d	12 cm ²	12 cm ³	1 cm ⁻¹

24. ETKİNLİK

- a. A yüzeyi $\rightarrow D = \frac{1}{3} \text{ cm}^{-1}$ b. A yüzeyi $\rightarrow D = \frac{1}{4} \text{ cm}^{-1}$
- B yüzeyi $\rightarrow D$ B yüzeyi $\rightarrow \frac{4D}{3}$
- C yüzeyi $\rightarrow D$ C yüzeyi $\rightarrow 2D$

25. ETKİNLİK

1. Adezyon 9. Kılcallık 15. Adezyon
2. Adezyon 10. Kılcallık 16. Adezyon
3. Adezyon 11. Kılcallık 17. Kohezyon
4. Yüzey gerilimi 12. Yüzey gerilimi 18. Adezyon
5. Kılcallık 13. Adezyon + kohezyon 19. Adezyon
6. Kılcallık 14. Adezyon + kohezyon 20. Adezyon
7. Adezyon
8. Yüzey gerilimi

26. ETKİNLİK

1. az 3. eşit 5. tümsek
2. çok 4. büyük 6. çukur

27. ETKİNLİK

$N > K > L = M = R > P$

28. ETKİNLİK

- Yüzey alanı büyük olan damlanın adezyon kuvveti büyük olacaktır. $Z > Y > X > T$
- $X = Y = Z = T$
- Yüzey ıslatılmış olursa damlalar daha geniş, yüzey ıslak olmazsa damlalar daha toparlanmış gözlemlenirdi.
- Su damlalarında ne kadar çok su molekülü varsa yüzeye yapışan su damlası da o kadar büyük olur.

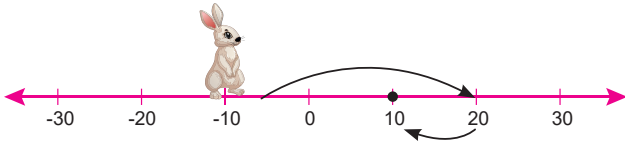
ÜNİTE 3: HAREKET VE KUVVET

1. ETKİNLİK

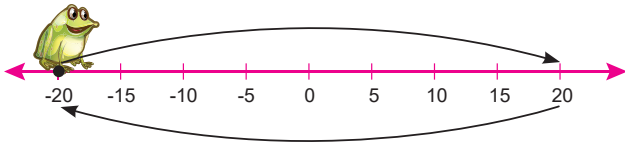
- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. Öteleme ve Dönme | 9. Öteleme |
| 2. Titreşim ve Öteleme | 10. Dönme |
| 3. Dönme ve Öteleme | 11. Öteleme ve Dönme |
| 4. Dönme | 12. Dönme ve öteleme |
| 5. Öteleme ve Dönme | 13. Öteleme |
| 6. Dönme ve öteleme | 14. Öteleme |
| 7. Titreşim | 15. Dönme |
| 8. Titreşim ve öteleme | 16. Dönme |

2. ETKİNLİK

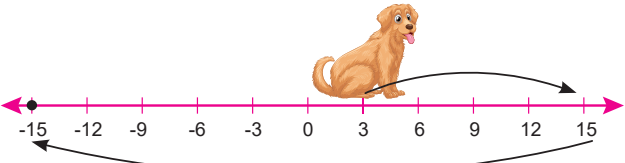
1.



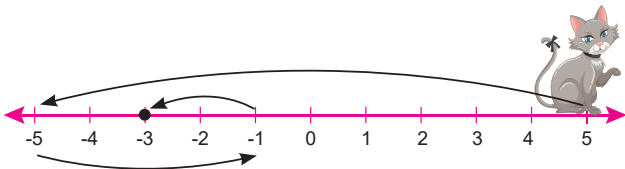
2.



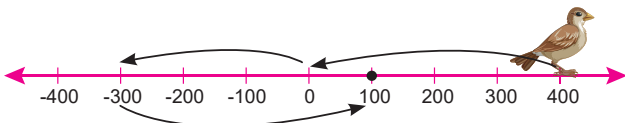
3.



4.



5.



3. ETKİNLİK

1	2
Aldığı yol: 120 m Yer değiştirme: 40	Aldığı yol: 25 m Yer değiştirme: -3
3	4
Aldığı yol: 1000 Yer değiştirme: 0	Aldığı yol: 75 Yer değiştirme: -5
5	
Aldığı yol: 110 Yer değiştirme: 50	

4. ETKİNLİK

1	2
Aldığı yol: 30 Yer değiştirme: -20	Aldığı yol: 1300 Yer değiştirme: -100
3	4
Aldığı yol: 300 Yer değiştirme: -20	Aldığı yol: 55 Yer değiştirme: 25
5	6
Aldığı yol: 45 Yer değiştirme: -3	Aldığı yol: 55 Yer değiştirme: -5

5. ETKİNLİK

1	2
Aldığı yol: 6 Yer değiştirme: $2\sqrt{2}$	Aldığı yol: 5 Yer değiştirme: $\sqrt{13}$
3	4
Aldığı yol: 13 Yer değiştirme: $\sqrt{17}$	Aldığı yol: 6 Yer değiştirme: $3\sqrt{2}$
5	6
Aldığı yol: 7 Yer değiştirme: 5	Aldığı yol: 6 Yer değiştirme: $2\sqrt{2}$
7	8
Aldığı yol: 8 Yer değiştirme: $\sqrt{10}$	Aldığı yol: 12 Yer değiştirme: $\sqrt{10}$
9	
Aldığı yol: 8 Yer değiştirme: $\sqrt{10}$	

