

1

# İVME

Birim zamandaki hız değişimine ivme denir.  $\vec{a}$  ile gösterilir. vektörel bir büyüklüktür. SI birimi  $m/s^2$ 'dir. ivme,

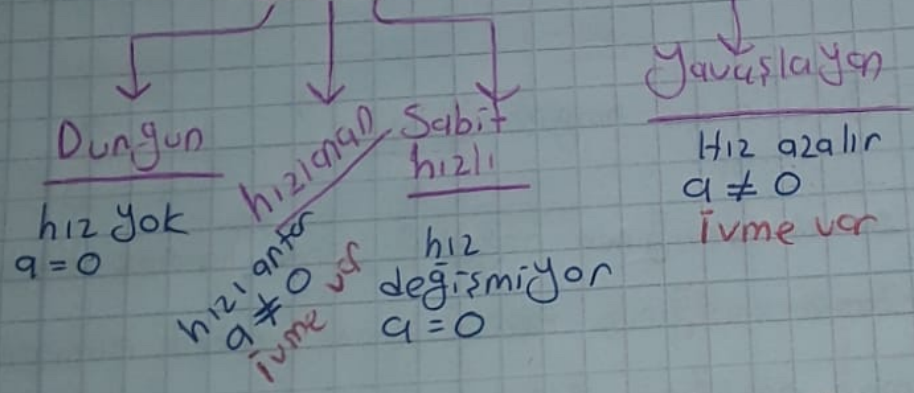
$$\vec{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$\vec{a}$  m/s<sup>2</sup>  
↓  
m/s

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

$\Delta \vec{v}$   
matematiksel model ile bulunur.

## HAREKET



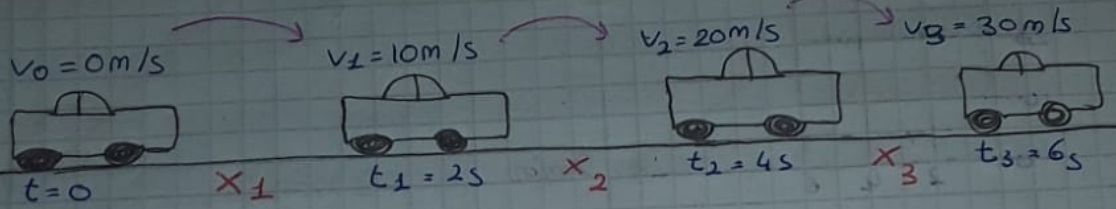
- (A) x
- (B) ✓
- (C) ✓
- (D) ✓
- (E) ✓

⚠ Bir cismin ivmeli hareket yapması için hızı ya azalmalı,  
ya da artmalıdır.

$$\Delta \vec{v} = \text{hız değişimi} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$$

# 2

hızlandığımız için aldığımız yollar eşitlenek olur!  
**HIZLANMA**



- Hızımız 2s'de 10 artmış. Hızımız 1s'de 5 artar.  
~~Hızımız~~ 2s'deki hız değişimi tümeyi verir.

$$a = 5\text{ m/s}^2$$

$$\vec{a} = \frac{D\vec{v}}{Dt} = \frac{v_{\text{son}} - v_{\text{ilk}}}{t_{\text{son}} - t_{\text{ilk}}}$$

Öm/  $\overset{\text{ilk}}{\uparrow} 0 - 6 \overset{\text{son}}{\rightarrow}$

$$a = \frac{30 - 0}{6 - 0} = 5\text{ m/s}^2$$

**NOT:** Sabit hızlı gitseydik

$$x_1 = x_2 = x_3 \text{ olurdu.}$$

$\overset{\text{ilk}}{\uparrow} 4 - 6 \overset{\text{son}}{\rightarrow}$

$$a = \frac{30 - 20}{6 - 4} = 5\text{ m/s}^2$$

$\overset{\text{ilk}}{\uparrow} 0 - 4\text{ s} \overset{\text{son}}{\rightarrow}$

