

11. SINIF

MEB ÖĞRETİM PROGRAMI ve KAZANIMLARINA UYGUN
OKULA YARDIMCI
SINAVLARA HAZIRLIK

FİZİK

SORU BANKASI

KONU DESTEKLİ TOPLAM
1006 SORU



YAZARLAR:

Evren COŞKUN
Mehmet ÇİÇEN

Tuncay Gökmen PALULU
Ferhat YILDIZ

MUBA
YAYINLARI



okulburada.com



uzaktan eğitim
dijital içerik desteği



11. SINIF
FİZİK
SORU
BANKASI

Dizgi - Grafik

MU BA Yayıncılık Dizgi - Grafik Birimi

Baskı

Ayrıntı Basımevi • Tel: 0.312 394 55 90 - 91
Matbaa Sertifika No: 13987

Öneri ve düşünceler için

info@mubayayinlari.com • 0.312 231 31 21

Yayın ve Dağıtım

MU BA Yayıncılık Ltd. Şti.
Ostim (OSB) Mahallesi 1203. Cadde No: 38/1/2 Yenimahalle - ANKARA
Tel: 0.312 504 64 41 • Faks: 0.312 232 26 69
www.mubayayinlari.com

ISBN: 978-605-9472-98-2

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın bandrolü ile satılmaktadır.

Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını rica ederiz.



Bu kitabın basım, yayın ve satış hakları **MU BA YAYINCILIK LTD. ŞTİ.**'ne aittir.
Hangi amaçla olursa olsun, yayınların tamamının veya bir bölümünün, şirketin yazılı izni olmadan kopya edilmesi, fotoğraflarının çekilmesi, herhangi bir yolla çoğaltılması yasaktır.
MU BA bir Murat Yayınları Ltd. Şti. markasıdır.

SUNU

Sevgili Öğrenciler,

Murat Yayınları'nın yıllara dayanan tecrübesinin ve vizyonunun bir sonucu olarak yayın çalışmalarını sürdüren MUBA, ortaokul, lise ve üniversiteye hazırlık yardımcı kaynaklarını öğrencileriyle buluşturmanın kıvancını duymaktadır.

Alanında uzman yayın kadromuz tarafından hazırlanan kitaplarımızda, ÖSYM'nin geçmişten günümüze uyguladığı sınavlar ve sınavlardaki test teknikleri dikkate alınarak kapsamlı bir çalışma yürütülmüş, siz değerli öğrencilerimizin hazırlık sürecindeki yükünü hafifletmeyi amaçlayan bir yol izlenmiştir.

MEB'in güncel kazanımlarını ve ÖSYM'nin üniversitelere giriş sınavlarının kapsamlarını gözетerek oluşturduğumuz bu yayınlımızda klasik çoktan seçmeli, örnek çözümlü, kısa cevaplı sorular ve etkinlikler, amaca uygun kısa notlar, sınav odaklı özet bilgiler akılda kalıcı bir yöntemle verilmiştir.

Gireceğiniz tüm sınavlarda başarılar diler, yaşamınızda sağlık ve mutluluklar temenni ederiz.

MU BA YAYINLARI

İÇİNDEKİLER

FİZİK SORU BANKASI	SAYFA
1. ÜNİTE: KUVVET VE HAREKET	5
VEKTÖRLER	7
BAĞIL HAREKET	15
NEWTON'IN HAREKET YASALARI	21
BİR BOYUTTA SABİT İVMELİ HAREKET	39
İKİ BOYUTTA HAREKET	53
ENERJİ VE HAREKET	65
İTME VE ÇİZGİSEL MOMENTUM	81
TORK	95
DENGE VE DENGE ŞARTLARI	101
BASİT MAKİNELER	115
2. ÜNİTE: ELEKTRİK VE MANYETİZMA	129
ELEKTRİKSEL KUVVET VE ELEKTRİK ALAN	131
ELEKTRİKSEL POTANSİYEL ENERJİ VE ELEKTRİKSEL POTANSİYEL	145
DÜZGÜN ELEKTRİK ALAN VE SİĞA	157
MANYETİZMA VE ELEKTROMANYETİK İNDÜKLEME	167
ALTERNATİF AKIM	181
TRANSFORMATÖRLER	185
CEVAP ANAHTARLARI	191

KUVVET ve

HAREKET

ÖRNEKLER

Ünite
1

NELER ÖĞRENECEĞİZ?

- Vektörler
- Bağlı Hareket
- Newton'ın Hareket Yasaları
- Bir Boyutta Sabit İvmeli Hareket
- İki Boyutta Hareket
- Enerji ve Hareket
- İtme ve Çizgisel Momentum
- Tork
- Denge ve Denge Şartları
- Basit Makineler

ÖRNEKTİR

TEST 1

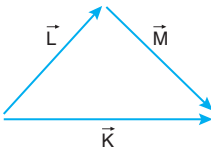
1. Vektörler ile ilgili;

- I. Doğrultuları aynı olan vektörlerin yönleri de aynıdır.
 II. İki vektörün eşit olması için yönleri ve büyüklükleri eşit olmalıdır.
 III. İki vektörün zıt vektör olması için doğrultularının aynı olması yeterlidir.

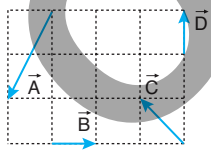
ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2. Şekildeki vektörler aynı düzlemde.

Buna göre, $\vec{L} + \vec{M} + \vec{K}$ vektörü hangisine eşittir?

- A) 0 B) $\vec{K}$ C) $2\vec{K}$
 D) $-\vec{M}$ E) $2\vec{M}$

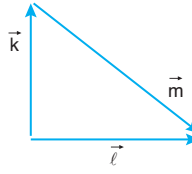
3. Eşit bölmelendirilmiş düzlemdeki $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}$ ve $\vec{D}$ vektörleri şekildeki gibi verilmiştir.

Buna göre,

- I. $\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$
 II. $2\vec{D} + \vec{B} + \vec{A} = 0$
 III. $|\vec{D} + \vec{B}| = |\vec{C}|$

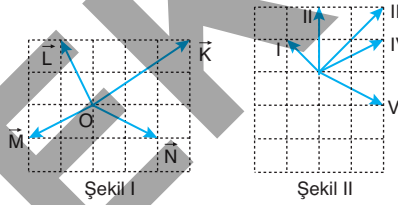
eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

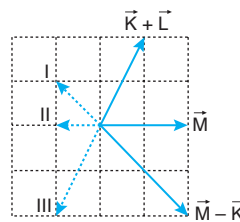
4. Aynı düzlemdeki $\vec{k}, \vec{\ell}, \vec{m}$ vektörleri şekildeki gibidir.

Buna göre, aşağıdaki eşitliklerden hangisi doğrudur?

- A) $\vec{k} + \vec{\ell} + \vec{m} = 0$ B) $\vec{k} + \vec{\ell} = \vec{m}$
 C) $\vec{\ell} - \vec{k} - \vec{m} = 0$ D) $\vec{k} - \vec{\ell} - \vec{m} = 0$
 E) $\vec{k} + \vec{m} = -\vec{\ell}$

5. Şekil I'deki eşit bölmelendirilmiş düzlemde O noktasına $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}$ vektörleri etki etmektedir.Buna göre, $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N}$ vektörü şekil II'deki vektörlerden hangisine eşittir?

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

6. Eşit bölmeli düzlemde $\vec{K} + \vec{L}, \vec{M}$ ve $\vec{M} - \vec{K}$ vektörleri verilmiştir.Buna göre, $\vec{L}$ vektörü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) I B) II C) $\frac{\vec{M}}{2}$
 D) $2\vec{M}$ E) III

Fizikte Büyüklük

Skaler Büyüklükler

Vektörel Büyüklükler

Skaler Büyüklükler

Sadece sayı ve birimi ile ifade edilebilen büyüklüklerdir. Kütle, sıcaklık, uzunluk, alan, hacim, öz-kütle, sürat, basınç vb.

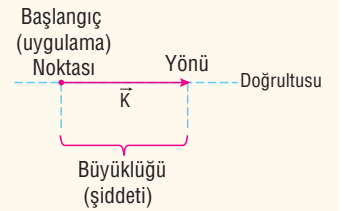
UYARI:

Fizikte yedi temel büyüklük yer alır. (Kütle, ışık şiddeti, sıcaklık, akım şiddeti, madde miktarı, uzunluk, zaman). Temel büyüklüklerin hepsi skalerdir.

Vektörel Büyüklükler

Sayı ve birimlerinin yanı sıra yön bilgisi de içeren büyüklüklerdir. Hız, yer değiştirme, konum, ivme, tork vb.

Vektörel büyüklükler doğru parçaları ile gösterilir.



Her vektörün;

- Başlangıç (uygulama) noktası
- doğrultusu
- yönü
- büyüklüğü (şiddeti)

vardır.

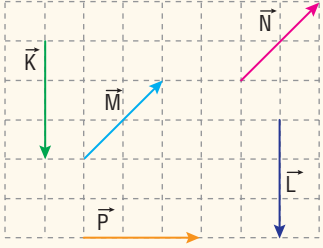
 $\vec{K}$: K vektörü

K : K vektörünün büyüklüğü (şiddeti)

 $|\vec{K}|$: K vektörünün büyüklüğü (şiddeti)

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Eşit Vektörler



İki vektörün eşit olabilmesi için yönleri ve doğrultuları aynı büyüklüklerinin (şiddetleri) eşit olması gerekir.

Yukarıda verilen vektörlerde;

$$\vec{K} = \vec{L} \text{ ve } \vec{M} = \vec{N} \text{ 'dir.}$$

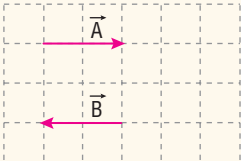
P vektörünün büyüklüğü K ve L vektörlerinin büyüklüğüne eşit olmasına rağmen doğrultu ve yönü farklıdır.

Bu durumda;

$$\vec{K} = \vec{L} \neq \vec{P}$$

$$|\vec{K}| = |\vec{L}| = |\vec{P}| \text{ dur.}$$

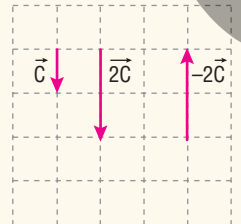
Zıt Vektörler



Büyüklükleri ve doğrultuları aynı yönleri ters olan vektörlere **zıt vektörler** denir.

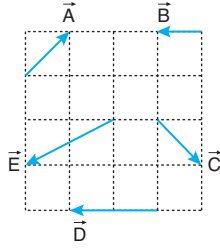
$$\vec{A} = -\vec{B} \quad (\vec{A} \neq \vec{B}, |\vec{A}| = |\vec{B}|)$$

Vektörün Skalerle Çarpımı



Bir vektör pozitif sayıyla çarpıldığında büyüklüğü değişir ancak yönü ve doğrultu değişmez. Negatif sayıyla çarpılırsa doğrultusu değişmez ancak yönü ve büyüklüğü değişir.

7.



Aynı düzlemde bulunan $\vec{A}, \vec{B}, \vec{C}, \vec{D}, \vec{E}$ vektörleri ile ilgili;

I. $\vec{A} = -\vec{B} + \vec{E}$

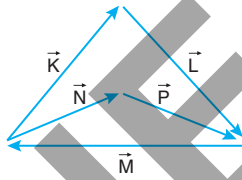
II. $|\vec{A}| = |\vec{C}|$

III. $|\vec{E} - \vec{D}| = |\vec{B}|$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

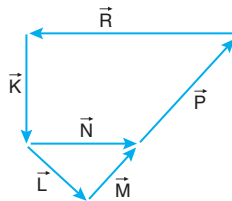
8.



Aynı düzlemdeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}, \vec{P}$ vektörlerinin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $3\vec{M}$ B) $2\vec{M}$ C) $\vec{M}$
D) $-\vec{M}$ E) $-2\vec{M}$

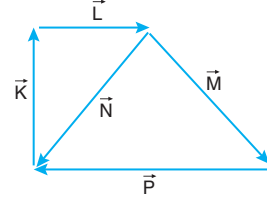
9.



Aynı düzlemdeki vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $-\vec{N}$ B) $-\vec{R}$ C) $\vec{N}$
D) $\vec{K} + \vec{N}$ E) 0

10. Aynı düzlemdeki $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}, \vec{N}, \vec{P}$ vektörleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre,

I. $\vec{K} + \vec{L} = \vec{N}$

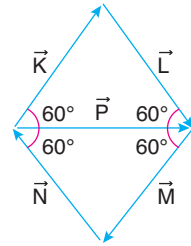
II. $\vec{L} + \vec{M} + \vec{K} = -\vec{P}$

III. $\vec{N} - \vec{M} = \vec{P}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

11. Şekildeki vektörler aynı düzlemde.



Buna göre, $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} + \vec{N} + \vec{P}$ vektörünün büyüklüğü aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) 0 B) $2L$ C) $\frac{M}{2}$ D) $2P$ E) K

12. Eşit bölmeli düzlemde $\vec{A}$ ve $\vec{B}$ vektörleri yer almaktadır.



Buna göre, $\vec{A} + \vec{B} = \vec{R}_1$, $\vec{A} - \vec{B} = \vec{R}_2$ ise $\frac{R_2}{R_1}$

oranı kaçtır?