6. ETKİNLİK

1. 100 m, + yönde 100m
2. 15 m, + yönde 5 m
3. 30 m, + yönde 30 m
4. 15 m, - yönde 5 m
5. 30 m, + yönde 30 m
6. 35 m, + yönde 35 m
7. 10 m, + yönde 6 m
8. 40 m, - yönde 40 m

7. ETKİNLİK

1. 20 m, + yönde sabit hızlı hareket
2. 9 m, + yönde hızlanan hareket
3. 20 m, + yönde sabit hızlı hareket (0-1, 2-3)
Duruyor (1-2)
4. 525 m, + yönde sabit hızlı hareket
5. -120 m, - yönde sabit hızlı hareket
6. 250 m, + yönde sabit hızlı hareket (0-5, 10-15)
Duruyor (5-10)
7. 250 m, + yönde hızlanan hareket
8. 400 m, + yönde hızlanan hareket (0-6)
+ yönde sabit hızlı (6-8)
+ yönde hızlanan hareket (8-12)

8. ETKİNLİK

1	2	3
Sürat: $\frac{1}{3}$ m/s Hızı: $\frac{1}{3}$ m/s	Sürat: 30 m/s Hızı: 20 m/s	a. $72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 72 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ b. $25 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 25 \cdot \frac{1/1000}{1/3600} = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

4	5	6
Sürat: 6 m/s Hızı: $20\sqrt{5}$ m/s	Sürat: $\frac{45}{4}$ m/s Hızı: $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ m/s	Sürat: 14 m/s Hızı: 10 m/s

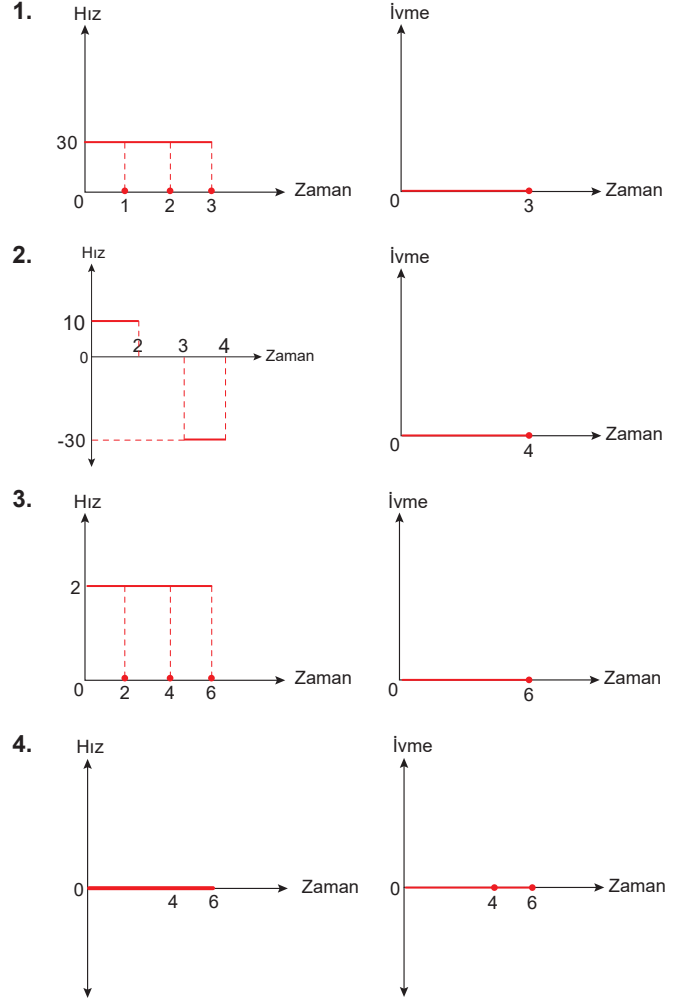
9. ETKİNLİK

1. 10 m/s^2
2. 0
3. 10 m/s^2
4. 0
5. 5 m/s^2
6. 10 m/s^2
7. 10 m/s^2 (0-4s aralığı)
0 (4-6s aralığı)
8. 3 m/s^2 (0-1, 2-4 s aralığı)
0 (1-2 s aralığı)

10. ETKİNLİK

1. + yönde 4 m/s
2. + yönde 15 m/s
3. + yönde 45 m/s
4. + yönde 8 m/s
5. + yönde 50 m/s
6. 0
7. - yönde 40 m/s
8. - yönde 42 m/s

11. ETKİNLİK



12. ETKİNLİK

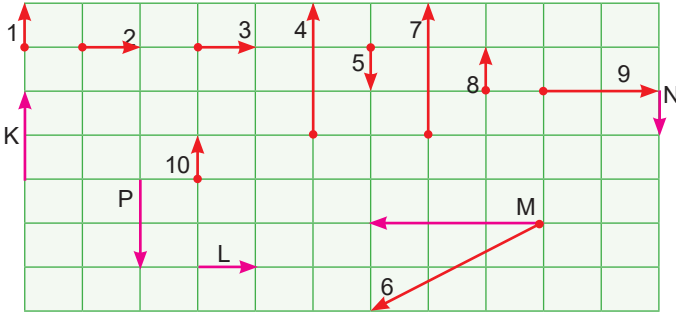
1. Temas gerektiren
2. Elektromanyetik
3. Kütle çekim
4. Kütle çekim
5. Elektromanyetik
6. Temas gerektiren
7. Temas gerektiren
8. Temas gerektiren
9. Temas gerektiren
10. Kütle çekim
11. Kütle çekim
12. Temas gerektiren