$$\vec{a} = \frac{20 - 0}{4 - 0} = 5\text{ m/s}^2$$

$$\frac{2-4\text{s}}{a = \frac{20-10}{4-2} = \frac{10}{2} = 5\text{ m/s}^2}$$

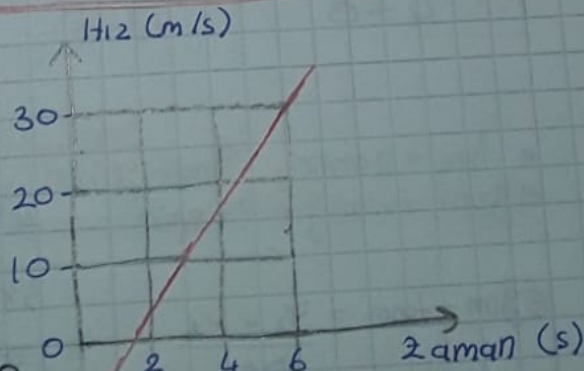
Hız- zaman grafinin eğimi

tümeyi verir

$$\text{Eğim} = \text{Tane} = \frac{Dv}{Dt} \text{ dir.}$$

$$\vec{a} = \frac{D\vec{v}}{Dt} = \frac{10-0}{2-0} = \frac{20-0}{4-0} = \frac{30-0}{6-0}$$

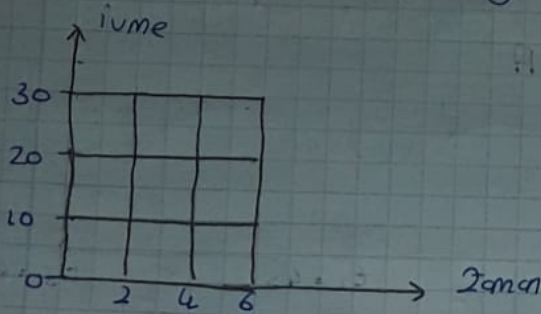
$$= 5\text{ m/s}^2 \text{ dir.}$$





Bu nedenle ivme-zaman grafiği şekildedir gibridir.

3



### YAVAŞLAMA

$v_0 = 48 \text{ m/s}$   
araba

$v_1 = 38 \text{ m/s}$   
araba

$v_2 = 28 \text{ m/s}$   
araba

$v_3 = 18 \text{ m/s}$   
araba

$t = 0$

$x_1$

$t_1 = 2 \text{ s}$

$x_2$

$t_2 = 4 \text{ s}$

$x_3$

$t_3 = 6 \text{ s}$

Hızımız 2 s'de 10 azalmış. Hızımız 1 s'de  $-5 \text{ m/s}$  azalır.

2-6

$$a = \frac{v_{\text{son}} - v_{\text{ilk}}}{t_{\text{son}} - t_{\text{ilk}}} = \frac{18 - 38}{6 - 2} = \frac{-20}{4} = -5 \text{ m/s}^2$$

0-4 s

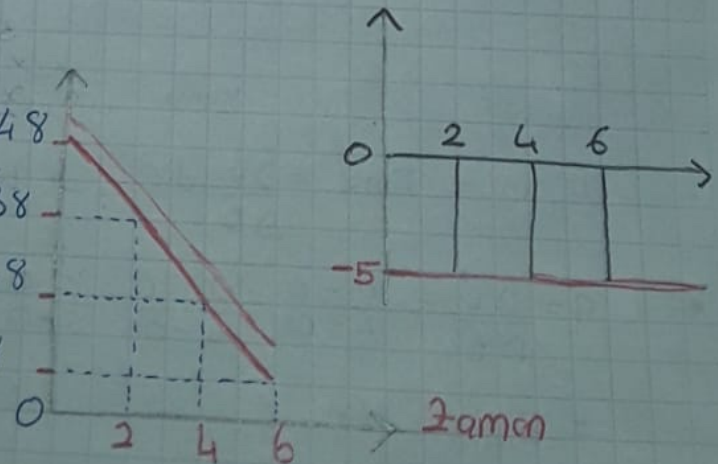
$$a = \frac{v_{\text{son}} - v_{\text{ilk}}}{t_{\text{son}} - t_{\text{ilk}}} = \frac{28 - 48}{4 - 0} = \frac{-20}{4} = -5 \text{ m/s}^2$$