- A) $\sqrt{\frac{29}{5}}$ B) $\sqrt{\frac{24}{5}}$ C) $\sqrt{5}$
D) 2 E) $\sqrt{\frac{3}{2}}$

TEST 2

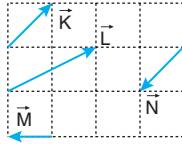
1. Vektörel nicelikler ile ilgili;

- I. İki vektörün eşit olması için doğrultuları ve şiddetleri aynı olmalıdır.
 II. Kuvvet vektörel bir nicelikler.
 III. Aynı doğrultudaki iki vektörün bileşkesi her zaman en büyüktür.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

2.



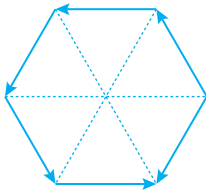
Eşit kare bölmeli düzlem üzerine şekildeki gibi yerleştirilen $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri ile ilgili;

- I. $2\vec{K} = \vec{L}$
 II. $N = K$
 III. $2(\vec{K} + \vec{N}) = \vec{M}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

3. Kenar uzunluğu $\sqrt{3}$ birim olan altıgenin üzerine eşit büyüklükteki vektörler şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre, vektörlerin bileşkesi kaç birimdir?

- A) $\sqrt{3}$ B) $2\sqrt{3}$ C) $3\sqrt{3}$
 D) $4\sqrt{3}$ E) $8\sqrt{3}$

4. O merkezli daire üzerine $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ vektörleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.

Buna göre,

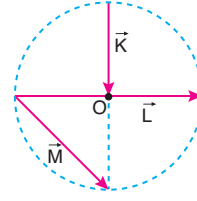
I. $\vec{K} + \vec{L} - \vec{M} = \frac{\vec{L}}{2}$

II. $|\vec{L} - \vec{M}| = |\vec{M}|$

III. $\vec{M} - \vec{K} = \vec{L}$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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



ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

VEKTÖRLERİN BİLEŞKESİ

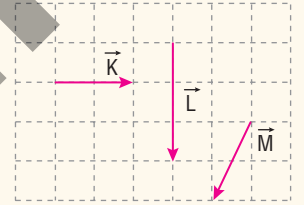
Birden çok vektörün etkisini tek başına gösterebilen vektöre bileşke vektör denir. Bileşke vektör $\vec{R}$ sembolü ile gösterilir.

UYARI:

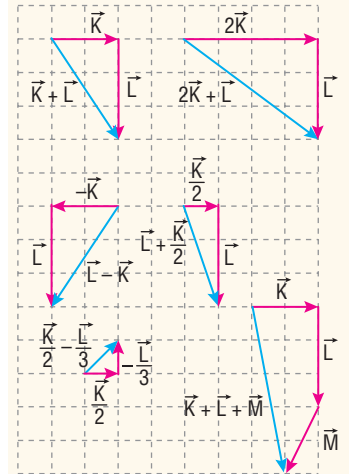
Bileşke vektörün bulunmasında geometrik yöntemler kullanılır.

Bileşke vektörün bulunmasında çeşitli yöntemler kullanılır.

Uç Uca Ekleme Yöntemi



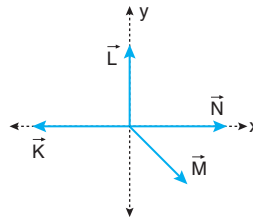
Bu yöntemde vektörler özellikle değiştirilmeden uç uca eklenir. Başlangıç noktasından bitiş noktasına çizilen doğru bileşke vektörü verir. Vektörün yönü bitiş noktasına doğru olur. Vektörlerin diziliş sırası önemli değildir.



UYARI:

Vektörlerde çıkarma işlemi yapılırken önünde “-” bulunan vektörün tersi alınır ve diğer vektörlerle toplanır.

5. Aynı düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$, $\vec{N}$ vektörleri için $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} = \vec{N}$ eşitliği vardır.



Buna göre,

I. $\vec{K} + \vec{L} + \vec{M} - \vec{N} = 0$

II. $|\vec{M}| > |\vec{L}|$

III. $|\vec{N}| > |\vec{K}|$

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

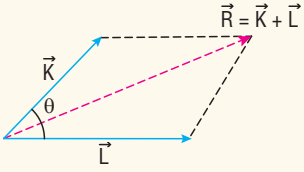
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Paralel Kenar Yöntemi



İki vektörün bileşkesi bulunurken vektörlerin başlangıç noktaları birleştirilir ve şekil paralel kenara tamamlanır. Başlangıç noktasından diğer köşeye çizilen doğru bileşke vektöre eşittir.



iki vektör arasında θ açısı varsa bileşke vektörün büyüklüğü

$$R^2 = K^2 + L^2 + 2 \cdot K \cdot L \cdot \cos \theta$$

ifadesi ile bulunur. (Kosinüs teoremi)

UYARI:

Vektörlerden hangisi daha büyükse bileşke vektör ona daha yakın olur.

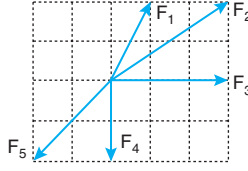
NOT:

İki vektörün bileşkesinin alabileceği en büyük ve en küçük değer;

$$K + L \geq R \geq |K - L|$$

olur. Bileşke vektör vektörlerin doğrultusuna göre en büyük ya da en küçük değeri alabileceği gibi bu aralıkta kalan tüm sayısal değerleri de alabilir.

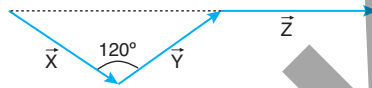
6. Eşit karelerden oluşan düzlemde $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3, \vec{F}_4, \vec{F}_5$ vektörleri verilmiştir.



Buna göre, hangi iki vektörün bileşkesi en büyüktür?

- A) F_1, F_2 B) F_2, F_3 C) F_3, F_4
D) F_1, F_4 E) F_3, F_5

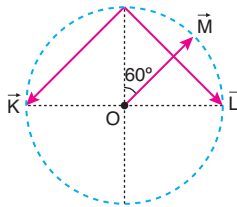
7. Aynı düzlemde bulunan $\vec{X}, \vec{Y}, \vec{Z}$ vektörleri eşit büyüklüktedir.



Vektörlerin bileşkesinin büyüklüğü ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X
B) Y'den küçük
C) $\frac{3}{2}Z$ ile $2Z$ arasında
D) $2Z$ 'den büyük
E) $2Y$

8. O merkezli çemberin içine $\vec{K}, \vec{L}, \vec{M}$ vektörleri yerleştirilmiştir.

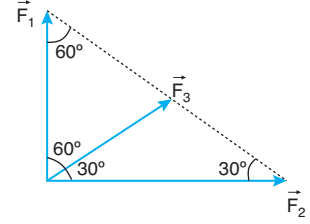


Buna göre, $\frac{\vec{K} + \vec{L}}{2} + \vec{M}$ vektörlerinin bileşkesinin büyüklüğü kaç r'dir?

(r: çemberin yarıçapı)

- A) 0 B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) $\frac{3}{2}$ E) 2

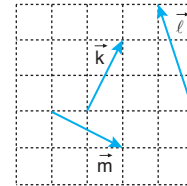
9. Aynı düzlemde bulunan şekildeki $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ vektörleri gösterilmiştir.



Bu vektörlerin bileşkesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

- A) $2\vec{F}_2$ B) $2\vec{F}_1$ C) $3\vec{F}_3$
D) $3\vec{F}_2$ E) $4\vec{F}_3$

10. Eşit karelerden oluşan düzlemdeki $\vec{k}, \vec{\ell}, \vec{m}$ vektörleri şekildaki gibidir.



Buna göre,

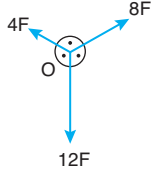
- I. $\vec{\ell} + \vec{m} = \vec{k}$
II. $\vec{k} - \vec{m} = 2\vec{k}$
III. $|\vec{k} + \vec{\ell}| = |\vec{k} - \vec{m}|$

eşitliklerinden hangileri doğrudur?

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

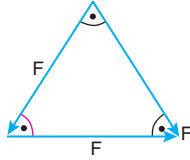
TEST 3

1. Aynı düzlemde bulunan 4F, 8F ve 12F kuvvetleri O noktasına şekildeki gibi etki etmektedir.



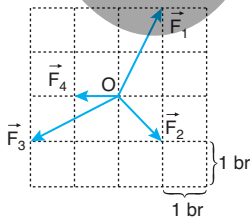
Bu durumda O noktasına etki eden bileşke kuvvet kaç F'dir?

- A) 0 B) 4F C) $4\sqrt{3}F$
D) 6F E) 8F
2. Eşkenar üçgenin köşelerine yerleştirilen F büyüklüğündeki kuvvetler şekilde gösterilmiştir.



Buna göre, üç kuvvetin bileşkesi kaç F'dir?

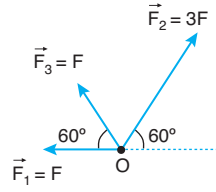
- A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\sqrt{3}$
D) 2 E) $2\sqrt{3}$
3. Sürtünmesiz eşit karelerden oluşan düzlemde O noktasındaki cisme $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, ve $\vec{F}_4$ kuvvetleri şekildeki gibi aynı anda uygulanmaktadır.



Buna göre, cisme etkiyen bileşke kuvvetin büyüklüğü kaç birimdir?

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

4.

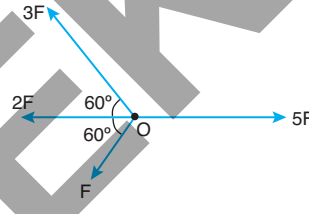


O noktasal cismine etki eden aynı düzlemdeki kuvvetlerin bileşkesi kaç F'dir?

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

5.

Sürtünmesiz yatay düzlem üzerindeki cisme uygulanan dört kuvvet şekildeki gibidir.

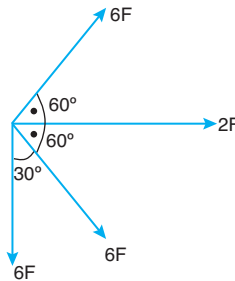


Buna göre, cisme uygulanan bileşke kuvvetin büyüklüğü kaç F'dir?

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

6.

Yatay düzlem üzerinde O noktasındaki cisme şekildeki kuvvetler uygulanmıştır.



Buna göre, cisme uygulanan bileşke kuvvet kaç F'dir?

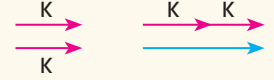
- A) 3 B) 4 C) 6 D) 8 E) 10

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

ÖZEL DURUMLAR

Bileşkesi alınan vektörlerin büyüklükleri eşit ise aralarındaki açı değerlerine göre hesaplanması kolay bazı değerler alırlar.

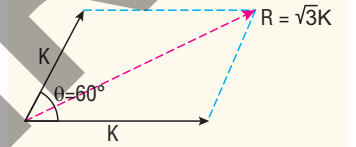
$\theta = 0^\circ$ ise;



$$R^2 = K^2 + K^2 + 2 \cdot K \cdot K \cdot \cos 0^\circ$$

$$R^2 = 4K^2 \Rightarrow R = 2K$$

$\theta = 60^\circ$ ise;

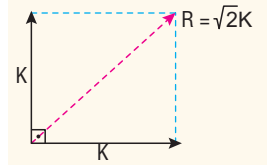


$$R^2 = K^2 + K^2 + 2 \cdot K \cdot K \cdot \cos 60^\circ$$

$$R^2 = 3K^2$$

$$R = \sqrt{3}K$$

$\theta = 90^\circ$ ise;

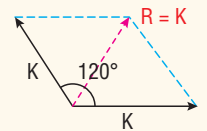


$$R^2 = K^2 + K^2 + 2 \cdot K \cdot K \cdot \cos 90^\circ$$

$$R^2 = 2K^2$$

$$R = \sqrt{2}K$$

$\theta = 120^\circ$ ise;

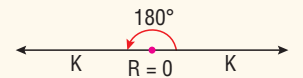


$$R^2 = K^2 + K^2 + 2K \cdot K \cdot \cos 120^\circ$$

$$R^2 = K^2$$

$$R = K$$

$\theta = 180^\circ$ ise;



$$R^2 = K^2 + K^2 + 2K \cdot K \cdot \cos 180^\circ$$

$$R^2 = 0$$

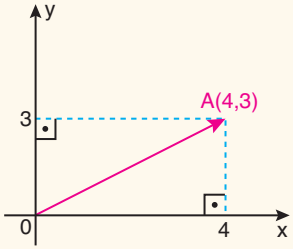
$$R = 0$$

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

KOORDİNAT SİSTEMLERİ

Vektörler iki boyutlu (x,y) veya üç boyutlu (x, y, z) Kartezyen koordinat sistemlerinde gösterilebilirler.

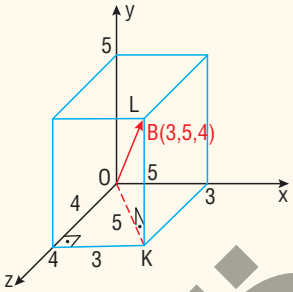
İki Boyutlu Kartezyen Koordinat Sistemi



İki boyutlu koordinat sisteminde $O(0,0)$ orjin noktası olmak üzere $\vec{A}$ gösterilmiştir. Burada A vektörünün şiddeti $|\vec{OA}|$ ile orantılıdır ve değeri

$$A^2 = 4^2 + 3^2 \Rightarrow A = 5 \text{ br olur.}$$

Üç Boyutlu Kartezyen Koordinat Sistemi



Üç boyutlu Kartezyen koordinat sisteminde $O(0,0,0)$ orjin olmak üzere $\vec{B}$ gösterilmiştir. B vektörünün şiddeti $|\vec{OL}|$ ile orantılıdır ve değeri;

$$|\vec{OL}|^2 = |\vec{OK}|^2 + |\vec{KL}|^2$$

$$|\vec{OL}|^2 = 5^2 + 5^2$$

$$|\vec{OL}|^2 = 50$$

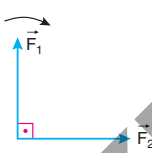
$$|\vec{OL}| = 5\sqrt{2} \text{ birim olur.}$$

($\widehat{OKL}$ dik üçgen olduğuna dikkat ediniz.)

