

Örnek1

Bir yürüyüşçü önce batıya doğru düzgün biçimde 125 m, daha sonra doğuya doğru düzgün biçimde 75 m yürüyor.

A) Yürüyüşçünün toplam aldığı yol kaç m dir?

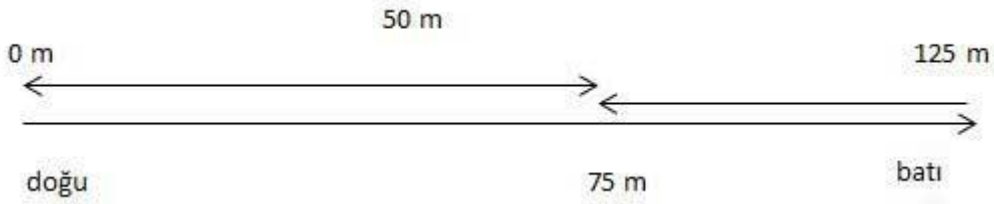
B) Yürüyüşçünün yer değiştirmesi kaç m dir.

Çözüm.

A) Yürüyüşçünün toplam aldığı yol katettiği toplam mesafedir. Yani her hangi bir yöne doğru aldığı yolların toplamıdır.

$$x = 125 + 75 = 200$$

B) Yürüyüşçünün yer değiştirme miktarı son konumu ve ilk konumu arasındaki en kısa mesafedir.



Yürüyüşçü önce batıya doğru 125 m ve sonra doğuya doğru 75 m gitmişse, başlangıç noktasının 50. m sine kadar yol almış demektir.

$$\vec{X} = 125 \text{ m} - 75 \text{ m} = 50 \text{ m}$$

$$\Delta \vec{X} = \vec{X}_{\text{son}} - \vec{X}_{\text{ilk}}$$

$$\Delta \vec{X} = 50 \text{ m} - 0 = 50 \text{ m}$$

Yer değiştirme miktarı 50 m olur.

Örnek2

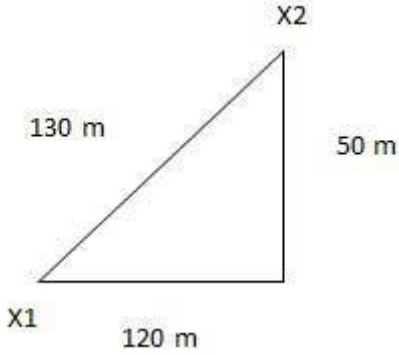
Bir bisikletli doğu yönünde 120 m yol aldıktan sonra kuzeye dönerek 50 m daha yol alıyor.

A) Bisikletlinin yer değıştirmesi kaç m'dir.

B) Bisikletlinin aldığı yol kaç m dir.

Çözüm

A) Önce doğu yönünde 120 metre daha sonra kuzeye 50 m yol aldığına göre toplam yer değıştirmesi $120 + 50 = 170$ m olur.



B)

X1 ve X2 noktalarını birleştirecek bir üçgen elde etmiş oluruz. Yer değıştirme bu üçgenin hipotenüsüne eşittir.

Şekilden üçgenin 5 – 12 -13 üçgeni olduğu görülüyor.

O halde yer değıştirmesi 130 m dir.

Örnek3

Bir bisikletli doğu yönünde önce 450 m yolu 15 s de sonra 300 m yolu 25 s de alıyor. Daha sonra batıya doğru 250 m yol gidiyor ve bu yolu da 10 s de alıyor.

Bisikletlinin ortalama hızını bulunuz.