• hız-zaman grafiğinin eğimi, ivmeyi verir

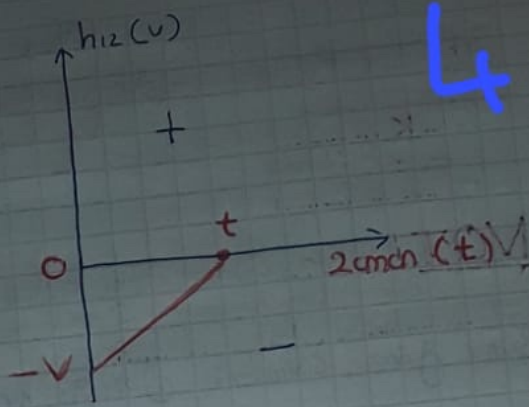
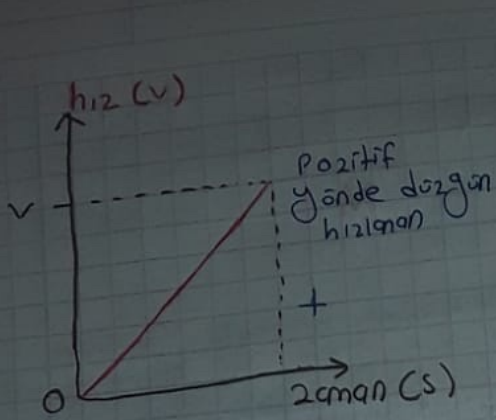
$$Eğim = a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

$$a = \frac{38 - 48}{2 - 0} = \frac{28 - 48}{4 - 0} = \frac{18 - 48}{6 - 0}$$

$$a = 5 \text{ m/s}^2$$



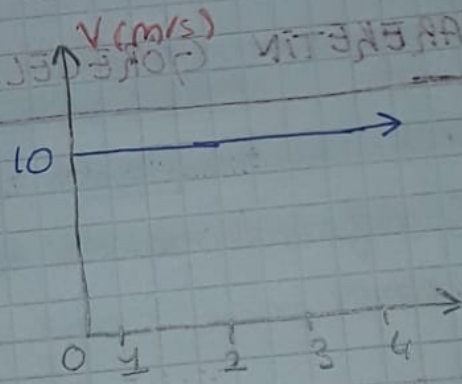
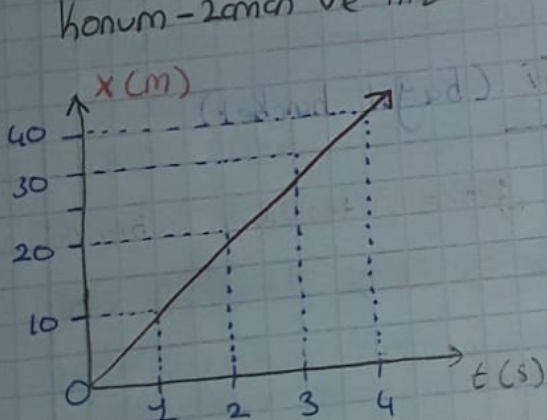
4