7. Büyüklükleri $F_1 = 10 \text{ N}$, $F_2 = 8 \text{ N}$ ve $F_3 = 4 \text{ N}$ olan kuvvetlerin bileşkesinin en büyük ve en küçük değerleri aşağıdakilerden hangisidir?

	En büyük	En küçük
A)	22 N	2 N
B)	22 N	0 N
C)	22 N	4 N
D)	20 N	2 N
E)	24 N	0 N

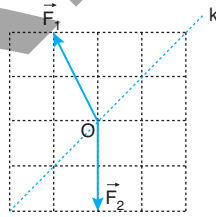
8. Şekildeki düzlemde $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri yer almaktadır. $\vec{F}_1$ kuvveti ok yönünde 180° döndürülüyor.



Bu süreçte bileşke kuvvetin büyüklüğü nasıl değişir?

- A) Artar.
B) Azalır.
C) Değişmez.
D) Önce artar sonra azalır.
E) Önce azalır sonra artar.

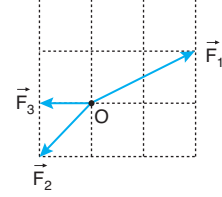
9. Şekildeki eşit bölmeli düzlemde O noktasındaki noktasal cisme $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri etki etmektedir.



Ortam sürtünmesiz olduğuna göre, O noktasındaki noktasal cismin k doğrultusunda hareket edebilmesi için cisme uygulanması gereken en küçük üçüncü kuvvet aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) B) C) D) E)

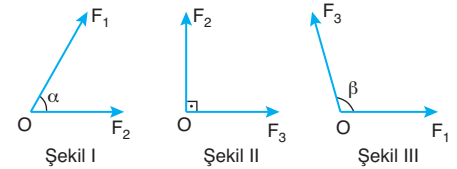
10. Sürtünmesiz eşit kare bölmeli düzlemde O cisminin $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri aynı anda uygulanmaktadır.



Buna göre, cisme etkiyen bileşke kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $-\vec{F}_3$ B) $\vec{F}_3$ C) $-\vec{F}_2$
D) Sıfır E) $-2\vec{F}_3$

11. Aynı yatay düzlemdeki O cisminin şekil I, II ve III'teki gibi F_1 , F_2 , F_3 büyüklüğündeki kuvvetler uygulanmaktadır.

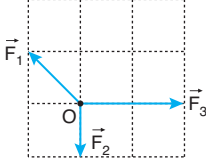


Şekillerdeki kuvvetlerin bileşkeleri eşit büyüklükte olduğuna göre, F_1 , F_2 , F_3 arasındaki büyüklük ilişkisi aşağıdakilerden hangisidir? ($\alpha < 90^\circ < \beta$)

- A) $F_1 > F_2 > F_3$ B) $F_1 > F_3 > F_2$
C) $F_2 > F_1 > F_3$ D) $F_3 > F_2 > F_1$
E) $F_3 > F_1 > F_2$

TEST 4

1. Sürtünmesiz yatay düzlemdeki cisme F_1 , F_2 , F_3 kuvvetleri şekildeki gibi aynı anda uygulanmaktadır.



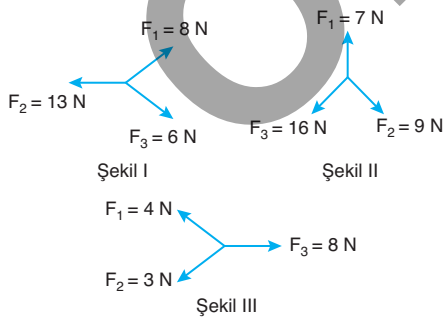
Buna göre,

- Cisme etki eden bileşke kuvvet $\vec{F}_3$ yönündedir.
- Cisim harekete başladıktan t süre sonra $\vec{F}_3$ kuvvetinin yarısı kaldırılırsa cisim durur.
- Cisim harekete başladıktan t süre sonra $\vec{F}_3$ kuvveti kaldırılırsa cisim yavaşlayarak durur ve durmaya devam eder.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

2.



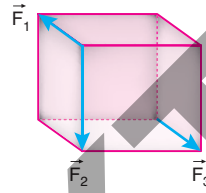
Verilen şekillerdeki kuvvetlerden hangilerinin bileşkesi sıfır olabilir?

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

3. $F_1 = 3 \text{ N}$, $F_2 = 5 \text{ N}$ olan iki kuvvetin bileşkesi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 2 N B) 3 N C) 5 N
D) 7,9 N E) 10 N

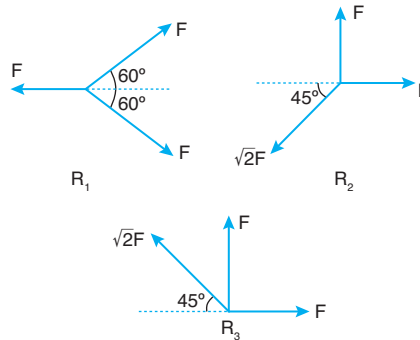
4. $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetleri küp üzerinde gösterilmiştir.



Bu kuvvetlerin bileşkesi $\vec{F}_1$ kuvvetinin büyüklüğünün kaç katına eşittir?

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

5. Aynı düzlemde bulunan kuvvetler şekillerdeki gibi noktasal cisme etki ediyorlar.

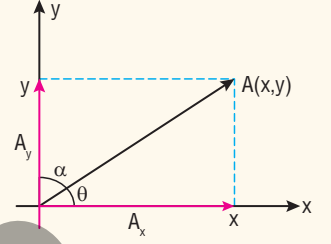


Kuvvetlerin bileşkelerinin büyüklükleri sırasıyla R_1 , R_2 , R_3 ise bunlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $R_3 > R_2 > R_1$ B) $R_1 > R_2 > R_3$
C) $R_1 > R_2 = R_3$ D) $R_3 > R_1 = R_2$
E) $R_2 > R_3 > R_1$

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Vektörlerin Bileşenlerine Ayrılması



$$(\alpha + \theta = 90^\circ)$$

iki boyutlu koordinat sisteminde A vektörünün bileşenleri A_x ve A_y vektörleri gösterilmiştir.

(A_x ve A_y vektörlerinin bileşkesinin A vektörünü verdiğine dikkat ediniz.)

A vektörünün bileşenlerinin büyüklüğü;

$$A_x = A \cdot \cos \theta = A \cdot \sin \alpha$$

$$A_y = A \cdot \sin \theta = A \cdot \cos \alpha$$

ile bulunur.

UYARI:

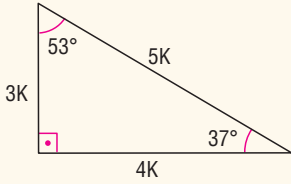
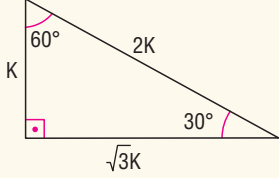
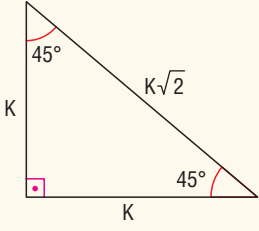
Birbirini 90° 'ye tamamlayan açıların sinüs değerleri cosinüs değerlerine eşittir.

UYARI:

Koordinat sisteminde verilen kuvvetlerin bileşkesi bulunurken X ve Y doğrultusundaki bileşenlerin toplamları ayrı ayrı bulunur ve pisagor bağıntısı ile bileşke hesaplanır.

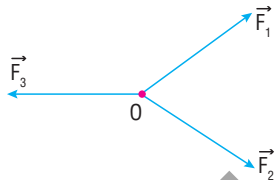
ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Özel Üçgenler



NOT:

Bir cisim veya sistem dengede ise bileşke kuvvet sıfırdır.



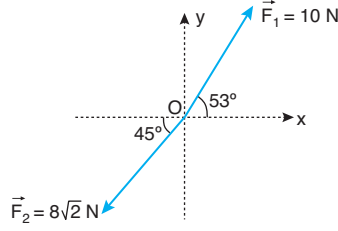
şekildeki kuvvetler dengede ise;

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

olur.

Bu durumda $\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$ 'tür.

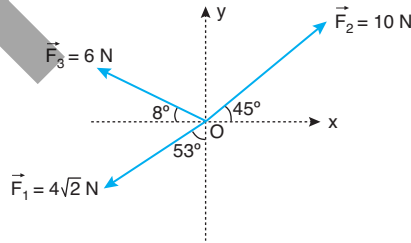
6. Noktasal O cismine aynı düzlemdeki $\vec{F}_1$ ve $\vec{F}_2$ kuvvetleri şekildeki gibi uygulanıyor.



Sürtünmesiz düzlemde cismin dengede kalabilmesi için uygulanması gereken kuvvet hangi yönde kaç Newton olmalıdır?

- A) -x yönünde 2 N B) +x yönünde 2 N
C) -y yönünde 2 N D) +y yönünde 2 N
E) -x yönünde 4 N

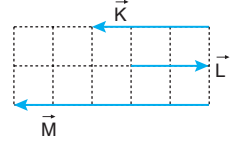
7. O noktasına uygulanan $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$ ve $\vec{F}_3$ kuvvetleri aynı düzlemde.



Buna göre, $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$ kuvvetlerinin bileşkesi kaç N olur?

- A) 2 B) $2\sqrt{2}$ C) 4
D) $4\sqrt{2}$ E) 10

8. Aynı yatay eşit bölmeli düzleme $\vec{K}$, $\vec{L}$ ve $\vec{M}$ vektörleri şekildeki gibi yerleştirilmiştir.



Buna göre,

I. $\vec{K} - \vec{L} = \vec{M}$

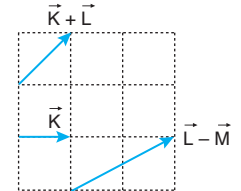
II. $\vec{M} + \vec{K} = 4\vec{L}$

III. $\vec{M} - 2\vec{K} = \frac{\vec{L}}{2}$

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

9. Aynı yatay düzlemdeki $\vec{K}$, $\vec{K} + \vec{L}$ ve $\vec{L} - \vec{M}$ vektörleri şekildeki gibidir.



Buna göre, $\vec{M}$ vektörü aşağıdakilerden hangisidir?

- A) B) C)
D) E)

TEST 1

1. Hareket belirli bir referans sistemine göre tanımlanır.

Buna göre,

- I. K ve L hareketlilerinden K'nın L'ye göre hızına bağlı hız denir.
 II. Hareket göreceli bir kavramdır.
 III. Aynı yönde, aynı hızla hareket eden iki araç birbirini durgun görür.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

2. Hız-zaman grafikleri şekildeki gibi olan K, L ve M araçlarından K aracı L aracını doğuya doğru gidiyor görmektedir.



Buna göre,

- I. L aracı batıya doğru gitmektedir.
 II. L aracı M aracını doğuya doğru gidiyor görür.
 III. K'nın L'ye göre hız büyüklüğü, L'nin M'ye göre hız büyüklüğünden küçüktür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

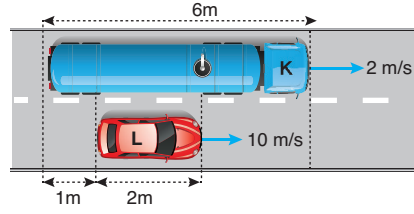
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

3. Şekilde aynı düzlemde 2θ sürati ile giden K aracı ile θ sürati ile giden L aracı gösterilmiştir.

Buna göre, K aracındaki gözlemci L aracını hangisi gibi görür?

- A) B) C)
 D) E)

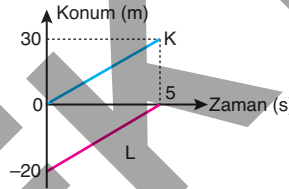
4.



Şekildeki konumdayken aynı doğrultuda hareket eden K ve L araçlarının birbirini geçme süresi kaç s'dir?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{5}{8}$ C) $\frac{5}{4}$ D) $\frac{3}{2}$ E) 2

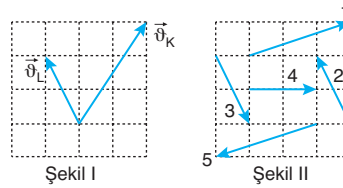
5. Düzgün doğrusal hareket yapan K ve L araçlarının konum-zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre, K'nın L'ye göre hız büyüklüğü kaç m/s'dir?

- A) 2 B) 6 C) 10 D) 30 E) 50

6. Şekil I'de doğrusal bir yolda hareket eden K aracının yere göre hızı $\vec{v}_K$, L aracının yere göre hızı $\vec{v}_L$ 'dir.

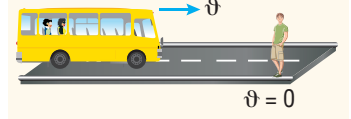


Buna göre, K aracının L aracına göre hızı şekil II'dekilerden hangisidir?

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

BAĞIL HAREKET

Seçilen noktaya göre (referans sistemi) hareket göreceli bir durumdur.



Hareket halindeki otobüste oturan yolcuların birbirlerine göre hızları sıfırken yerde duran bir gözlemciye göre hızları otobüsün hızına eşittir.

