

# HAREKET VE KUVVET

## 4. DERS

ZAFER HOCA

----- Dersler Cepte -----

Fizik -----

### KUVVET

Cisimler üzerinde şekil ve hareket değişikliği meydana getiren etkiye kuvvet denir. Kuvvet dinamometre ile ölçülür. Vektörel bir büyüklük olan kuvvetin SI birim sistemindeki sembolü  $\vec{F}$ , birimi newton (N)dur.

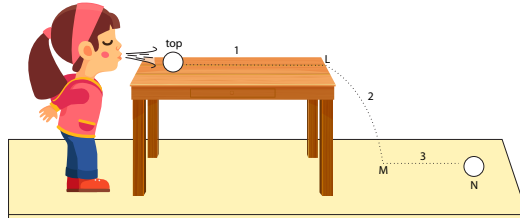
Kuvvet, temas gerektiren kuvvetler ve temas gerektirmeyen kuvvetler olmak üzere ikiye ayrılır. Temas gerektirmeyen kuvvetlere alan kuvvetleri denir. Tüm doğa olayları parçacıklar arasında etkin olan dört temel kuvvet ile ifade edilir.

| Kuvvetler                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas Gerektiren Kuvvetler                                                                                                                                                                                      | Temas Gerektirmeyen Kuvvetler                                                                                                                                                |
| Kuvvet ile nesne arasında temas vardır.                                                                                                                                                                         | Kuvvet ile nesne arasında temas yoktur.                                                                                                                                      |
| <b>Örnek:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Kaldırma kuvveti</li><li>■ İtme-çekme kuvveti</li><li>■ Kas kuvveti</li><li>■ Rüzgâr kuvveti</li><li>■ Buhar kuvveti</li><li>■ Sürtünme kuvveti</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Kütle çekim kuvveti</li><li>■ Zayıf nükleer kuvvet</li><li>■ Elektromanyetik kuvvet</li><li>■ Yeğin (güçlü) nükleer kuvvet</li></ul> |

----- Dersler Cepte ----- Fizik -----

## SORU

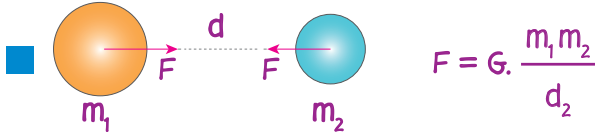
Masa üzerinde duran masa tenisi topuna üfleyen kişi topun hareketini izliyor. Top ilk önce 1 yolunda hızlanıyor. 2 yolunda düşüp 3 yolunda hareket ederek N'de hareketsiz kalıyor.



Bu yollarda topa etki eden kuvvetlerin çeşidi için ne söylenebilir?

| 1                      | 2                   | 3                   |
|------------------------|---------------------|---------------------|
| A) Temas gerektiren    | Temas gerektirmeyen | Temas gerektiren    |
| B) Temas gerektiren    | Temas gerektiren    | Temas gerektiren    |
| C) Temas gerektirmeyen | Temas gerektirmeyen | Temas gerektiren    |
| D) Temas gerektirmeyen | Temas gerektiren    | Temas gerektirmeyen |
| E) Temas gerektiren    | Temas gerektirmeyen | Temas gerektirmeyen |

- **Kütle çekim kuvveti:** İki cismin kütlelerinden dolayı birbirlerine uyguladığı çekim kuvvetidir. Menzili sonsuzdur ve en zayıf alan kuvvetidir.



- **Zayıf nükleer kuvvet:** Bazı atomların çekirdeklerindeki kararsızlığı meydana getiren ve menzili çok kısa ( $10^{-18}$  m) olan kuvvetlerdir.
- **Elektromanyetik kuvvet:** Durgun veya hareketli yüklü parçacıkların yüklerinden dolayı birbirlerine uyguladıkları itme ya da çekme kuvvetleridir ve menzili sonsuzdur.
- **Güçlü nükleer kuvvet:** Atom çekirdeğindeki parçacıkları bir arada tutan ve atom altı parçacıklar arasında görülen şiddetleri büyük çekirdek kuvvetleridir. Çok kısa menzillidir ve 10-15 m'den (yaklaşık bir çekirdeğin büyüklüğü) daha büyük uzaklıklarda ihmal edilebilir.

----- Dersler Cepte ----- Fizik -----

## SORU

Bir yıldız ile bir gezegen arasındaki kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü  $F$  kadardır.