13. ETKİNLİK

	Kuvvetlerin Yönü	Bileşke Kuvvetin Yönü	Bileşke Kuvvetin Büyüklüğü
1	Doğu 5N Doğu 2N	Doğu	7N
2	Doğu 8N Batı 8N	-	0
3	Doğu 15N Doğu 10N Batı 8N	Doğu	17N

4	Doğu 80N Batı 90N Batı 100N	Batı	110N
5	Doğu 5N Doğu 7N Batı 10N Batı 3N	Batı	1N
6	Doğu 2N Doğu 10N Doğu 9N	Doğu	21N
7	Doğu 3N Doğu 6N Batı 10N Batı 7N Batı 5N	Batı	13N
8	Doğu 40N Doğu 7N Doğu 1N Doğu 2N Batı 40N Batı 10N	-	0

14. ETKİNLİK



15. ETKİNLİK

	Kuvvet	Yön
1	5N	-x
2	10N	+x
3	4N	+x
4	12N	-x
5	2N	-x
6	38N	+x
7	15N	+x
8	2N	-x

16. ETKİNLİK

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 1. 5 m/s^2 | 4. 0 | 7. 700 m/s^2 | 10. 40 m/s^2 |
| 2. 10 m/s^2 | 5. 15 m/s^2 | 8. 300 m/s^2 | 11. 20 m/s^2 |
| 3. 10 m/s^2 | 6. 16 m/s^2 | 9. 0 | 12. 2 m/s^2 |

17. ETKİNLİK

	T (İp gerilmesi) (N)	\vec{a} ivme (m/s^2)
1	$\frac{20\text{N} \cdot 5\text{kg}}{2\text{kg}}$ $T = 8\text{N}$	$F_{\text{Net}} = m_T \cdot a$ $20 = 5 \cdot a$ $a = 4 \text{ m/s}^2$
2	25N	$2,5 \text{ m/s}^2$
3	30N	10 m/s^2
4	50N	5 m/s^2
5	20N	10 m/s^2
6	100N	20 m/s^2

18. ETKİNLİK

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| 1. Yanlış | 4. Yanlış | 7. Doğru |
| 2. Doğru | 5. Doğru | 8. Doğru |
| 3. Doğru | 6. Yanlış | 9. Yanlış |

19. ETKİNLİK

1	2	3
$m = 5 \text{ kg}$ $F = m \cdot a$ $5 = m \cdot 1$	$m = 200 \text{ kg}$ $F = m \cdot a$ $100 = m \cdot 0,5$	$m = 500 \text{ kg}$ $F = m \cdot a$ $50 = m \cdot 0,1$
4	5	6
$m = 5 \text{ kg}$ $F = m \cdot a$ $50 = m \cdot 10$	$m = 30 \text{ kg}$ $F = m \cdot a$ $90 = m \cdot 3$	$m = 20 \text{ kg}$ $F = m \cdot a$ $140 = m \cdot 7$

20. ETKİNLİK

- | | | |
|---|------------------|----------|
| 1. $F = \frac{G \cdot M \cdot 2M}{d^2}$ | 3. $\frac{F}{4}$ | 5. $32F$ |
| 2. $2F$ | 4. $4F$ | 6. F |

ÜNİTE 4: ENERJİ

1. ETKİNLİK

- | | | |
|----------|-----------|------------|
| 1. 20 J | 5. 40 J | 9. 60 J |
| 2. 3 J | 6. 1000 J | 10. 22,5 J |
| 3. 36 J | 7. 24 J | 11. 1,44 J |
| 4. 1,6 J | 8. 0 | 12. 0,3 J |

2. ETKİNLİK

$D > C = F > E > B > A$

3. ETKİNLİK

$S > L > K > P > N > M$

4. ETKİNLİK

$I = II = III = IV$

5. ETKİNLİK

1	2	3
$W_{AB}: 125 \text{ J}$	$W_{EF}: 1000 \text{ J}$	$W_{TY}: 30 \text{ J}$ $W_{YZ}: 150 \text{ J}$
4	5	6
$W_{CD}: 162 \text{ J}$	$W_{KL}: 187,5 \text{ J}$ $W_{LM}: 412,5 \text{ J}$	$W_{AB}: 300 \text{ J}$ $W_{CD}: 300 \text{ J}$

6. ETKİNLİK

1	2	3	4
$W_{AB}: 60 \text{ J}$	$W_{KL}: 250 \text{ J}$ $W_{LM}: 500 \text{ J}$	$W_{PR}: 300 \text{ J}$	$W_{TY}: 250 \text{ J}$ $W_{YZ}: 250 \text{ J}$

7. ETKİNLİK

1. 50 W 2. 10 W 3. 30 W 4. 36 W 5. 10 W

8. ETKİNLİK

1. $\frac{4}{3}$ 2. 4 3. $\frac{12}{5}$ 4. 4 5. 14

9. ETKİNLİK

A: 40 B: 5 C: 1000 D: 50 E: 750

10. ETKİNLİK

1. $C > B > A$ 3. $L > M > K$ 5. $V > Y > T$
2. $E > D > F$ 4. $P > S > R$

11. ETKİNLİK

5. raf > 4. raf > 6. raf > 2. raf > 1. raf = 3. raf

12. ETKİNLİK

1	2	3
Ep: mgh 2. $10 \cdot 5 = 100 \text{ J}$	(A) Ep: 100 J (B) Ep: 0	(C) Ep: 80 J (D) Ep: 200 J
4	5	6
(E) Ep: 600 J	(K) Ep: 10 J	(L) Ep: 700 J