Bir cismin ya da canlının seçilen bir referans sistemine göre hareketine **bağıl hareket** denir.

Bir cismin bir gözlemciye göre bağıl hızı;

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

bağıntısı ile bulunur.

UYARI:

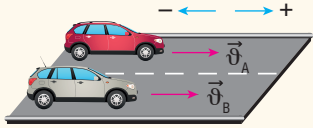
Bağıl hız bulunurken vektörel işlem yapılır.

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

**SABİT HIZLI CİSİMLERİN
BİRBİRİNE GÖRE HAREKETİ**

**A) Aynı Yönlü Cisimlerin
Hareketi**

Aynı yönde sabit hızla hareket eden gözlemciler birbirlerinin bağıl hareketini sahip oldukları hız büyüklüklerine göre farklı şekillerde görürler.



- $v_A = v_B$ ise birbirlerini duruyor görürler.
- $v_A > v_B$ ise; B aracındaki gözlemci A aracını + yönde hareket ediyormuş gibi görür. A aracındaki gözlemci B aracını - yönde hareket ediyormuş gibi görür.
- $v_A < v_B$ ise; B aracındaki gözlemci A aracını - yönde hareket ediyor gibi görür. A aracındaki gözlemci B aracını + yönde hareket ediyor gibi görür.

Örneğin; $v_A = +20$ m/s
 $v_B = +5$ m/s olsun

Bu durumda A aracının B aracına göre hızı;

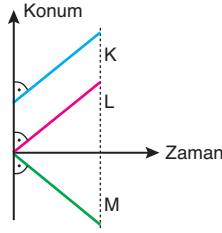
$$v_{Bağıl} = v_A - v_B$$

$$v_A = 20 \text{ m/s}$$



$$v_{bağıl} = +15 \text{ m/s} - v_B = 5 \text{ m/s}$$

7. Aynı yatay düzlemde hareket eden K, L ve M araçlarının konum-zaman grafikleri şekildedir.



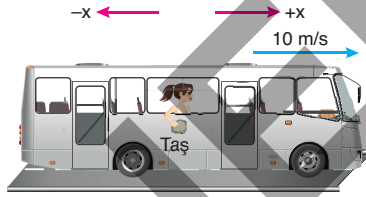
Buna göre,

- K aracı L aracını duruyor görür.
- L aracı M aracını kendisi ile aynı yönde gidiyor görür.
- K aracının M aracına göre hız büyüklüğü, L aracının M aracına göre hız büyüklüğünden fazladır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

8.

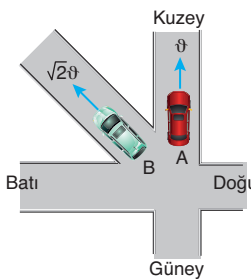


Şekildeki otobüste oturan Nesil elindeki taş otobüse göre +x yönünde 3 m/s hızla fırlatıyor.

Buna göre, taşın yere göre hızı kaç m/s'dir?

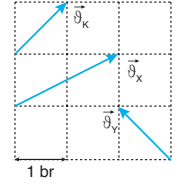
- A) 3 B) 7 C) 10 D) 13 E) 15

9. Şekildeki $\sqrt{2}\vartheta$ hızı ile kuzeybatıya doğru giden B aracındaki gözlemci, kuzeye doğru ϑ hızıyla giden A aracını nasıl görür?



- A) ϑ ile batıya
B) ϑ ile güneye
C) $\sqrt{2}\vartheta$ ile doğuya
D) ϑ ile doğuya
E) $\sqrt{2}\vartheta$ ile kuzeydoğuya

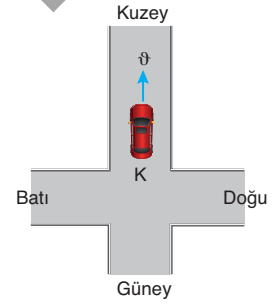
10. Aynı yatay düzlem üzerinde sabit hızlarla hareket eden K, L ve M araçlarından K'nin L'ye göre hızı $\vec{v}_x$, L'nin M'ye göre hızı $\vec{v}_y$ şeklinde verilmiştir.



Buna göre, M aracının hızı kaç birimdir? (Kareler eşit bölmelidir.)

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

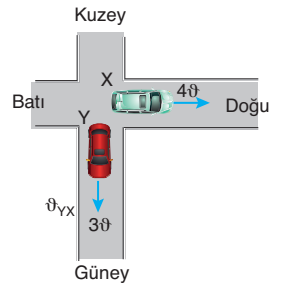
11. Kuzeye ϑ büyüklüğünde hız ile giden K aracındaki gözlemci L aracını güneye 2ϑ ile gidiyormuş gibi görüyor.



Buna göre, L aracının hızı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Güneye ϑ B) Doğuya ϑ
C) Güneye 2ϑ D) Güneybatıya ϑ
E) Batıya ϑ

12. Doğuya doğru 4ϑ hızıyla giden X aracındaki gözlemci Y aracını güneye 3ϑ hızıyla gidiyormuş gibi görüyor.

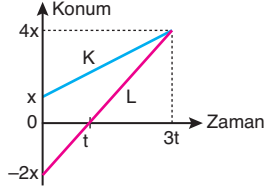


X aracındaki gözlemci yalnızca Y aracına bakarak kendini hangi yönde kaç ϑ ile hızla gidiyormuş gibi görür?

- A) Güneybatı 5ϑ B) Kuzeydoğu 5ϑ
C) Kuzey 3ϑ D) Güney 3ϑ
E) Kuzeybatı 5ϑ

TEST 2

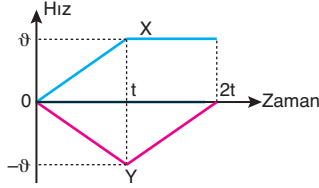
1. Konum-zaman grafikleri şekildeki gibi olan K, L araçlarından K aracının hızı ϑ büyüklüğündedir.



Buna göre, K aracının L aracına göre hızı kaç ϑ 'dir?

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

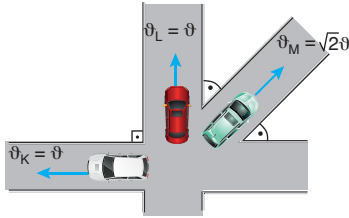
2. Düzgün doğrusal bir yolda hareket eden X ve Y araçlarına ait hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



Bu iki araç (0-t) ve (t-2t) zaman aralıklarında birbirlerini nasıl hareket ediyormuş gibi görürler?

(0-t)	(t-2t)
A) Hızlanan	Hızlanan
B) Yavaşlayan	Yavaşlayan
C) Hızlanan	Yavaşlayan
D) Yavaşlayan	Hızlanan
E) Sabit hızlı	Sabit hızlı

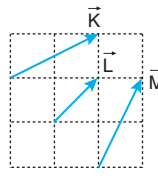
3. Aynı düzlemde şekildeki yönlerde hareket eden K, L ve M araçlarının hız vektörleri verilmiştir. K'deki gözlemci L aracını ϑ_{KL} hızıyla görürken M'deki gözlemci de K aracını ϑ_{MK} ile görmektedir.



Buna göre, $\frac{\vartheta_{KL}}{\vartheta_{MK}}$ kaçtır?

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

4. Eşit kare bölmeli yatay düzlem üzerinde hareket eden $\vec{K}$, $\vec{L}$, $\vec{M}$ araçlarının hız vektörleri şekildeki gibidir.



$\vec{K}$ nın $\vec{L}$ ye göre hızı $\vec{\vartheta}_1$, $\vec{L}$

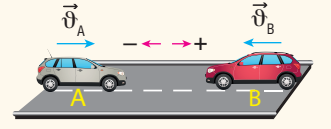
nin $\vec{M}$ ye göre hızı $\vec{\vartheta}_2$ olduğuna göre, $\frac{\vartheta_1}{\vartheta_2}$

oranı kaçtır?

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

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

B) Zıt Yönlü Cisimlerin Hareketi



Zıt yönlü hareket eden cisimler birbirlerini hız büyüklüklerinin toplamı büyüklükte bir hızla ve zıt yönde hareket ediyor görürler.

Örneğin;

$$\vartheta_A = +20 \text{ m/s}$$

$$\vartheta_B = -5 \text{ m/s olsun.}$$

A'ya göre B'nin hızı;

$$\vec{\vartheta}_{\text{Bağıl}} = \vec{\vartheta}_B - \vec{\vartheta}_A$$

$$-\vartheta_A = -20 \text{ m/s} \quad \vartheta_B = -5 \text{ m/s}$$

$$\vartheta_{\text{Bağıl}} = -25 \text{ m/s}$$

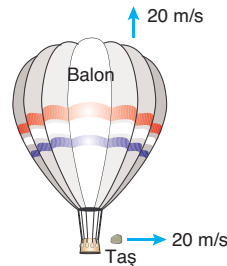
B'ye göre A'nın hızı;

$$\vec{\vartheta}_{\text{bağıl}} = \vec{\vartheta}_A - \vec{\vartheta}_B$$

$$\vartheta_A = +20 \text{ m/s} \quad -\vartheta_B = +5 \text{ m/s}$$

$$\vartheta_{\text{bağıl}} = +25 \text{ m/s}$$

5. Şekildeki balon 20 m/s sabit hızla yükselmekte iken balondaki çocuk elindeki taşı balona göre yatay doğrultuda 20 m/s hızla fırlatıyor.

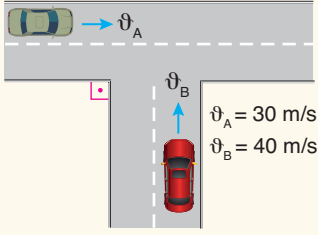


Buna göre, ilk fırlatıldığı anda taşın yere göre hızı hangisi gibidir?

- A) 20 m/s B) $20\sqrt{2}$ m/s C) 20 m/s
D) $20\sqrt{2}$ m/s E) 40 m/s

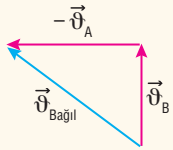
ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

C) Farklı Doğrultudaki Cisimlerin Hareket



A aracına göre B'nin hızı;

$$\vec{v}_{\text{bağıl}} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$$



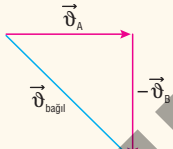
$$v_{\text{bağıl}}^2 = v_A^2 + v_B^2 \Rightarrow v_{\text{bağıl}}^2 = 30^2 + 40^2$$

$$\Rightarrow v_{\text{bağıl}} = 50 \text{ m/s}$$

(gösterilen yönde)

B aracına göre A aracının hızı;

$$\vec{v}_{\text{bağıl}} = \vec{v}_A - \vec{v}_B$$

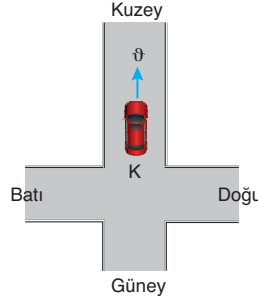


$$v_{\text{bağıl}}^2 = v_A^2 + v_B^2 \Rightarrow v_{\text{bağıl}}^2 = 30^2 + 40^2$$

$$\Rightarrow v_{\text{bağıl}} = 50 \text{ m/s}$$

(gösterilen yönde)

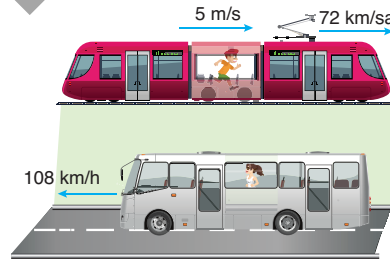
6. Kuzeye $\vec{v}$ hızıyla giden K aracındaki bir gözlemci L aracını güneydoğu yönünde $\sqrt{2}\vec{v}$ hızı ile gidiyormuş gibi görüyor.



M aracındaki bir gözlemci de L aracını doğuya $\vec{v}$ hızı ile gidiyormuş gibi gördüğüne göre M aracının hareket yönü ve hızı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Duruyor B) Doğu $\vec{v}$
C) Doğu $2\vec{v}$ D) Batı $\vec{v}$
E) Kuzeydoğu $\sqrt{2}\vec{v}$

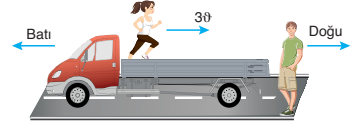
7. Doğu yönünde 72 km/h hızla giden trenin içindeki Berk aynı yönde 5 m/s hızla koşmaktadır.



Tren yoluna paralel kara yolunda 108 km/h hızla ters yönde giden otobüste oturan Nehir, Berk'in hızını kaç m/s olarak algılar?

- A) 5 B) 15 C) 30
D) 55 E) 185

8. Sabit hızla batı yönünde hareket eden kamyonet içindeki çocuk kamyonete göre $3\vec{v}$ sabit hızıyla şekildeki gibi hareket ediyor.

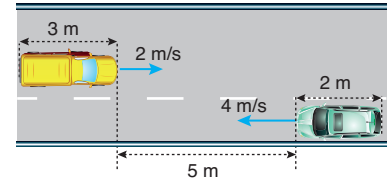


Yerde durmakta olan bir kişi çocuğu doğu yönünde $\vec{v}$ hızla gidiyormuş gibi görüyor.

Buna göre, kamyonetin yere göre hızı hangi yönde kaç $\vec{v}$ 'dir?

- A) Batı $2\vec{v}$ B) Batı $\vec{v}$
C) Doğu $\vec{v}$ D) Doğu $2\vec{v}$
E) Batı $4\vec{v}$

9.



Şekildeki gibi aynı doğrultu üzerinde hareket eden K ve L araçlarının birbirini geçme süresi kaç s'dir?