Yıldız ve gezegenin kütleleri değiştirilmemek kaydıyla yıldız ve gezegen arasındaki uzaklık ilk durumdaki uzaklığın yarısı kadar olsaydı aralarındaki kütle çekim kuvvetinin büyüklüğü kaç  $F$  olurdu?

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

## Bileşke Kuvvet

Bir cisim üzerine uygulanan birden fazla kuvvetin gösterdiği etkiyi tek başına gösteren kuvvete bileşke kuvvet denir. Cisme etki eden kuvvet vektörlerinin vektörel toplamına eşittir.

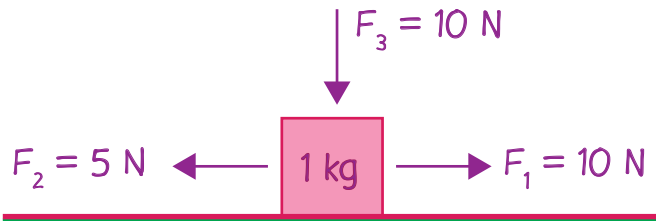
Bileşke kuvvet genellikle  $\vec{R}$  ile gösterilir.

----- Dersler Cepte -----

Fizik -----

### SORU

Sürtünmesi önemsenmeyen yatay düzlem üzerindeki 1 kg kütleli cisme sırasıyla 10 N, 5 N ve 10 N büyüklüğünde  $F_1$ ,  $F_2$  ve  $F_3$  kuvvetleri şekildeki gibi etki etmektedir.



Buna göre, cisme etki eden tüm kuvvetlerin bileşkesi kaç Newton'dur?  
( $g = 10\text{ m/s}^2$ )

A) 5

B) 10

C) 15

D) 20

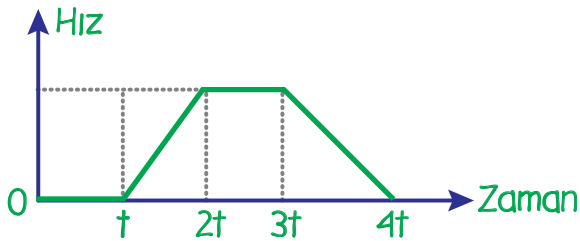
E) 30

Bir cisim üzerinde etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfır ise cisim dengelenmiş, sıfırdan farklı ise dengelenmemiş kuvvetlerin etkisindedir. Dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeki cisim (bileşke kuvvet sıfır ise) ya durur ya da sabit hızla gider.

----- Dersler Cepte ----- Fizik -----

### SORU

Bir cismin hız-zaman grafiği şekildeki gibidir.



Buna göre, cisim hangi bölgelerde dengelenmiş kuvvetlerin etkisindedir?

A) Yalnız I

B) Yalnız III

C) I ve III

D) II ve III

E) II ve IV

## SORU

Bir cisim üzerine etki eden net kuvvet sıfır olduğuna göre,

- I. Cismin ivmesi sıfırdır.
- II. Cisim durmaktadır.
- III. Cisim sabit hızla hareket etmektedir.

yargılarından hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

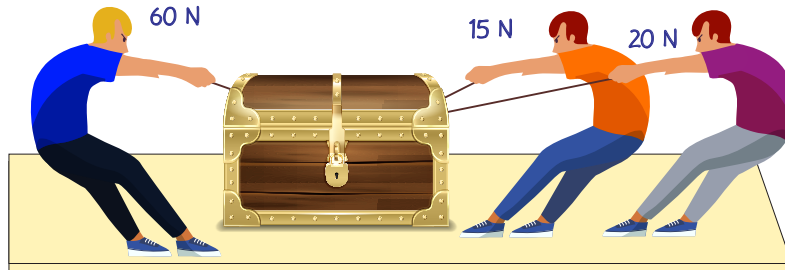
D) I ve III

E) I, II ve III

----- Dersler Cepte -----

Fizik -----

## SORU



Şekildeki sandığın dengede kalması için 4. çocuğun hangi yönde kaç N kuvvet uygulaması gerekir?

# NEWTON'UN HAREKET YASALARI

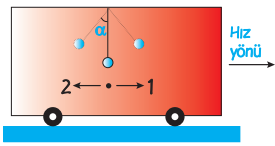
## 1. Eylemsizlik Yasası

Bir cismin üzerine etki eden kuvvetlerin bileşkesi sıfırsa yani cisim, dengelenmiş kuvvetlerin etkisindeyse başlangıçta duruyorsa durmaya, belirli bir hıza sahipse o hızla düzgün doğrusal hareket yapmaya devam eder.