Çözüm.

$$\Delta \vec{X} = 450 + 300 - 250 = 500 \text{ m}$$

$$\Delta t = 15 + 25 + 10 = 50 \text{ s}$$

$$\vec{V} = \frac{\Delta \vec{X}}{\Delta t} = \frac{500}{50} = 10 \text{ m/s}$$

Bir parçacık x eksenini boyunca hareket etmekte olup , x koordinatı $x=-4t+2t^2$ ifadesine göre zamanla değişmektedir.

a) $t=0$ ile $t=1$ s ve $t=1$ ile $t=3$ s aralarındaki parçacığın yerdeğiştirmesini ve ortalama hızını bulunuz,

a) $t = 0$ ile $t = 1s$ arası

$$\Delta x = x_s - x_i = (-4 + 2) - 0 = -2m$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = -2m/s$$

$t = 1$ ile $t = 3s$ arası

$$\Delta x = x_s - x_i = (-12 + 18) - (-4 + 2) = 6 + 2 = 8m$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8}{2} = 4m/s$$

b) $t=2,5$ s de parçacığın ani hızını bulunuz.

$$b) v = \frac{dx}{dt} = -4 + 4t$$

$$v(t = 2,5s) = -4 + 4.2,5 = 6m/s$$

Bir cismin konumu zamanla

$$x(t) = 2t^3 - 5t + 20$$

şeklinde değişiyor.

- a) Hareketlinin 2 s anındaki konumu nedir?
- b) 3 s - 5 s arası yerdeğiştirmesini bulunuz.
- c) 3 s - 5 s arası ortalama hızını bulunuz.
- d) hareketlinin hızının zamana göre fonksiyonunu bulunuz.
- e) 4 s anındaki anlık hızını bulunuz.

ÇÖZÜM

a) Konum denkleminde $t=2$ yazılırsa, 26 m bulunur. Demek ki kronometre 2 saniyeyi gösterdiği anda cisim +26 m konumunda bulunmakta

b) $t=3$ yazılırsa konum $x_1 = 59$ m. $t=5$ s anında $x_2 = 245$ m

yer değiştirme : $245 - 59 = 186$ m

$$c) \quad v_{ort} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$= (245 - 59) / (5 - 3) = 93 \text{ m/s}$$

d) Konumun denklemini zamana göre türevi hız denklemdir. X in t ye göre türevi alınırsa;

$$v(t) = 6t^2 - 5 \quad \text{bulunur}$$

e) V(t) denkleminde $t=4$ yazarsak, 89 m/s buluruz. Yani kronometre 4 s yi gösterdiği anda aracın anlık hızı 91 m/s imiş.

İnsan vücudu yüksek ivmeli bir travma (ani duruş) içeren bir kazada en fazla 250 m/s^2 ivme büyüklüğüne dayanabilir. İlk hızı 105 km/sa olan bir otomobilde kazaya uğrarsanız ve önden açılan hava yastığı sizi durdurursa, hava yastığı hayati tehlikeye yol açmadan sizi en az ne kadar mesafede durdurmalıdır?

I. yol

$$a = 250 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$V_0 = 105 \frac{\text{km}}{\text{sa}} = 105 \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 29,17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = 0 \text{ m/s}$$

$$V^2 = V_0^2 - 2ax$$

$$x = \frac{V_0^2}{2a} = \frac{(29,17)^2}{2 \cdot 250} = 1.70 \text{ m}$$

II. yol

$$a_x = -250 \text{ m/s}^2 \cdot 105 \text{ km/h} = 29.17 \text{ m/s} \xrightarrow{\text{red arrow}} v_{0x} = +29.17 \text{ m/s}$$

$$v_x^2 = v_{0x}^2 + 2a_x(x - x_0)$$

$$; x - x_0 = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x} = \frac{0 - (29.17 \text{ m/s})^2}{2(-250 \text{ m/s}^2)} = 1.70 \text{ m}$$

Bir jet uçak gemisine 140 mi/saat (63 m/s) ilk hızı ile inmek ve 2 s içinde durmak istemektedir. Durma esnasındaki ivmesi ne olur? Uçak bu süre zarfında ne kadar yol alır?

$$V = V_0 - at$$

$$a = \frac{63}{2} = 31 \frac{m}{s^2}$$

$$\vec{a} = aj = 31(-j)$$

$$x = x_0 + \frac{1}{2}(V + V_0)t$$

$$x = 0 + \frac{1}{2}(0 + 63) \cdot 2$$

$$x = 63 \text{ m}$$

Bir cisim yatay bir buz tabakası üzerinde itiliyor ve 5s. sonra 25 m. uzakta duruyor. Cisme verilen ilk hızı hesaplayınız.