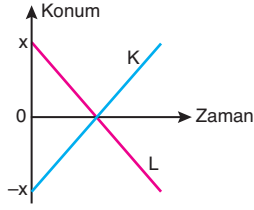
- A) 1 B) $\frac{5}{3}$ C) $\frac{5}{2}$ D) 3 E) 5

10. Kuzeye doğru $\vec{v}$ büyüklükteki sabit hızla hareket eden K aracı, L aracını güneybatı yönünde $\sqrt{2}\vec{v}$ büyüklükteki hızla gidiyor görmektedir. Buna göre, batı yönünde $3\vec{v}$ büyüklükteki sabit hızla giden M aracı L aracını hangi yönde kaç $\vec{v}$ büyüklükte hızla gidiyormuş gibi görür?

- A) Batı $\vec{v}$ B) Batı $2\vec{v}$
C) Doğu $\vec{v}$ D) Doğu $2\vec{v}$
E) Batı $3\vec{v}$

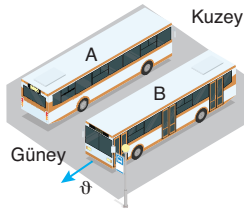
TEST 3

1. K ve L araçlarının konum-zaman grafiği şekildeki gibidir.
- Buna göre, K aracındaki bir gözlemci L aracını nasıl görür?**



- A) Önce yaklaşıyor sonra uzaklaşıyor
B) Önce uzaklaşıyor sonra yaklaşıyor
C) Uzaklaşıyor
D) Yaklaşıyor
E) Duruyor

2. A otobüsündeki gözlemci güneye doğru $\vec{v}$ hızıyla giden B otobüsüne bakınca kendini kuzeye doğru $\vec{v}$ ile gidiyormuş gibi hissediyor.



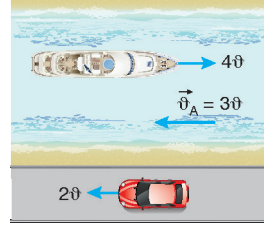
Buna göre, A otobüsünün yere göre hızı nedir?

- A) Kuzeye $\vec{v}$ B) Güneye $2\vec{v}$
C) Duruyor D) Kuzeye $2\vec{v}$
E) Güneye $\vec{v}$
3. Doğuya 10 m/s sabit hızla giden otobüs içerisinde bir yolcu 2 m/s sabit hızla otobüsün hareket yönünde ilerlemektedir.

Buna göre, otobüs içerisindeki yolcu, bisikletiyle doğuya 5 m/s hızla giden çocuğu hangi hızla hangi yöne gidiyor görür?

- A) Doğuya 5 m/s B) Doğuya 7 m/s
C) Batıya 5 m/s D) Batıya 7 m/s
E) Batıya 2 m/s

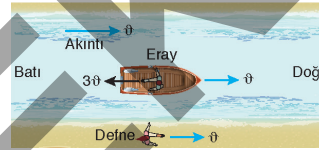
4. Akıntı hızının sabit $\vec{v}_A = 3\vec{v}$ olduğu nehirde bir tekne suya göre $4\vec{v}$ hızıyla akıntıya zıt yönde hareket etmektedir.



Buna göre, tekne kaptanı $2\vec{v}$ sabit hızıyla akıntı yönünde ilerleyen arabayı kaç $\vec{v}$ lik hız ile gidiyormuş gibi görür?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 8

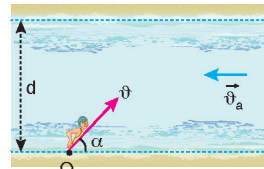
5. Akıntı hızının doğu yönünde $\vec{v}$ olduğu nehirde $\vec{v}$ büyüklükteki hızla giden teknedeki Eray, batı yönünde tekneye göre $3\vec{v}$ hızıyla hareket etmektedir.



Buna göre, doğu yönünde $\vec{v}$ büyüklüğündeki hızla hareket eden Defne, Eray'ı hangi yöne kaç $\vec{v}$ hızla hareket ediyor görür?

- A) Batı $\vec{v}$ B) Batı $2\vec{v}$
C) Doğu $\vec{v}$ D) Doğu $2\vec{v}$
E) Batı $3\vec{v}$

6. Akıntı hızının sabit ve $\vec{v}_a$ olduğu bir nehirde yüzücü $\vec{v}$ hızıyla O noktasından suya giriyor.



Yüzücünün karşı kıyıya ulaşma süresi,

- I. Nehrin genişliği (d)
II. Akıntı hızı ($\vec{v}_a$)
III. α açısı

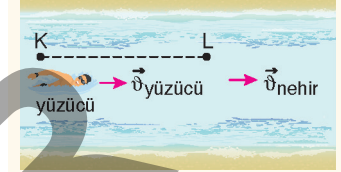
niceliklerinden hangilerine bağlıdır?

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

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Nehir Problemleri

Doğrusal ve sabit hızla akan bir nehirde nehire giren cisim ya da yüzücünün hareketleri nehir kenarında duran gözlemciye göre (yere göre) yorumlanır.



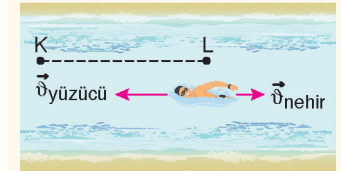
Düzgün doğrusal harekette yer değiştirme;

$$\Delta \vec{x} = \vec{v} \cdot \Delta t \text{ bağıntısıyla bulunur.}$$

Bu durumda akıntı ile aynı yönde yüzen yüzücü için;

$$|\vec{KL}| = \vec{v}_{\text{bağıl}} \cdot t = (\vec{v}_{\text{yüzücü}} + \vec{v}_{\text{nehir}}) \cdot t \text{ olur.}$$

Yüzücü aynı büyüklükteki hızla L'den K'ya gelirken;



$$\vec{v}_{\text{yüzücü}} > \vec{v}_{\text{nehir}} \text{ ise;}$$

$$|\vec{KL}| = (\vec{v}_{\text{yüzücü}} - \vec{v}_{\text{nehir}}) \cdot t \text{ olur.}$$

UYARI:

Yüzücü nehire zıt yönde yüzerken

$$\vec{v}_{\text{yüzücü}} = \vec{v}_{\text{nehir}} \text{ ise}$$

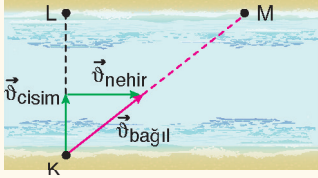
yere göre yer değiştirmesi sıfır olur.

$\vec{v}_{\text{yüzücü}} < \vec{v}_{\text{nehir}}$ ise yüzücü akıntı yönünde sürüklenir.

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Akıntı Doğrultusundan Farklı Hareket Eden Cisimler

Akıntı doğrultusunda hareket etmeyen cisimler nehire girdiğinde yere göre nehrin akıntı hızıyla oluşacak bileşke hızları doğrultusunda hareket ederler.



Akıntıya dik olarak nehre giren cisim M noktasından karşı kıyıya çıkar.

UYARI:

Karşı kıyıya ulaşma süresini sadece düşey hız etkiler. Akıntı hızının karşı kıyıya ulaşmada bir etkisi yoktur. Akıntı hızı sadece yatayda alınan yolu etkiler.

Karşı kıyıya çıkma süresi;

$$|KL| = v_{\text{cisim}} \cdot t$$

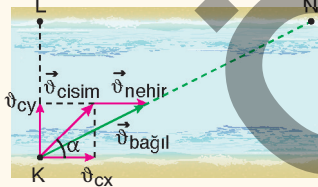
Cismin yatayda aldığı yol;

$$|LM| = v_{\text{nehir}} \cdot t$$

Cismin yerdeğiştirme büyüklüğü;

$$|KM| = v_{\text{bağıl}} \cdot t \text{ olur.}$$

Cisim farklı bir açıyla nehre girerse;



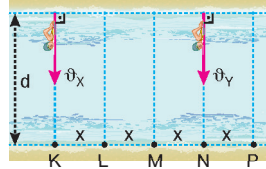
$$|KL| = v_C (\sin \alpha) \cdot t$$

$$|LN| = (v_C (\cos \alpha) + v_{\text{nehir}}) \cdot t$$

$$|KN| = v_{\text{bağıl}} \cdot t$$

olur.

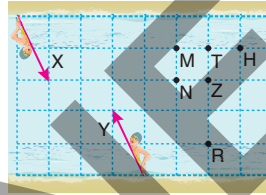
7. Akıntı hızının sabit ve kıyıya paralel olduğu nehirde suya dik doğrultuda v_x , v_y hızlarıyla iki yüzücü yüzmeye başlıyor. X yüzücüsü N noktasından, Y yüzücüsü ise P noktasından karşı kıyıya çıkıyor.



Buna göre, yüzücülerin hızları oranı $\frac{v_x}{v_y}$ kaçtır?

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

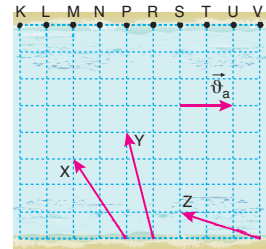
8. Akıntının sabit ve kıyıya paralel olduğu bir nehirde suya göre hızları şekilde verilen X ve Y yüzücülerinden X yüzücüsü 2t süre sonra R noktasında oluyor.



Buna göre, Y yüzücüsü 2t süre sonra hangi noktada olur?

- A) N B) M C) H D) T E) Z

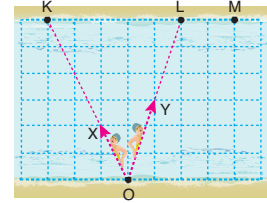
9. Akıntı hızının sabit ve kıyıya paralel olduğu bir nehirde X ve Z'nin suya göre, Y'nin ise yere göre hızı şekildeki gibidir.



Buna göre X, Y, Z hareketlilerinin karşı kıyıya çıktıkları noktalar sırasıyla hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) P, L, T B) P, N, L C) M, R, U
D) P, R, V E) N, L, V

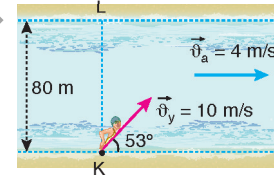
10. Akıntı hızının sabit olduğu nehirde O noktasından suya giren X ve Y yüzücülerinin suya göre olan hızlarının yönleri şekildeki gibidir.



İki yüzücü de M noktasında karşı kıyıya çıktıklarına göre karşı kıyıya ulaşma süreleri oranı $\frac{t_X}{t_Y}$ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 B) 2 C) $\frac{5}{2}$ D) $\frac{7}{2}$ E) 3

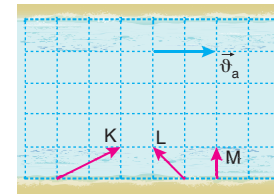
- 11.



Akıntı hızının sabit ve 4 m/s olduğu nehirde K noktasından suya göre 10 m/s'lik hızla yüzmeye başlayan yüzücü L noktasından kaç metre uzakta karşı kıyıya çıkar? ($\sin 53^\circ = 0,8$, $\cos 53^\circ = 0,6$)

- A) 60 B) 80 C) 100
D) 120 E) 140

12. Akıntı hızının 2 birim doğuya doğru olduğu nehirde K, L, M yüzücülerini şekilde gösterilen hızlarla suya giriyorlar.



Yüzücülerin karşı kıyıya ulaşma süreleri t_K , t_L , t_M arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $t_K = t_L = t_M$ B) $t_K > t_L > t_M$
C) $t_K > t_M > t_L$ D) $t_M > t_L > t_K$
E) $t_M > t_K > t_L$

TEST 1

1. Isaac Newton hayatı boyunca bir çok yasaya imzasını atmıştır.

- I. Etki-tepki yasası
- II. Kütle çekim yasası
- III. $F_{\text{net}} = m \cdot a$ (Temel Yasa)
- IV. Ohm yasası
- V. Coulomb yasası

Buna göre, yukarıdaki yasalardan kaç tanesi Isaac Newton'un keşfettiği yasalardan değildir?

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

2. Sürtünmesiz makarayla kurulan sistem ok yönünde sabit hızla hareket etmektedir.

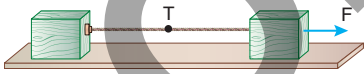
Buna göre,

- I. K cisminin kütlesi L cismin kütlesinden büyüktür.
- II. T_2 ip gerilmesi T_1 ip gerilmesinden büyüktür.
- III. T_1 ip gerilmesi K cisminin ağırlığına eşittir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

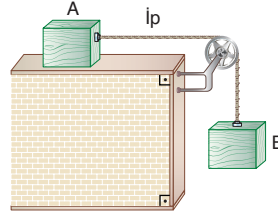
3. Sürtünmeli yatay düzlem üzerindeki cisimler bir ip yardımıyla bağlanarak F kuvvetiyle çekilmektedir.