13. ETKİNLİK

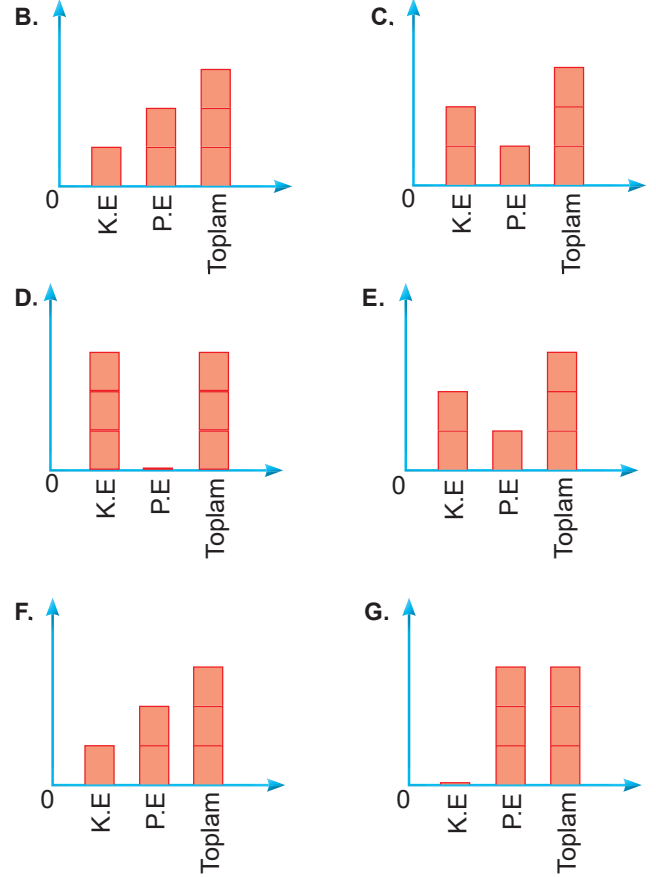
- Kinetik enerji
- Yer çekimi potansiyel enerjisi
- Yer çekimi potansiyel enerjisi
- Kinetik enerji
- Kinetik enerji ve yer çekimi potansiyel enerjisi
- Yer çekimi, potansiyel enerjisi, kinetik enerji
- Esneklik potansiyel enerjisi
- Yer çekimi potansiyel enerjisi, kinetik enerji
- Kinetik enerji

10. Kinetik enerji

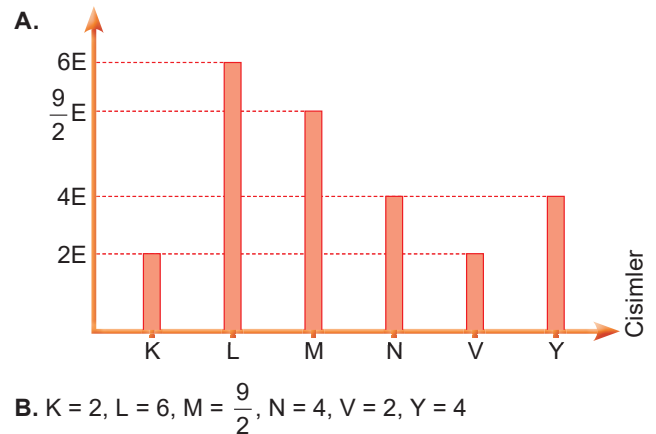
11. Yer çekimi potansiyel enerjisi

12. Esneklik potansiyel enerjisi

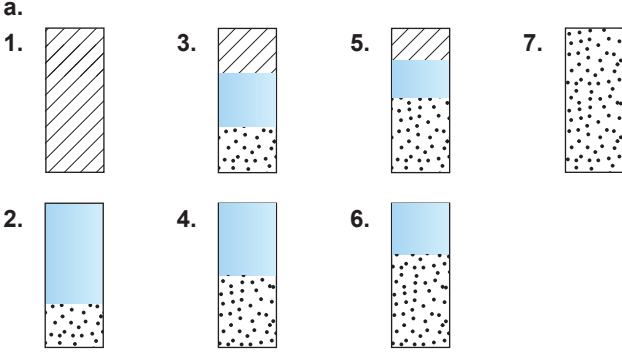
14. ETKİNLİK



15. ETKİNLİK



16. ETKİNLİK



b.