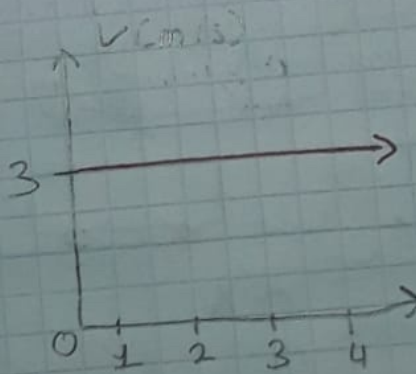
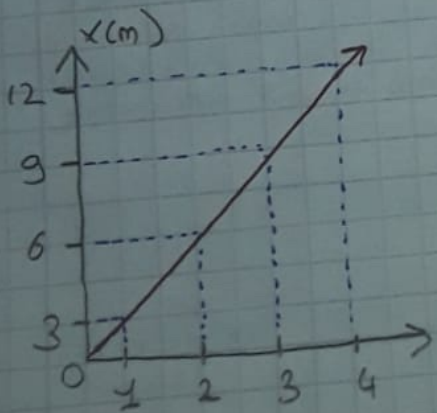
<del>x</del>	<del>0</del>	<del>1</del>	<del>2</del>	<del>3</del>	<del>4</del>
<del>y</del>	<del>0</del>	<del>3</del>	<del>6</del>	<del>9</del>	<del>12</del>

t(s)	0	1	2	3	4
X x(m)	0	10	26	36	40
Y x(m)	0	3	6	9	12

konum-zaman ve hız-zaman grafiklerini çiziniz

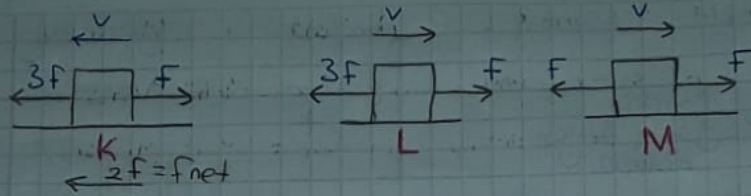


$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40-0}{4-0} = 10 \text{ m/s}$$



$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{12-0}{4-0} = 3 \text{ m/s}$$

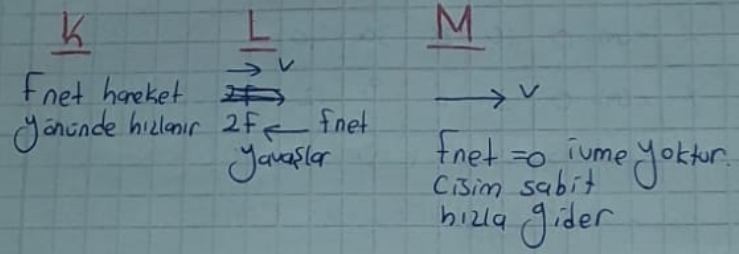




NOT: Bir cisme etki eden net kuvvet hareket yönünde ise cisim hızlanır.  $f_{net}$  harekete zıt yönde ise cisim yavaşlar

Buna göre, cisimlerin yaptığı hareketleri söyleyiniz.

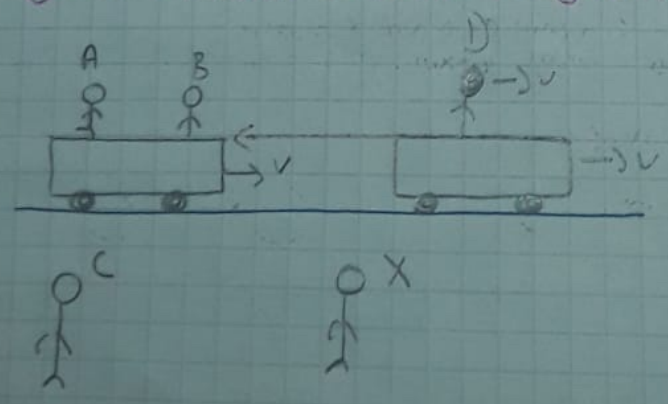
NOT: hızın yönü hareketlenimizin yönü demettir.