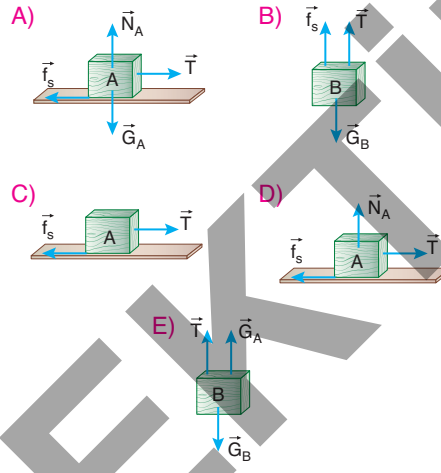
Bu durumda cisimlerin hareket ivmesi $\vec{a}$ ve ip gerilmesi $\vec{T}$ olduğuna göre, yüzeyin sürtünme katsayısı azaltılırsa $\vec{a}$ ve $\vec{T}$ nin büyüklükleri nasıl değişir?

	a	T
A) Azalır	Artar	
B) Azalır	Değişmez	
C) Artar	Değişmez	
D) Artar	Artar	
E) Artar	Azalır	

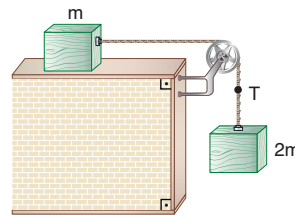
4. Bir A cismi ile B cismi iple bağlanarak şekildeki sistem oluşturuluyor.



A cismiyle yatay düzlem arasında sürtünme olduğuna göre, A veya B cisimlerine etki eden kuvvetler (vektör diyagramı) hangi şıkta doğru gösterilmiştir? ($g = 10 \text{ N/kg}$, hava sürtünmeleri ihmal edilmiştir.)



5. Sürtünmesiz düzende m ve 2m kütleli iki cisim bir iple birbirine bağlanmıştır.



Sistem serbest bırakıldığında ip gerilmesi T olmaktadır.

Buna göre, cisimlerin yerleri değiştirilirse ip gerilmesi kaç T olur?

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

NEWTON'UN HAREKET YASALARI

Newton'un hareket yasaları;

- 1. Eylemsizlik Yasası
- 2. Temel Yasa
- 3. Etki - tepki yasası

olmak üzere üç tanedir.

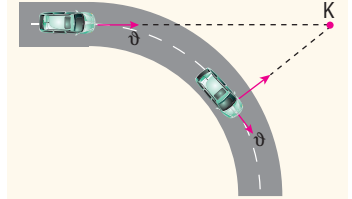
UYARI:

Newton'un Hareket Yasaları klasik fiziğin temellerini oluşturur.

1. Eylemsizlik Yasası

Eylemsizlik Yasası cisimlerin hareket durumlarını koruma eğilimini ifade eder. Yani cisme etki eden net kuvvet sıfır ise cisim duruyorsa durmaya, hareket halindeyse sahip olduğu hızla hareketini sürdürmeye devam eder.

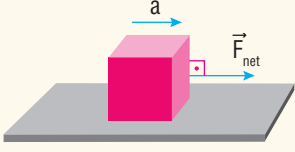
Aniden duran araçta öne doğru fırlamamız, durgun halden harekete geçen araçta geriye doğru gitmemiz eylemsizliğin etkileridir.



Virajı dönen araçta dışa doğru savrulmamız da eylemsizlik etkisi ile gerçekleşir. Araç virajı dönmemiş olsaydı sahip olduğu hızla K noktasında olurdu. Virajı döndüğünde hız vektörünün yönü değiştiği için vücudumuz sahip olduğu hızı koruma davranışıyla K noktasında olma eğilimine girer ve dışa savrulur.

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

2. Temel Yasa

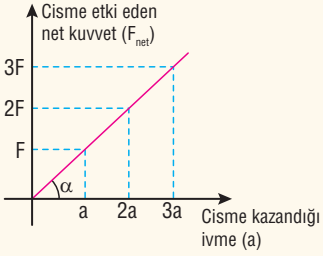


Bir cisim kuvvet etki ettiğinde cisim kuvvet yönünde ivme kazanır. Etki eden net kuvvet arttığında cismin ivmesi de aynı oranda artar.

Cisim uygulanan net kuvvetin cismin kazandığı ivmeye oranı her zaman sabittir ve bu sabit cismin kütlesine eşittir.

$$\frac{\vec{F}}{a} = \text{sabit} = m$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = m \cdot \vec{a}$$

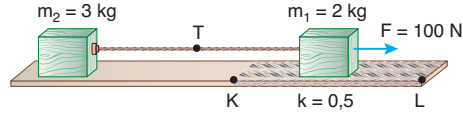


$$\tan \alpha = \frac{F}{a} = \text{sabit} = m$$

UYARI:

Bir cisim etki eden tüm kuvvetlerin toplamına net kuvvet ($\vec{F}_{\text{net}}$) denir.

6. Düşey kesiti şekildeki gibi olan düzende sadece KL arası sürtünmeli olup kinetik sürtünme katsayısı 0,5'dir.

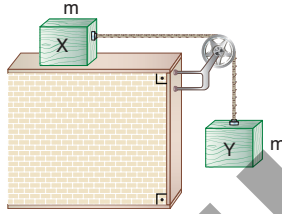


Buna göre, T ip gerilmesi kaç N'dur?

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 60 B) 54 C) 50 D) 44 E) 35

7. Birbirine ip ile bağlı özdeş X, Y cisimleri sürtünmesiz düzlemde serbest bırakılıyor.



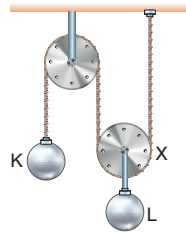
Buna göre,

- I. Herhangi bir anda hızları eşit büyüklüktedir.
II. İvmeleri eşit büyüklüktedir.
III. Aralarındaki ip koparsa X cismi sabit hızlı hareket yapar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

8. Kütleleri eşit olan K, L cisimleri sürtünmesiz ve ağırlıksız makaralarla şekildeki gibi bağlanarak serbest bırakılıyor.



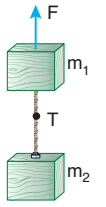
Buna göre,

- I. K cismi yukarıya hareket eder.
II. L cisminin ivmesi K cisminin büyük olur.
III. X makarası saat yönünde döner.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

9. İple birbirine bağlanmış m_1 , m_2 kütleli cisimlere, düşey doğrultuda yukarı yönlü F kuvveti uygulandığında cisimler aşağı doğru a ivmesiyle hareket etmektedir.



Buna göre,

I. $T > F$

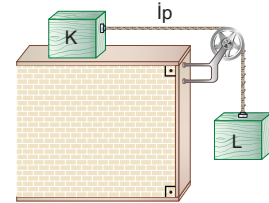
II. $m_2 > m_1$

III. $m_2 g > T$

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur? (g: yerçekim ivmesi)

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

10. Sürtünmeli yatay düzlem üzerindeki K cismiyle ona ip ile bağlı L cisiminden oluşan sistem sabit hızla hareket ediyor.

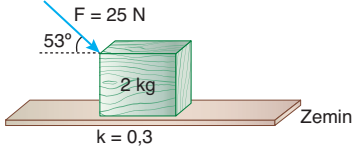


L cisminin ağırlığı G, ipteki gerilme kuvveti T ve sürtünme kuvveti f_s olduğuna göre, G, T ve f_s arasındaki ilişki hangisidir?

- A) $G = T > f_s$ B) $G = f_s = T$
C) $T > G > f_s$ D) $f_s > T > G$
E) $G > T > f_s$

TEST 2

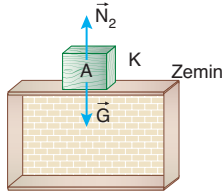
1. Şekildeki sürtülmeli yatay zemin üzerindeki 2 kg'lık cisme F kuvveti uygulanıyor.



Kinetik sürtünme katsayısı $k = 0,3$ olduğuna göre, cismin hareket ivmesi kaç m/s^2 dir? ($g = 10 m/s^2$) ($\sin 53 = 0,8$; $\cos 53 = 0,6$)

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

2. Yatay zemin üzerine konulan K cisminin ağırlığı $\vec{G}$, zemine uyguladığı etki kuvveti $\vec{N}_1$, zeminin K cismini uyguladığı tepki kuvveti ise $\vec{N}_2$ dir.



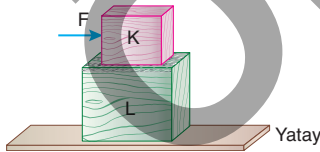
Buna göre,

- I. $G = N_1 = N_2$
II. G ve N_2 'nin bileşkesi sıfırdır.
III. N_1 ve N_2 kuvvetleri K cismini dengeler.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

3. Sürtünmenin yalnız cisimler arasında olduğu sistemde K cismine F kuvveti uygulanıyor.



Cisimler beraber hareket ettiğine göre;

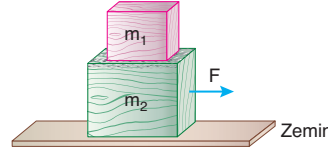
- I. K cismine etki eden sürtünme kuvveti harekete ters yöndedir.
II. L cismine etki eden sürtünme kuvveti harekete yönündedir.

III. Cisimlerin ivmeleri eşittir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

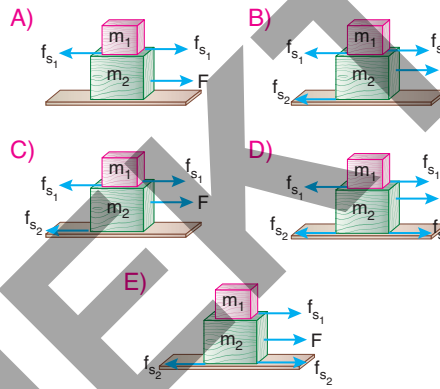
4. Düşey kesiti şekilde verilen m_1 ve m_2 kütleli cisimler üst üste konulmuştur. Havasız ortamda cisimler F kuvveti yönünde birlikte hareket etmektedir. Tüm yüzeyler sürtülmelidir.



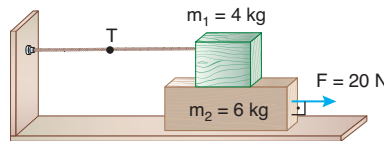
f_{s1} : m_1 ve m_2 arası sürtünme kuvveti

f_{s2} : m_2 ve zemin arası sürtünme kuvveti

olduğuna göre, cisimlere ve zemine etki eden sürtünme kuvvetlerinin yönleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir? (Tüm kuvvetler zemine paraleldir.)



5. Kinetik sürtünme katsayısının $k = 0,3$ olduğu sistemde m_1 , m_2 kütleli cisimlerden m_2 kütleli cisme 20 N'lık kuvvet şekildeki gibi uygulanmaktadır.



Sürtünme sadece cisimler arasında olduğuna göre, T gerilmesinin değeri kaç N'dur? ($g = 10 m/s^2$)

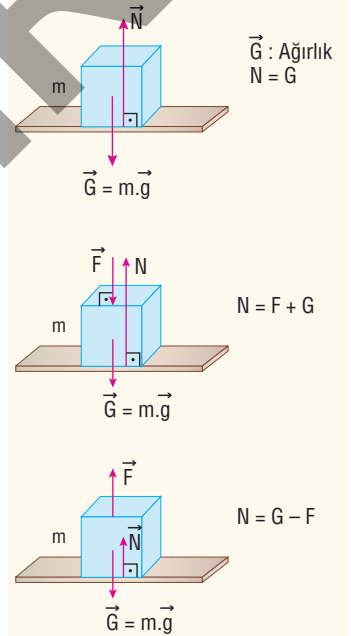
- A) 6 B) 8 C) 12 D) 16 E) 18

3. Etki – Tepki Yasası

Etki – Tepki yasasına göre bir yüzeye etki eden dik kuvvete yüzeye eşit büyüklükte ve zıt yönde tepki kuvveti oluşur.

Tepki kuvveti " $\vec{N}$ " sembolü ile gösterilir ve birimi **Newton (N)**'dur.

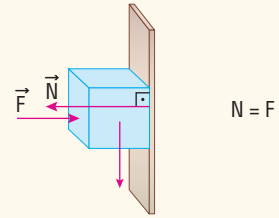
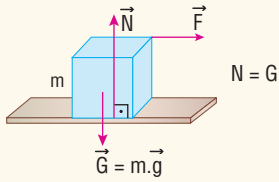
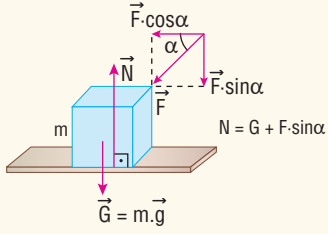
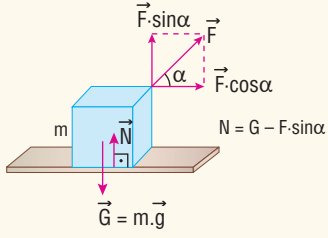
Aşağıda cisimlere etki eden tepki kuvvetlerine örnekler verilmiştir.



UYARI:

Tepki kuvveti her zaman yüzeye diktir.

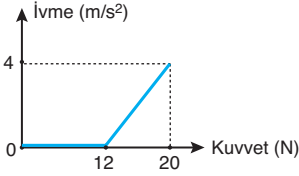
ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ



UYARI:

Tepki kuvveti bulunurken sadece yüzeye dik etki eden kuvvetler ve kuvvet bileşenleri dikkate alınır.

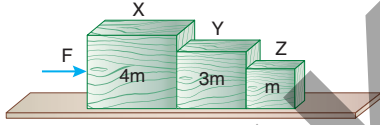
6. Yatay düzlem üzerindeki cisme uygulanan kuvvetin ivmeye göre değişim grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, cisimle yüzey arasındaki kinetik sürtünme katsayısı kaçtır? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 0,3 B) 0,4 C) 0,6
D) 0,8 E) 1,2

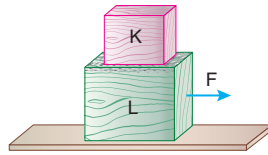
7. Sürtünmesiz yatay düzlemde 4m, 3m ve m kütleli X, Y, Z cisimlerine yatay F kuvveti şekildeki gibi uygulanıyor.