	Bitiş		Bitiş
1	Kinetik + Isı	2	4
2	Potansiyel + Isı	3	5
3	Kinetik + Isı	4	6
			7

17. ETKİNLİK

K: Verim = 0,5

L: Verim = 0,2

M: Verim = $\frac{2}{3}$

N: Verim = $\frac{2}{3}$

T: Verim = $\frac{1}{12}$

V: Verim = 0,05

Y: Verim = 0,075

18. ETKİNLİK

1. %16 3. %10 5. %48 7. 400J
2. %60 4. %80 6. %100

19. ETKİNLİK

1. %60 3. %10 5. %2,5
2. %20 4. %5 6. %2

20. ETKİNLİK

1. Yenilenemez 4. Yenilenemez 7. Yenilenemez
2. Yenilenemez 5. Yenilenemez 8. Yenilenebilir
3. Yenilenemez 6. Yenilenebilir 9. Yenilenebilir

21. ETKİNLİK

1. Maden
2. Güneş paneli
3. Yer kabuğu
4. Uranyum çekirdeği
5. Rüzgâr türbini
6. Deniz, akarsu, okyanus
7. Okyanus, deniz
8. Fosil yakıtlar, su
9. Bitki, hayvan veya insan kaynaklı atıklar
10. Fosilleşmiş canlı kalıntıları

ÜNİTE 5: ISI VE SICAKLIK

1. ETKİNLİK

1. Gazlı 5. Metal 9. Metal 13. Metal,
2. Metal 6. Sıvılı 10. Metal Sıvılı
3. Sıvılı 7. Metal 11. Gazlı 14. Gazlı
4. Gazlı 8. Gazlı 12. Sıvılı

2. ETKİNLİK

1. — 4. ← 7. ←
2. ← 5. ← 8. →
3. ← 6. — 9. ←

3. ETKİNLİK

1	2
$\frac{-5-0}{100-0} = \frac{x-5}{120-5}$ $x = 0,75 \text{ } ^\circ\text{T}$	$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273$ $x = 0$

3	4
$\frac{x-32}{180} = \frac{152-142}{242-142}$ $x = 33,8 \text{ } ^\circ\text{F}$	$\frac{72-32}{212-32} = \frac{32-(-2)}{x-(-2)}$ $x = 151 \text{ } ^\circ\text{M}$

5	6
$\frac{400}{100} = \frac{x-32}{212-32}$ $x = 104 \text{ } ^\circ\text{F}$	$\frac{-10-0}{100} = \frac{x-32}{180}$ $x = 14 \text{ } ^\circ\text{F}$

7	8
$\frac{-2-0}{100-0} = \frac{10-x}{150-x}$ $x = \frac{200}{17} \text{ } ^\circ\text{M}$	$\frac{50-32}{212-32} = \frac{100-42}{x-42}$ $x = 622 \text{ } ^\circ\text{M}$

9	10
$\frac{283-273}{100} = \frac{x}{100}$ $x = 10 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\frac{50}{100} = \frac{x-40}{100}$ $x = 90 \text{ } ^\circ\text{T}$

4. ETKİNLİK

- A. 20 B. $\frac{25}{3}$ C. 1,8 D. 7,1 E. $\frac{1}{3}$ F. 2

5. ETKİNLİK

$c_Z > c_Y > c_X > c_V > c_T$

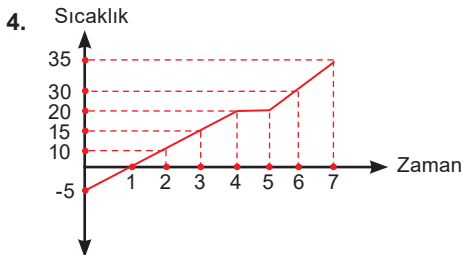
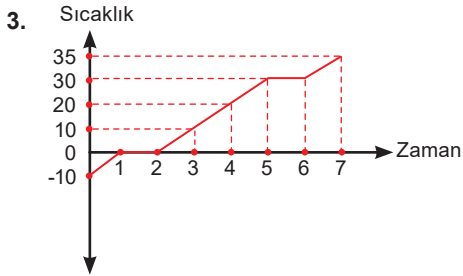
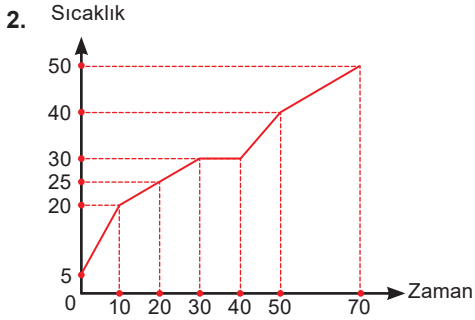
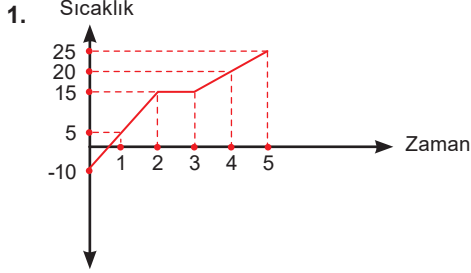
6. ETKİNLİK

1. Süblimleşme 5. Kırağılaşma
2. Buharlaşma 6. Yoğuşma
3. İyonizasyon 7. Deiyonizasyon
4. Donma 8. Erime

7. ETKİNLİK

	10°C Fiziksel Hali	120°C Fiziksel Hali
A	Sıvı	Gaz
B	Sıvı	Gaz
C	Katı	Gaz
D	Sıvı	Sıvı
E	Katı	Gaz
F	Katı	Gaz
G	Katı	Sıvı

8. ETKİNLİK



9. ETKİNLİK

- 100
- C – D
- 0
- E – F
- 0
- B – C, D – E
- 100
- 5
- A – B
- 2

10. ETKİNLİK

- 30
- Sıvı
- 0 – 60
- Gaz
- 50
- 3 – 5, 7 – 9
- 30
- 50
- Katı
- Sıvı, sıvı – gaz ve gaz