HAREKETİN GÖRECELİĞİ (bağıt hareket)

○ Bağıt hareket hesaplanırken aynı yönde gidenlerin birbirini nasıl göndüğünü bulmak için, hızlar çıkarılır. Zıt yönde ise hızlar toplanır

○ NOT = Bu yüzden aynı yönde ve aynı büyüklükte hızla giden cisimlerin birbirini duruyormuş gibi gönen.





x D'yi 2 v ile gidiyormuş sanar. A yanındaki B'yi düşünürmüş gibi görünür. A C'ye gidiyormuş gibi görünür. C'de A ve B'yi sağa doğru gidiyormuş gibi görünür.

6

## KUVVET ( $\vec{F}$ ) (vektörel - Türetilmiş)

Cisimlerde şekil, hız ve yön değiştirebilen, duran bir cismi harekete geçiren etkiye kuvvet denir  $\rightarrow$  yönlü bir kavram olduğunu söyler

Kuvvet vektörel bir büyüklük olup  $\vec{F}$  ile gösterilir.

Birimleri N, kgf, gf'dir. SI birim sisteminde kuvvet birimi olarak

Newton (N) kullanılır.

Doğadaki kuvvetler genel olarak temas gerektiren kuvvetler ve temas gerektirmeyen kuvvetler olarak ikiye ayrılır.

### 1-) Temas Gerektiren Kuvvetler

Fiziksel temas sonucunda cisimleri etkileyen kuvvetlere

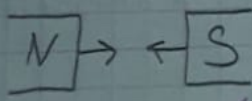
temas gerektiren kuvvetler denir. Beyzbol sopasının topa etkisi,

halat çekme yanındaki uygulanan kuvvetler örnek olarak verilebilir.

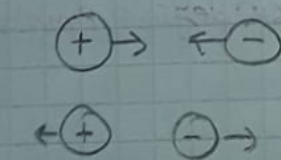
örnek / Şut atmak, limonu sıkmak, sallanmak, kaldırma kuvveti, ip genilme, itme, çekme, dönme, sürtünme....

### 2-) Temas Gerektirmeyen Kuvvetler

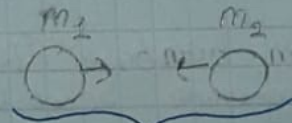
Fiziksel temas olmadan cisimleri etkileyen kuvvetlere **temas gerektirmeyen kuvvetler** denir. Fiziksel bir temas yoktur. manyetiklerin birbirlerini çekmesi itmesi, dalından kopan çarpanın düşmesi, gezegenlerin birbirini çekmesi gibi olaylar temas gerektirmeyen kuvvet örnekleridir.



Elektromanyetik Kuvvet



Elektromanyetik Kuvvet



Kütle Çekim Kuvveti



Kuvvetler etki eden cisimler üzerinde aşağıdaki etkileri yapar

- 1- Şekil değiştirme = kağıdı katlanması
- 2- Yer değiştirme = Topa vurulması
- 3- Yön değiştirme = bir kişinin kendisine gelen topa vurması
- 4- Döndürme = Kapi kolunun çevrilmesi
- 5- Hızlanma veya Yavaşlama = arabanın yavaşlaması
- 6- Durdurabilir
- 7- Pensale yapabilir
- 8- Basınç yapar

7

## TEMEL KUVVETLER

Doğda 4 temel kuvvet vardır

### 1-) GÜÇLÜ NÜKLEER KUVVET (Yeğin kuvvet)

Atom çekindeğinde (+) yüklü protonlar ve yüksüz nötronlar bir arada tutan kuvvettir. Bu kuvvet çok büyük olduğu için parçacıklar birbirine yapışır, menzili çok küçüktür. Etkisi çok büyüktür.