X cisminin Y cismine etkisi F_x , Z cisminin Y cismine tepkisi F_z olduğuna göre, $\frac{F_x}{F_z}$ oranı nedir?

- A) 7 B) 5 C) 4 D) $\frac{4}{7}$ E) $\frac{1}{4}$

8. Sürtünmenin yalnız cisimler arasında olduğu sistemde L cismine zemine paralel F kuvveti uygulanıyor. F kuvveti cisimlerin birlikte hareket edebileceği en büyük değerde olduğuna göre;

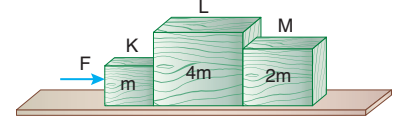


Sistemin en büyük ivmesinin bulunabilmesi için yerçekimi ivmesinden başka;

- I. F kuvveti
II. m_K, m_L cisimlerin kütleleri
III. k, cisimler arasındaki sürtünme katsayısı
niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

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

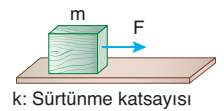
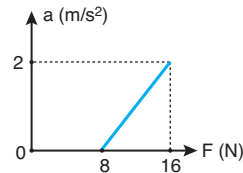
9. Sürtünmesiz yatay düzlem üzerindeki K, L, M cisimlerinden K cismine zemine paralel F kuvveti uygulanınca L'nin M'ye uyguladığı etki kuvveti 30 N olmaktadır.



Buna göre, K'nin L'ye uyguladığı etki kuvveti kaç N'dur?

- A) 40 B) 45 C) 60 D) 75 E) 90

10. Şekildeki m kütleli cisme zemine paralel F kuvveti etki etmektedir.



k: Sürtünme katsayısı

F-a grafiğine göre;

- I. $f_{\text{sürtünme}} = 10 \text{ N'dur.}$
II. $m = 4 \text{ kg'dır.}$
III. $k = 0,4$ 'tür.

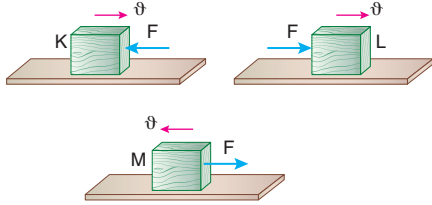
niceliklerinden hangileri doğrudur?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

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

TEST 3

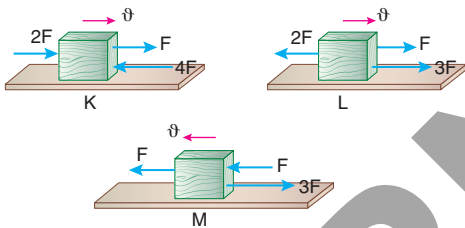
1. Sürtünlü yatay düzlem üzerinde $\vec{v}$ hızlarıyla hareket eden K, L, M cisimlerine F kuvvetleri zemine paralel olacak şekilde uygulanmıştır.



Buna göre, hangi cisimlere etki eden sürtünme kuvveti uygulanan kuvvet ile aynı yöndedir?

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

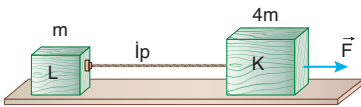
2. Sürtünmesiz yatay düzlem üzerinde $\vec{v}$ hızıyla gösterilen yönde hareket eden K, L, M cisimlerine şekillerdeki kuvvetler zemine paralel olacak şekilde aynı anda uygulanmaya başlıyor.



Buna göre, cisimlerden hangilerine uygulanan bileşke kuvvet cismin hareket yönüyle aynı yönlü olur?

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

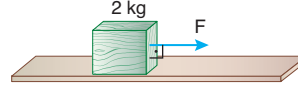
3. Sürtünmesiz düzlemdeki cisimler zemine paralel F kuvvetinin etkisinde iken K cisminin ivmesi a_1 'dir.



K-L arasındaki ip kopunca K'nın ivmesi a_2 olduğuna göre, $\frac{a_1}{a_2}$ oranı kaçtır?

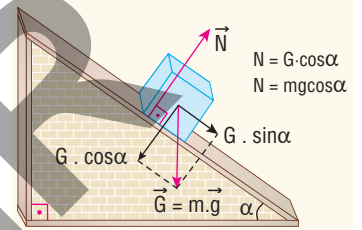
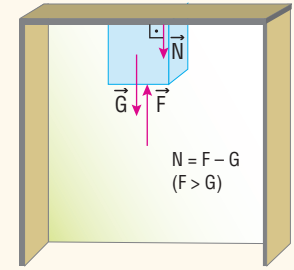
- A) $\frac{4}{5}$ B) 1 C) $\frac{5}{4}$ D) 4 E) 5

4. Şekildeki yatay sürtünlü düzlemde 2 kg kütleli cisim arasındaki statik sürtünme katsayısı 0,6, kinetik sürtünme katsayısı 0,3'dür. Durmakta olan cisme büyüklüğü artan bir F kuvveti zemine paralel olacak şekilde uygulanıyor ve cismin harekete geçmesi sağlanıyor.



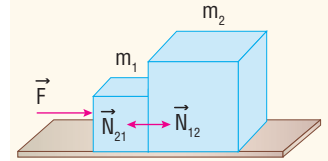
Cisme etki eden en büyük statik sürtünme kuvvetinin, cisme etki eden kinetik sürtünme kuvvetine oranı kaçtır?

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



UYARI:

Yukarıdaki eğik düzlemde cismin hareketini sağlayan kuvvet ağırlığın $G \cdot \sin \alpha$ bileşenidir.



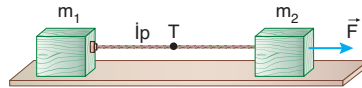
$\vec{N}_{21}$: 2. cismin 1. cisme uyguladığı tepki kuvveti

$\vec{N}_{12}$: 1. cismin 2. cisme uyguladığı etki kuvveti

UYARI:

Birbirine dokunan yukarıdaki cisimlerde 2. cismin hareket etmesini sağlayan $\vec{N}_{12}$ etki kuvvetidir. 1. cisme etki eden $\vec{N}_{21}$ tepki kuvveti 1. cismin hareketini zorlaştırır.

5. Yatay sürtünmesiz düzlemde m_1 ve m_2 kütleli cisimler birbirlerine ipe bağlandıktan sonra F kuvvetiyle çekiliyorlar.



Cisimlere etki eden kuvvetlerin gösterimi (kuvvet diyagramı) hangi seçenekte doğru verilmiştir?

- A) B) C) D) E)

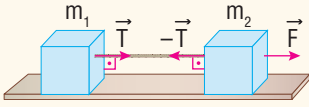
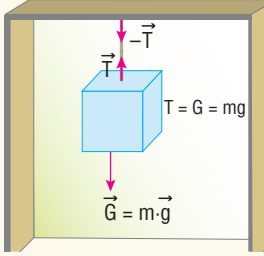
ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Cisimlere Etki Eden Gerilme Kuvvetleri

Cisimler ipe tavana, duvara ya da birbirine bağlandığında iplerde gerilme kuvveti oluşur. İp gerilmesi genellikle " $\vec{T}$ " ile gösterilir.

UYARI:

İpler tutundukları yüzeyi çekecek şekilde kuvvet uygularlar. İp hiçbir zaman yüzeyi itmez. Aynı ipde oluşan gerilme kuvvetleri zıt yönlüdür ancak büyük lükleri birbirine eşittir.

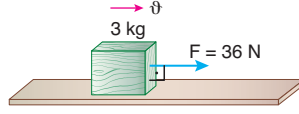


UYARI:

Yukarıdaki şekilde m_1 kütesinin hareketini sağlayan $\vec{T}$ ip gerilmesidir.

m_2 kütesine etki eden $-\vec{T}$ ip gerilmesi m_2 'nin hareketini zorlaştırır.

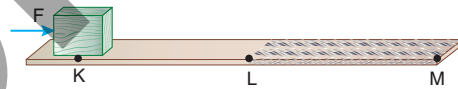
6. Kinetik sürtünme katsayısının 0,7 olduğu düzlemde ok yönünde hareket eden 3 kg'lık cisim 36 N'luk F kuvveti zemine paralel olacak şekilde etki ediyor.



Buna göre, cismin ivmesi kaç m/s^2 olur? ($g = 10 N/kg$)

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

7. Sürtünmesiz yatay KL yolu ve sürtülmeli LM yolunda K noktasında duran cisme F kuvveti uygulanarak M noktasından $\vec{v}$ hızıyla geçmesi sağlanıyor.



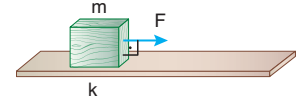
Cisim LM arasında sabit hızla hareket ettiğine göre,

- I. Cisim KL arasında hızlanmıştır.
II. Cisme LM arasında etki eden net kuvvet sıfırdır.
III. KL arasını alma süresi LM arasını alma süresinin 2 katıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur? (KL = LM)

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

8. Kinetik sürtülmeli yatay düzlem üzerindeki m kütleli cisim zemine paralel olacak şekilde F kuvveti uygulanınca cisim hareket etmemektedir.

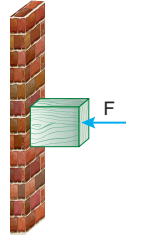


Buna göre, cisme etki eden sürtünme kuvvetinin bulunabilmesi için;

I. m II. g III. F IV. k
niceliklerinden hangilerinin bilinmesi gerekli ve yeterlidir?

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

9. Sürtünme katsayısı k olan yüzeyde m kütleli cisim duvara dik uygulanan F kuvvetiyle şekildeki gibi dengededir.



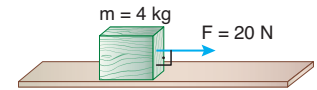
Buna göre,

- I. Duvarın tepki kuvveti mg kadardır.
II. Sürtünme kuvveti mg kadardır.
III. Cisme etkiyen net kuvvet F'dir.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

10. Kinetik sürtünme katsayısı $k_k = 0,2$, statik sürtünme katsayısı $k_s = 0,3$ olan yatay düzlemde durmakta olan cisme uygulanan zemine paralel kuvvet şekildeki gibidir.

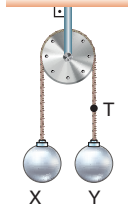


Buna göre, cismin 4 s süre sonunda aldığı yol kaç metredir? ($g = 10 m/s^2$)

- A) 6 B) 12 C) 24 D) 36 E) 48

TEST 4

1. Sürtünmesiz makara uçlarına şekildeki gibi asılan X, Y cisimlerinden X aşağı doğru $\vec{a}$ ivmesi ile hızlanmaktadır.



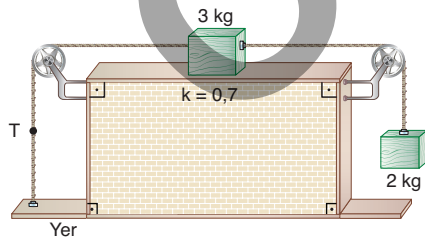
Buna göre,

- I. Y cisminin ivmesi de $\vec{a}$ dir.
II. T gerilmesi Y cisminin ağırlığından büyüktür.
III. Cisimlerin t süre içindeki yerdeğişimleri eşittir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

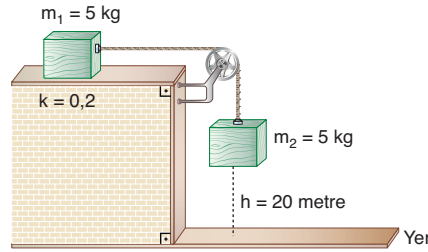
2. Düşey kesiti şekildeki gibi olan düzenek dengededir.



Buna göre, T ip gerilmesi kaç N olur? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 6 E) 20

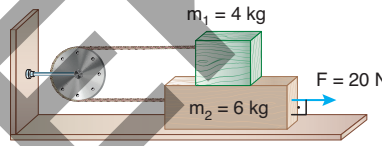
3. Sürtünme katsayısının sabit $k = 0,2$ olduğu sistemde 5 kg kütleli cisimler 20 m yukarıdan serbest bırakılıyor.



Buna göre, $m_2 = 5 \text{ kg}$ 'lık cismin yere çarpma süresi kaç saniyedir? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) $\sqrt{2}$ B) $\sqrt{5}$ C) $2\sqrt{5}$
D) $\sqrt{10}$ E) $2\sqrt{10}$

4. Sürtünme katsayısının her yerde $k = 0,1$ olduğu sistemde m_1, m_2 kütleli cisimlere şekildeki gibi zemine paralel 20 N'luk kuvvet uygulanmıştır.

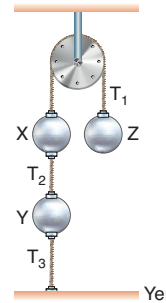


Buna göre, $m_2 = 6 \text{ kg}$ 'lık cismin hareket ivmesi kaç m/s^2 'dir? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3
D) 0,4 E) 0,5

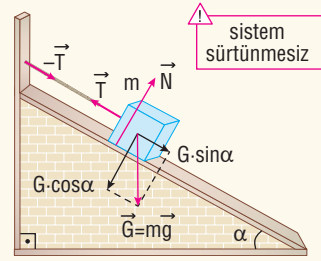
5. Tüm iplerde gerilme kuvvetinin olduğu sistem dengededir.

Y cismini yere bağlayan ip kesilirse T_1, T_2 ip gerilmeleri nasıl değişir?