11. ETKİNLİK

$$N = K > L > M$$

12. ETKİNLİK

	Isı Akış Yönü	Son Sıcaklık
1	←	20
2	←	65
3	←	50
4	→	40
5	→	-30
6	←	105
7	←	30
8	→	-40
9	→	70
10	←	10

13. ETKİNLİK

- Sıcaklık
- Isı
- Isı
- Isı
- İç enerji
- Isı
- Sıcaklık
- Sıcaklık
- Isı
- İç enerji
- Isı
- Isı
- Sıcaklık
- Sıcaklık
- Sıcaklık

14. ETKİNLİK

- Konveksiyon
- Işıma
- Işıma
- İletim
- Işıma
- Işıma
- İletim
- İletim
- Konveksiyon
- Işıma
- Konveksiyon
- İletim
- İletim
- İletim
- Işıma
- İletim

15. ETKİNLİK

- | | | |
|------------------|-------------------|-------------------|
| 1. Isı yalıtkanı | 6. Isı yalıtkanı | 11. İyalıtkanı |
| 2. Isı yalıtkanı | 7. Isı iletkeni | 12. Isı yalıtkanı |
| 3. Isı iletkeni | 8. Isı yalıtkanı | 13. Isı yalıtkanı |
| 4. Isı yalıtkanı | 9. Isı iletkeni | 14. Isı yalıtkanı |
| 5. Isı yalıtkanı | 10. Isı yalıtkanı | 15. Isı yalıtkanı |

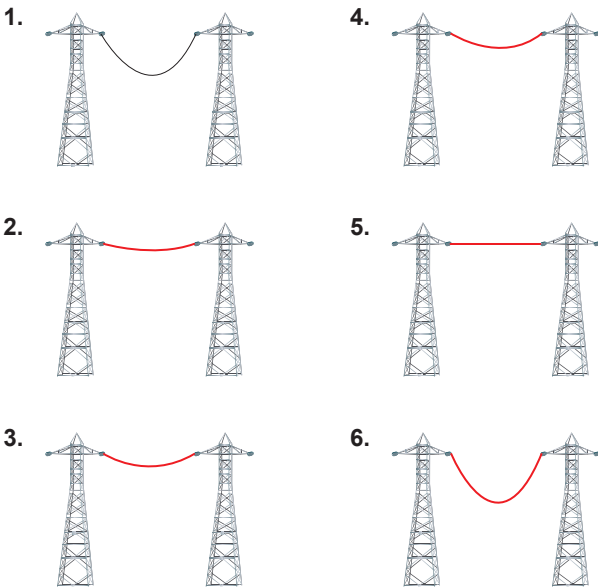
16. ETKİNLİK

- | | | |
|-------------|--------------|--------------|
| 1. Genleşme | 6. Genleşme | 11. Genleşme |
| 2. Genleşme | 7. Genleşme | 12. Büzülme |
| 3. Genleşme | 8. Genleşme | 13. Büzülme |
| 4. Genleşme | 9. Büzülme | 14. Genleşme |
| 5. Büzülme | 10. Genleşme | 15. Genleşme |

17. ETKİNLİK

	Genleşme Katsayısı	Son Yükseklik	
A	λ	8h	$\Delta V = 2V \cdot 3\lambda \cdot \Delta t$ $V_S - 2V = 2V \cdot 3\lambda \cdot \Delta t$
B	2λ	7h	$V_S - V = V \cdot 6\lambda \cdot \Delta t$
C	$1,5\lambda$	16,5 h	$V_S - 3V = 3V \cdot 3 \cdot \frac{3\lambda}{2} \cdot \Delta t$
D	λ	4h	$V_S - V = V \cdot 3\lambda \cdot \Delta t$

18. ETKİNLİK



19. ETKİNLİK

- | | |
|----------------|-------------------|
| 1. $X > Z > Y$ | 5. $C > A, B > D$ |
| 2. $B > C > A$ | 6. $L > M > K$ |
| 3. $L > M > K$ | 7. $Y > Z > X$ |
| 4. $V > T > Y$ | 8. $K > L, N > M$ |

20. ETKİNLİK

- Erime, süblimleşme, buharlaşma
- Donma, kırılgılaşma, yoğuşma
- Sıvılı, metal, gazlı
- Öz ısı
- Işıma, konveksiyon, iletim
- Sıcaklık değişimi, maddenin cinsi
- Isı iletim katsayısı, maddenin cinsi, sıcaklık farkı

ÜNİTE 6: ELEKTROSTATİK

1. ETKİNLİK

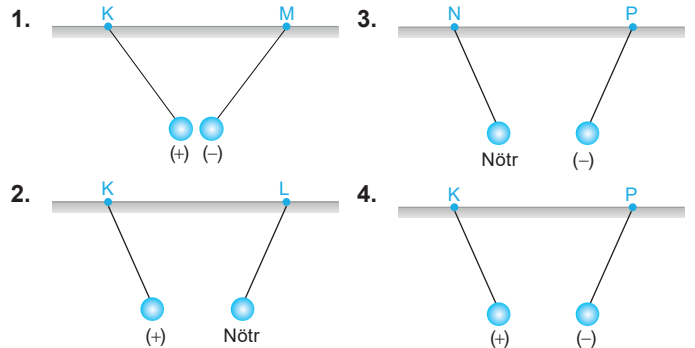
Madde	Proton Sayısı	Elektron Sayısı	Nötron Sayısı	Yük Cinsi
K	200	250	190	-
L	350	50	350	+
M	100	100	150	0
N	500	550	600	-
P	10	2	8	+
R	120	130	100	-
S	135	135	140	0