### 2-) Elektromanyetik kuvvet

Çekindeğinin dışında önemli olan kuvvettir. elektrik yüklü parçacıklar arasında oluşan kuvvettir. Çekimle elektrik arasında kuvvettir. Akım taşıyan tellerin birbirine veya mıknatısların hareketli yüklere uyguladığı kuvvetler de örnektir. menzili sonsuzdur

### 3-) Zayıf Nükleer Kuvvet

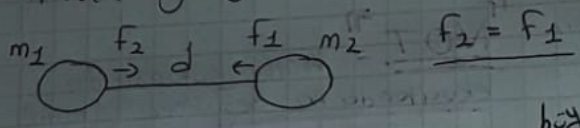
Bazı atom çekimlerinin kararsızlığına neden olan kuvvettir. Kararsız çekimlerdeki radyoaktif olaylar bu kuvvet etkisiyle oluşur. radyoaktif elementlerde daha etkilidir. kısa menzildir

Atom bombası Atom çekindeğinin parçalanması ve birleşmesi tepkimesine sebep olur



## 4-) Kütle Çekim Kuvveti

Newton tarafından bulunan bu kuvvet, iki kütlelerin birbirine uyguladığı eşensel bir kuvuttur. Tüm gök cisimlerinin birbirine uyguladığı kuvvet ağırlığımızı oluşturan kuvvet, kütle çekimden kaynaklanır.



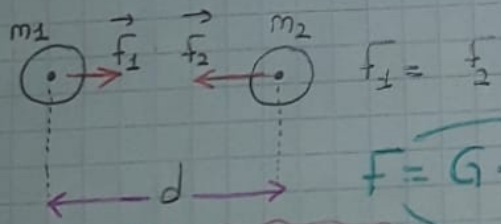
Kütlenin birbirine uyguladığı çekim kuvveti 2t yönlü aynı büyüklükteki kuvvetlerdir.

8

## KÜTLE ÇEKİM KUVVETİ

- Eşenseldir
- Eşenseldeki her cisim bu kuvvetten etkilenir
- menzili Sınırsızdır
- Cisimlerin kütlelerinin çarpımıyla doğru orantılıdır
- Cisimlerin arasındaki uzaklık karesi ile Ters orantılıdır
- Kütleleri birleştirilen doğru boyunca, eşit büyüklükte ve ters yönlüdür

Cisimler birbirinden uzaklaştıkça Çekim Kuvveti azalır.



$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{d^2}$$

doğru orantılı

Ters orantılı

$m_1 = m_2$  Kütleler nasıl olursa olsun  
 $m_1 > m_2$  Kuvvetlerin büyüklüğü her zaman birbirine eşittir. Büyük cisim küçük cisimi daha çok çeker demektir. Yanlıştır

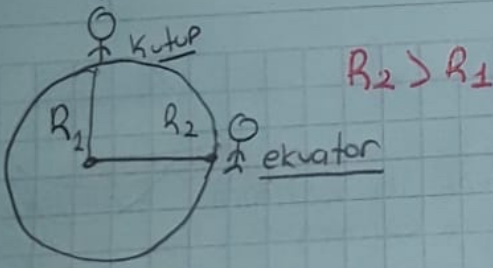
## AĞIRLIK (G)

Dünya üzerinde bulunan cisimlere dünyanın uyguladığı kuvvet, cismin dünyaya uyguladığı kuvvete eşit büyüklükte ters yönlüdür. Bu kuvvetler, dünyanın ve cismin kütlelerine ve arasındaki uzaklığın yanısıra bağlı olarak değişir. Dünyanın cisme uyguladığı kuvvete **Ağırlık** denir.

Kütlemize etki eden çenşetimi kuvvettir.



9



Göçük kutuplardan dayken Yer  
menkeziine daha yakındır. Bu yüzden  
Yer menkezi kutuptan daha sık  
çeken, kutuplarda daha ağındır

Küttele (m): temel ve Skalendir.  
maddenin konumuna göre değişmeyen  
madde miktarıdır. Birim kg eşit kullu  
tenaziri ile ölçülür.

NOT = Küttele kutupda da  
ekvatonda da değişmez aynıdır.