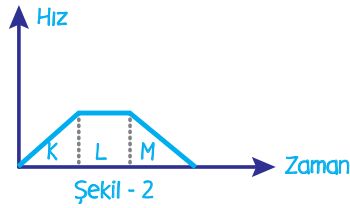
----- Dersler Cepte -----

Fizik -----

### SORU



Şekil - 1



Şekil - 2

Şekil - 1 deki düz yolda bulunan bir arabanın hareketine ait hız - zaman grafiği Şekil - 2 deki gibidir.

Buna göre,

- I. M aralığında sarkaç 1 yönünde hareket eder.
- II. K aralığında sarkacın ipindeki gerilme kuvveti L aralığındakinden büyüktür.
- III. L aralığında cisme 2 yönünde eylemsizlik kuvveti etki eder.

yargılarından hangileri doğrudur? (g: yer çekim ivmesi)

A) Yalnız I

B) Yalnız II

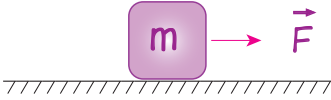
C) I ve II

D) Yalnız III

E) II ve III

## 2. Dinamiğin Temel Yasası

Newton'un İkinci Hareket Yasası dengelenmemiş kuvvet etkisindeki cisimlerin hareket durumunu açıklar. Newton'un İkinci Hareket Yasası "Dengelenmemiş net bir kuvvet etkisindeki bir cisim net kuvvetin yönünde sabit bir ivme kazanır. Kuvvetin cisme kazandırdığı bu ivmeye oranı sabittir." şeklinde ifade edilir ve **Dinamiğin Temel Yasası** olarak bilinir.



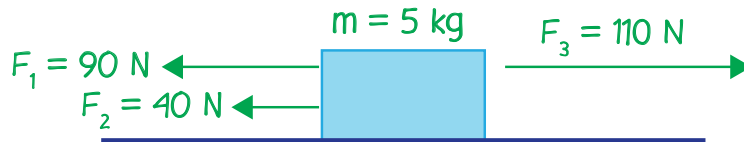
Şekildeki gibi net bir kuvvet etkisindeki  $m$  kütleli cisim  $a$  ivmesi kazanıyorsa,  $\frac{\vec{F}}{a} = m$  olur. Buradan Dinamiğin Temel Yasası,  $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$  olarak ifade edilir.

----- Dersler Cepte -----

Fizik -----

### SORU

Sürtünmesiz yatay düzlemde durmakta olan 5 kg'lık cisme yatay düzleme paralel kuvvetler etki etmektedir.



Bu kuvvetler etkisindeki cisim kaç  $\text{m/s}^2$  lik ivme ile hızlanır?

A) 2

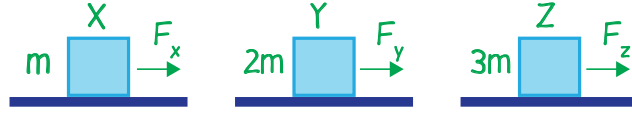
B) 4

C) 8

D) 10

E) 16

## SORU



Sürtünmesi önemsiz yatay düzlemdeki  $m$ ,  $2m$ ,  $3m$  kütleli X, Y, Z cisimleri düzleme paralel  $F_x$ ,  $F_y$  ve  $F_z$  büyüklüğündeki kuvvetlerle hareket ettiriliyor..

Cisimlerin ivmeleri eşit büyüklükte olduğuna göre  $F_x$ ,  $F_y$ ,  $F_z$  arasındaki ilişki nedir?

A)  $F_x = F_y = F_z$

B)  $F_x < F_y < F_z$

C)  $F_z < F_y < F_x$

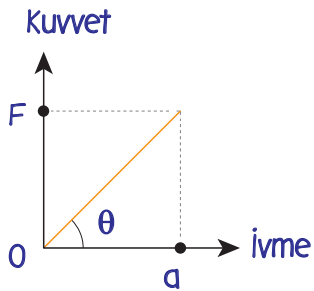
D)  $F_x = F_y < F_z$

E)  $F_y < F_x = F_z$

----- Dersler Cepte -----

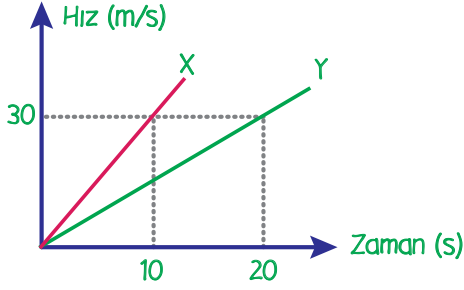
Fizik -----

Cisme etki eden net kuvvetin cismin ivmesine bağlı değişiminin grafiği aşağıdaki gibidir. Bu grafiğin eğimi  $m$ 'yi verir.