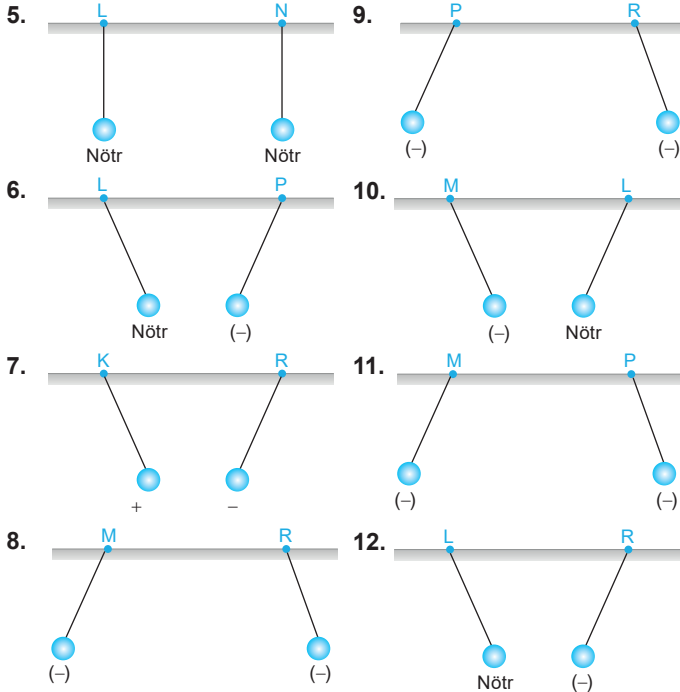
K	L	M	N	P	R	S
-50	300	Nötr	-50	8	-10	Nötr

2. ETKİNLİK

- X: +1, Y: Nötr, Z: +1, T: -3, V: -2
- Y
- X - T, X - V, Z - T, Z - V
- X - Z, T - V

3. ETKİNLİK





4. ETKİNLİK

- | | | | |
|--------|---------|---------|----------|
| 1. (-) | 5. (-) | 9. (+) | 13. (-) |
| 2. (+) | 6. (-) | 10. (-) | 14. (-) |
| 3. (+) | 7. Nötr | 11. (+) | 15. Nötr |
| 4. (-) | 8. (+) | 12. (-) | 16. (+) |

5. ETKİNLİK

1	2	3
A: $q_{\text{son}}: \frac{+3q}{2}$	X: $q_{\text{son}}: \frac{+8q}{3}$	K: $q_{\text{son}}: \frac{-q}{3}$
B: $q_{\text{son}}: \frac{+3q}{2}$	Y: $q_{\text{son}}: \frac{+4q}{3}$	L: $q_{\text{son}}: \frac{-2q}{3}$
4	5	6
A: $-\frac{q}{2}$	X: $-8q$	T: $-4,5q$
B: $-q$	Y: $-12q$	V: $-4,5q$
C: $-\frac{q}{2}$		

6. ETKİNLİK

1	2	3	4
M: $+4q$	P: $-4q$	K: $-q$	M: $+2q$
N: $+2q$	R: $-4q$	L: $-q$	P: $+2q$
N'den M'ye	P'den R'ye	L'den K'ya	P'den M'ye
$-4q$ yük	$-q$ yük	$-q$ yük	$-2q$ yük
geçer.	geçer.	geçer.	geçer.

7. ETKİNLİK

- Kabuk → İç (+), Dış (-) Cisim → (-)
- Kabuk → İç (nötr), Dış (-) Cisim → (Nötr)
- Kabuk → İç (nötr), Dış (-) Cisim → (nötr)
- Kabuk → İç (nötr), Dış (+) Cisim → (Nötr)
- Kabuk → İç (-), Dış (-) Cisim → (-)
- Kabuk → İç (nötr), Dış (+) Cisim → (nötr)
- Kabuk → İç (nötr), Dış (-) Cisim → (-)
- Kabuk → İç (nötr), Dış (+) Cisim → (+)
- Kabuk → İç (nötr), Dış (+) Cisim → (+)

8. ETKİNLİK

- Topuz → (+), Yapraklar → (-)
- Topuz → (-), Yapraklar → (+)
- Topuz → (+), Yapraklar → (-)
- Topuz → (-), Yapraklar → (+)
- Topuz → (-), Yapraklar → (-)
- Topuz → (+), Yapraklar → (+)
- Topuz → (+), Yapraklar → (+)
- Topuz → (-), Yapraklar → (-)
- Topuz → (-), Yapraklar → (-)
- Topuz → (+), Yapraklar → (+)
- Topuz → Nötr, Yapraklar → (+)
- Topuz → (-), Yapraklar → (-)
- Topuz → Nötr, Yapraklar → Nötr
- Topuz → (+), Yapraklar → (+)
- Topuz → (+), Yapraklar → (+)

9. ETKİNLİK

- Açılır
- Önce kapanır sonra açılır
- Biraz kapanır
- Sabit kalır
- Biraz kapanır

10. ETKİNLİK

- | | | | |
|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1. Yalıtkan | 5. Yalıtkan | 9. Yalıtkan | 13. İletken |
| 2. İletken | 6. İletken | 10. Yalıtkan | 14. İletken |
| 3. İletken | 7. İletken | 11. İletken | 15. İletken |
| 4. Yalıtkan | 8. Yalıtkan | 12. İletken | 16. Yalıtkan |