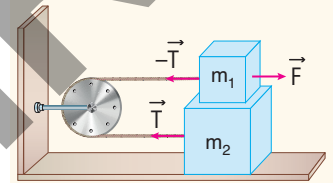
- | | T_1 | T_2 |
|-------------|-------|----------|
| A) Artar | | Artar |
| B) Değişmez | | Değişmez |
| C) Azalır | | Azalır |
| D) Azalır | | Artar |
| E) Değişmez | | Azalır |

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ



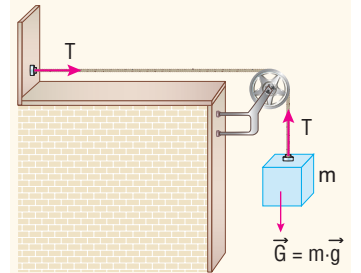
$$T = G \cdot \sin \alpha = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$N = G \cdot \cos \alpha = m \cdot g \cdot \cos \alpha$$



$\vec{T}$ gerilmesi m_2 kütleli cisimlere hareket ettiren kuvvettir.

$-\vec{T}$ gerilmesi m_1 kütleli cismin hareketini zorlaştırır.



UYARI:

Aynı ipe etki eden gerilme kuvvetlerinin büyüklüğü her zaman aynıdır.

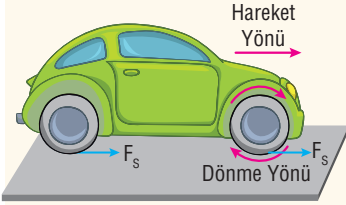
ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

Sürtünme Kuvveti

Birbirine temas eden yüzeyler arasında oluşan, cismin ya da sistemin yüzeye değdiği noktanın hareketine göre zıt yönlü etkiye **sürtünme kuvveti** denir.



Sürtünme kuvveti bazı durumlarda hareketi zorlaştırır.

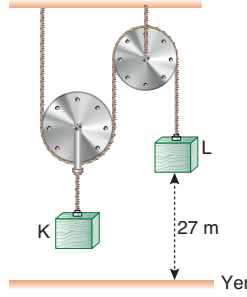


Bazı durumlarda ise hareketi sağlar.

UYARI:

Bu örnekte sürtünme kuvvetinin arabanın hareket yönüyle aynı olduğuna dikkat ediniz. Sürtünme kuvveti yüzeye temas eden tekerlerin dönme yönüne zıt ancak aracın hareket yönüyle aynıdır.

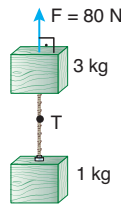
6. Sürtünmesiz ve ağırlıksız makaralarla özdeş K, L cisimleri kullanılarak şekildeki sistem kuruluyor.



Sistem serbest bırakıldığında L cismi yere 3 s'de geldiğine göre, K cisminin ivmesinin büyüklüğü kaç m/s^2 olur? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) 1 B) 3 C) 6 D) 9 E) 12

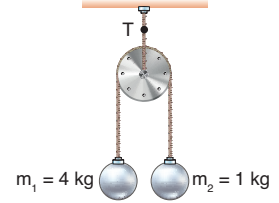
7. Şekildeki düzenek düşey düzlemde hareket etmektedir.



Hava direnci ihmal edildiğine göre T ip gerilmesi kaç N'dur? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) 10 B) 20 C) 30 D) 60 E) 80

8. Şekildeki sürtünmesiz düzende cisimler serbest bırakılıyor.

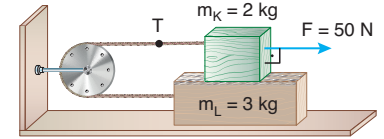


Buna göre, makara ile tavan arasındaki ip gerilmesi T kaç N'dur?

($g = 10 \text{ m/s}^2$) (Makara ağırlıksızdır.)

- A) 12 B) 16 C) 24 D) 32 E) 36

9. Şekildeki düzende sadece K ve L cisimleri arası sürtünmeli olup sürtünme katsayısı $k = 0,5$ 'tir.



Buna göre, T ip gerilmesi kaç N'dur?

- A) 10 B) 12 C) 28 D) 30 E) 36

10. Düşey kesiti şekildeki gibi olan düzenek serbest bırakılınca X ve Y cisimleri $\vec{a}_x$ ve $\vec{a}_y$ ivmeleri ile harekete geçiyorlar.



Buna göre, $\frac{a_x}{a_y}$ kaçtır?

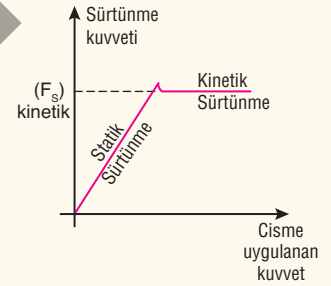
- A) $-\frac{1}{2}$ B) 1 C) -2 D) $\frac{1}{2}$ E) 2

UYARI:

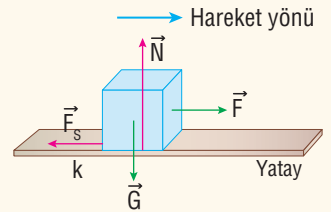
Statik sürtünme ve kinetik sürtünme olmak üzere iki çeşit sürtünme vardır.

Statik sürtünme cisim hareket edene kadar cisme etki eden sürtünme kuvvetidir ve cisme hareketi doğrultusunda uygulanan kuvvete bağlı olarak değişir.

Kinetik sürtünme cisim hareket ederken cisme etki eden sürtünmedir. Cisme uygulanan kuvvetten bağımsızdır.



Sürtünme kuvveti;



k : yüzeyin sürtünme katsayısı

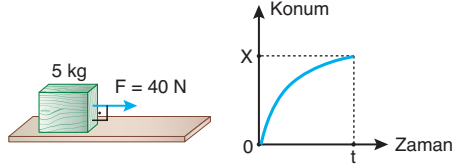
N : Tepki kuvveti

$$F_s = k \cdot N$$

bağıntısı ile bulunur.

TEST 5

1. Sabit sürtünmeli yatay düzlemdeki 5 kg kütleli cisme 40 N büyüklüğündeki yatay kuvvet uygulandığında cismin konum-zaman grafiği şekildeki gibi oluyor.



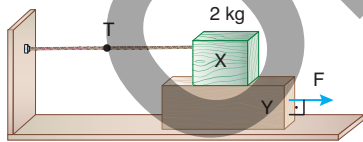
Buna göre (0-t) zaman aralığında;

- I. Cisim düzgün yavaşlamıştır.
II. Cisme etki eden sürtünme kuvveti 50 N'dur.
III. Cismin ivmesi 2 m/s^2 dir.

yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

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

2. 2 kg kütleli X ve Y cisimleri arasındaki sürtünme katsayısı 0,4'tür.



Y cismi ile yer arası sürtünmesiz olduğuna göre,

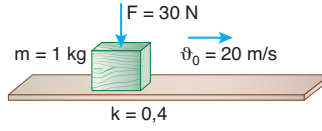
- I. $F = 3 \text{ N}$ ise $T = 3 \text{ N}$ olur.
II. $F = 6 \text{ N}$ ise $T = 5 \text{ N}$ olur.
III. $F = 8 \text{ N}$ ise $T = 6 \text{ N}$ olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

(T: ip gerilmesi, $g = 10 \text{ N/kg}$)

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

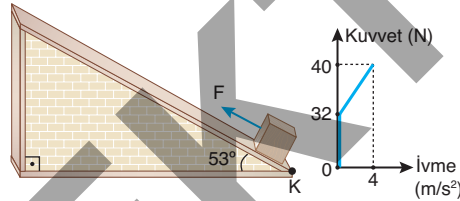
3. Yatay zeminde 20 m/s ilk hıza sahip olan bir cisme düşeyde $F = 30 \text{ N}$ 'luk kuvvet şekildeki gibi uygulanıyor. Cisim verilen yönde yavaşlayan hareket yapıyor.



Buna göre, cismin yavaşlama ivmesi kaç m/s^2 dir? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) 16 B) 12 C) 10 D) 4 E) 0

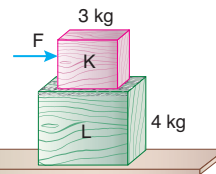
4. Eğik düzleme paralel uygulanan F kuvvetinin cisme kazandırdığı ivmeye bağlı değişim grafiği şekildeki gibidir.



Aynı cisim eğik düzlemin tepe noktasından serbest bırakılırsa nasıl hareket eder? ($\sin 53^\circ = 0,8$; $\cos 53^\circ = 0,6$; $g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) Sabit hızlı hareket yapar.
B) 4 m/s^2 ivmeyle hızlanır.
C) Hareket etmez.
D) 2 m/s^2 ivmeyle hızlanır.
E) 3 m/s^2 ivmeyle hızlanır.

5. Sürtünme kuvvetinin yalnızca cisimler arasında olduğu sistemde K cismine zemine paralel F kuvveti şekildeki gibi uygulanıyor.

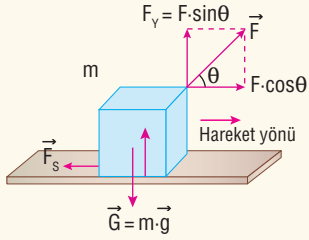


Cisimler arasındaki sürtünme katsayısı 0,8 olduğuna göre, cisimlerin birlikte hareket etmesini sağlayacak en büyük F kuvveti kaç N'dur? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

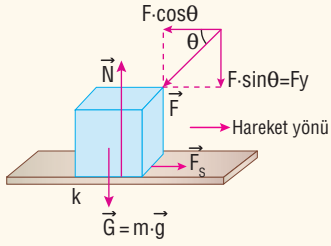
- A) 21 B) 28 C) 36 D) 42 E) 64

ÖĞRENİYORUZ-UYGULUYORUZ

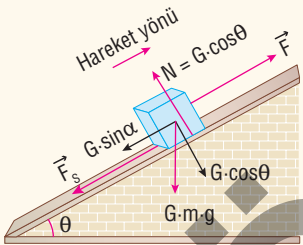
Cisme etki eden sürtünme kuvveti yüzeyin cinsine ve yüzeyin cisme uyguladığı tepki kuvvetine bağlıdır.



$$F_s = kN = k(G - F_y) = k(mg - F \cdot \sin \theta)$$



$$F_s = k \cdot N = k \cdot (G + F_y) = k \cdot (mg + F \cdot \sin \theta)$$

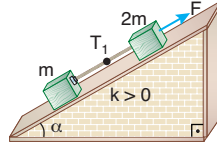


$$F_s = k \cdot N = kG \cos \theta = k \cdot mg \cdot \cos \theta$$

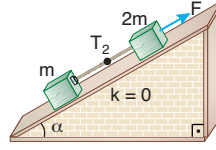
UYARI:

Sürtünme kuvveti sürtünen yüzeylerin her ikisine de etki eder.

6. Şekillerdeki düzende cisimler eğik düzlem zemine paralel F kuvvetinin etkisiyle hızlanan hareket yapmaktadır.



Şekil 1

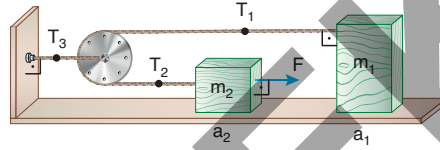


Şekil 2

Buna göre, $\frac{T_1}{T_2}$ ip gerilmelerinin oranı aşağıdakilerden hangisidir?

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

7. Düşey kesiti şekildeki gibi olan sürtünmesiz düzende m_1 ve m_2 kütleli cisimler zemine paralel F kuvvetinin etkisiyle hareket etmektedir.



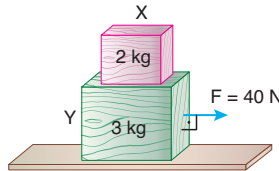
İplerde oluşan gerilme kuvvetleri T_1, T_2, T_3 cisimlerin ivmeleri a_1, a_2 olduğuna göre,

- I. $\vec{a}_1 = \vec{a}_2$
II. $T_1 = T_2$
III. $T_3 = 2T_2$

yargılarından hangileri doğrudur?

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

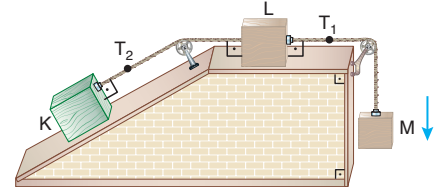
8. Kütleleri 2 kg ve 3 kg olan X ve Y cisimlerine 40 N'luk zemine paralel F kuvveti şekildeki gibi etki edince cisimler birlikte hareket ediyorlar.



Y cismiyle zemin arasındaki sürtünme katsayısı 0,5 olduğuna göre, X ile Y arasındaki sürtünme katsayısı en az kaçtır? ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,3
D) 0,4 E) 0,5

9. İplerle şekildeki gibi bağlandığında ip gerilmeleri T_1 ve T_2 olan K, L, M cisimlerinden M cismi ok yönünde sabit hızla hareket etmektedir.



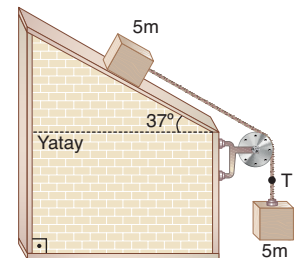
Buna göre,

- I. $T_1 > T_2$
II. $m_M > m_K$
III. $m_M > m_L$

İfadelerinden hangileri doğru olabilir?

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

10. Sürtünmesiz düzlemdeki 5m kütleli cisimler şekildeki gibi birbirine bağlanınca ip gerilmesi T olmaktadır.



Buna göre, T gerilme kuvvetinin büyüklüğü kaç mg'dir? ($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$)

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