$$\text{Eğim} = \tan\theta = \frac{F}{a} = m$$

## SORU



X ve Y cisimlerinin kütleleri oranı  $\frac{m_x}{m_y} = 2$  ise uygulanan kuvvetler oranı  $\frac{F_x}{F_y} = ?$

----- Dersler Cepte -----

Fizik -----

### Yerçekimi İvmesi ve Bir Cismin Ağırlığı

Dünya'nın, üzerindeki cisimlere uyguladığı kütle çekim kuvvetine cismin **Dünya'daki ağırlığı** denir ve  $\vec{G}$  ile gösterilir. Dünya'nın, herhangi bir yerde 1 kg kütleli cisme uyguladığı kütle çekim kuvvetine **yer çekimi alan şiddeti** ya da **yer çekimi ivmesi** denir ve  $\vec{g}$  ile gösterilir. Yapılan hesaplamalarda yer çekimi ivmesinin Paris'teki değeri yaklaşık 9,81 m/s<sup>2</sup> olarak bulunmuştur. Dünya üzerindeki m kütleli bir cismin ağırlığı;  $\vec{G}=m.\vec{g}$  eşitliğinden bulunur.

## SORU

Kütlesi 60 kg olan çocuk, Dünya'da ve Ay'da ayrı ayrı baskülün üstüne çıkarak ağırlığını ölçüyor.



Buna göre,

- I. Dünyada ağırlığını 600 N olarak ölçer.
- II. Ay'da ağırlığını 100 N olarak ölçer.
- III. Dünya'da basküle etki eden net kuvvet sıfırdır.

hangileri doğrudur?

( $g = 10 \text{ m/s}^2$ , Ay'ın çekim ivmesi Dünya'dakinin  $\frac{1}{6}$  sıdır.)

A) Yalnız I

B) Yalnız II

C) I ve II

D) I ve III

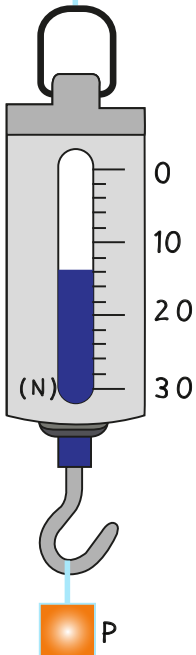
E) I, II ve III

----- Dersler Cepte -----

Fizik -----

## SORU

----- t a v a n -----



Şekildeki dinamometre ile P cisminin ağırlığı ölçülmek isteniyor.

Buna göre, P cisminin ağırlığı kaç N'dur?

A) 12

B) 14

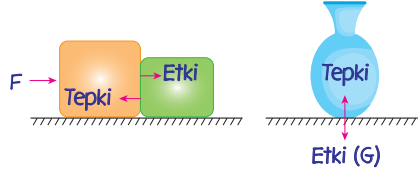
C) 16

D) 18

E) 20

### 3. Etki-Tepki Yasası

Newton'un Üçüncü Hareket Yasası "Bir A cismi, bir B cismine kuvvet uygularsa B cismi de A cismine kuvvet uygular. Bu kuvvetler eşit büyüklükte ve zıt yöndedir." şeklinde ifade edilir. Bu yasa kuvvetlerin her zaman çiftler hâlinde bulunduğunu ya da yalıtılmış tek bir kuvvetin bulunamayacağını anlatır. Kuvvetlerden herhangi biri, etki veya tepki olarak söylenebilir. Tepki kuvveti, etki kuvveti ile eşit büyüklükte ve zıt yönlüdür. Bütün durumlarda etki ve tepki kuvvetleri farklı cisimlere uygulanır.



----- Dersler Cepte -----

Fizik -----

### SORU

Verilen örneklerden hangisinde tepki kuvveti oluşmaz?

- A) Sürtünmeli yüzeyde itilen kutu
- B) Merdiven yaslanmış duvar
- C) Üzerine bardak konulmuş masa
- D) Saça sürtülen plastik tarak tarafından çekilen küçük kağıtlar
- E) Yan yana konulmuş iki cismin bir kuvvetle itilmesi