11. ETKİNLİK

- | | |
|----------------|----------------|
| a. 1 yönde (-) | e. 2 yönde (-) |
| b. 2 yönde (-) | f. 1 yönde (-) |
| c. 1 yönde (-) | |
| d. 2 yönde (-) | |

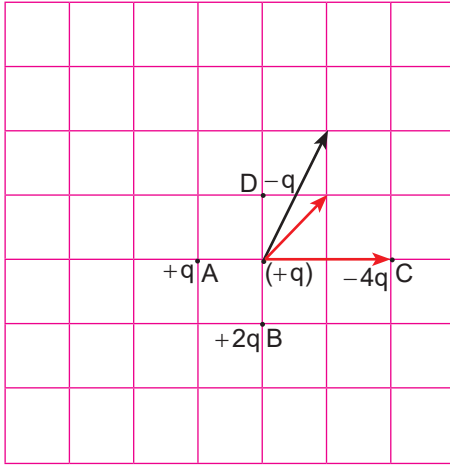
12. ETKİNLİK

1. $2\vec{F}$ 3. $48\vec{F}$ 5. $-\vec{F}/4$ 7. $-9\vec{F}$
 2. $-2\vec{F}$ 4. $8\vec{F}$ 6. $-3\vec{F}/2$ 8. $-\vec{F}$

13. ETKİNLİK

1. $F = \frac{kq^2}{d^2} (\rightarrow \leftarrow)$ 7. $(\rightarrow \leftarrow) 3F$
 2. $\frac{7}{2}F (\rightarrow \leftarrow)$ 8. $(\leftarrow \rightarrow) 5F$
 3. $(\leftarrow \rightarrow) \frac{3}{4}F$ 9. $(\rightarrow \leftarrow) \frac{F}{4}$
 4. $(\rightarrow \leftarrow) F$ 10. $(\leftarrow \rightarrow) \frac{F}{6}$
 5. $(\leftarrow \rightarrow) 12F$ 11. $(\rightarrow \leftarrow) \frac{8}{3}F$
 6. $(\leftarrow \rightarrow) 6F$ 12. $(\rightarrow \leftarrow) \frac{2}{9}F$

14. ETKİNLİK



15. ETKİNLİK

1. 3. 5.
 2. 4. 6.

16. ETKİNLİK

1. $E = \frac{k \cdot 2q}{r^2}$ 3. $E = \frac{k \cdot 4q}{4r^2}$ 5. $E = \frac{k \cdot q}{2r^2}$
 2. $E = \frac{k \cdot 3q}{9r^2}$ 4. $E = \frac{k \cdot q}{4r^2}$ 6. $E = \frac{k \cdot 3q}{r^2}$

17. ETKİNLİK

1. $\vec{E} \rightarrow$ 2. $-\vec{E}$ 3. $\frac{3}{4}\vec{E}$ 4. $2\vec{E}$ 5. $\frac{-\vec{E}}{2}$ 6. $\frac{3}{2}\vec{E}$
 7. $\frac{-3\vec{E}}{4}$ 8. \vec{E} 9. $\frac{-\vec{E}}{6}$ 10. $\frac{-\vec{E}}{5}$ 11. $\frac{3}{2}\vec{E}$ 12. $\frac{2}{9}\vec{E}$
 13. \vec{E} 14. $3\vec{E}$ 15. $\frac{10}{9}\vec{E}$

18. ETKİNLİK

1. $\frac{2kq}{d^2} = 2E \rightarrow$ 6. $2\sqrt{3}E \swarrow$
 2. $\frac{3}{2} = E \leftarrow$ 7. $\frac{5}{2}E \rightarrow$
 3. $\frac{E}{4} \leftarrow$ 8. $3E \swarrow$
 4. $\frac{9}{4}E \rightarrow$ 9. $\frac{7}{4}E \rightarrow$
 5. $\frac{E}{4} \leftarrow$ 10. $\frac{21}{9d}E \rightarrow$

FAVORİ SERİSİ

ORTAÖĞRETİM (9, 10 ve 11. SINIFLAR)

- Yardımcı Ders Kitapları
- Türkiye Geneli Deneme Sınavları

Örnek Tanıtım: 10. Sınıf Coğrafya Kitapları (3 Kitap)



- Beceri Temelli Soru Bankası
- Kazanım Odaklı Soru Bankası
- Özet Konu ve Etkinlik Defteri
- Öğreten Paragraf
- Karekodlu Çözümler

ÇİFT YÖNLÜ KİTAP

9. SINIF KİTAPLAR



Her Ders Üç Kitaptan Oluşur

10. SINIF KİTAPLAR



Her Ders Üç Kitaptan Oluşur

11. SINIF KİTAPLAR



Markaj
yayınlari

Editor Yayınevi
markasıdır.

markajyayinlari@gmail.com



0 (505) 099 24 84

Markaj
yayınlari

Eğitimde Yakın Markaj

İvedik Organize Sanayi 1518 Sok. Matbaacılar Sitesi
Mat-Sit İş Merkezi No:2/20 Yenimahalle / ANKARA
Tel: 0 312 384 20 33 Faks: 0312 342 23 58
WhatsApp: 0 505 925 57 81

www.markajyayinlari.com | markajyayinlari@gmail.com

ISBN 978-625-7815-30-7



9 786257 815307