; Cisim burada düzgün yavaşlayan bir hareket yapar. Buna göre cismin durması için geçen zaman ve alacağı yol,

$$x = v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 \text{ ifadesinde} \quad v_0 = at \quad a = \frac{v_0}{t} \text{ yerine konursa}$$

$$x = \frac{v_0 t}{2} \text{ elde edilir. Burada } v_0 = \frac{50}{5} = 10 \text{ m/s} \quad a = \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2 \text{ olur.}$$

Bir uçak havalanırken pistte sabit ivme ile 30s. gittikten sonra havalanmaktadır, havalanma anındaki hızı hesaplayınız.

Başlangıçta uçak durduğuna göre ilk hız $v_0=0$ dır. $x=\frac{1}{2}at^2$ ve $a=\frac{2x}{t^2}$ dir. Buradan,

$$a=2\frac{1200}{(30)^2}=\frac{24}{9}=2,67 \text{ m/s}^2 \quad \text{ve kalkış anındaki hız,}$$

$$V = a \cdot t = \frac{24}{9} \cdot 30 = 80 \text{ m/s}$$

$$V = 80 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 80 \frac{0,001 \text{ km}}{1/3600 \text{ sa}} = 288 \text{ km/sa}$$

Oto sürücülerinin ortalama reaksiyon süresi 0,7s. kadardır (reaksiyon süresi, sürücünün dur işaretini gördükten fren yapmaya kadar geçen zaman aralığıdır). Bir oto 16 m/s² 'lik ivme ile yavaşlayabildiğine göre, işaret görüldükten duruncaya kadar,

a- İlk hız 30 km/saat,

b- İlk hız 60 km/saat olduğuna kadar gidilen yolu bulunuz.

- a** -sürücü fren yapmaya kadar bir reaksiyon süresi geçtiğine göre, bu sürede oto o anda sahip olduğu hızla, bir x_0 yolunu alacaktır. Reaksiyon zamanı t_0 otonun ilk hızı v_0 ise, alınan yol $x_0=v_0t$ olur.

$$v_0 = 30 \text{ km/saat} = 30.1000/3600 = \frac{25}{3} \text{ m/s.} \quad t_0 = 0,7 \text{ s. ve } x_0 = v_0 t_0 = \frac{25}{3} . 0,7 = 5,8 \text{ m.}$$

Otonun duruncaya kadar aldığı yol, $x=x_0+v_0t-\frac{1}{2}at^2$ dir. Oto durduğunda hızı sıfır olacağından

$$v=v_0 - a.t=0, \quad \text{ve} \quad t=\frac{v_0}{a}=\frac{25/3}{16}=0,52 \text{ s. olur.} \quad \text{Değerler yol bağıntısında yerine iletilirse,}$$

$$x=5,8 + \frac{25}{3} . 0,52 - \frac{1}{2} . 16 . (0,52)^2 = 7,97 \text{ m.} \quad \text{bulunur.}$$

$$\text{b- } v_0 = 60 \text{ km/saat} = \frac{50}{3} \text{ m/s.,} \quad x_0 = \frac{50}{3} 0,7 = 11,66 \text{ m.,} \quad v=v_0 - at = 0$$

dan,

$$t=\frac{v_0}{a}=\frac{50}{3}/16=1,04 \text{ s ve } x=11,66 + \frac{50}{3} 1,04 - \frac{1}{2} 16 . (1,04)^2 = 20,34 \text{ m.}$$

Trafik işareti yeşil yanar yanmaz, kavşakta bekleyen bir oto 6 m/s^2 lik ivme ile harekete başlıyor. Aynı anda 30 m/s . lik sabit hızla giden bir kamyon otoyu geçiyor.

a- oto hareket noktasından ne kadar uzakta kamyonu geçecektir?,

b- otomun kamyonu geçme hızını bulunuz.

a-İki hareketli aynı anda kavşaktan geçtiklerine ve bir süre sonrada aynı noktada birleştiklerine göre, bu iki nokta arasında iki aracın aldığı yol ve bu yolu almak için geçen zaman aynıdır. Ortak zaman t ise,

Kamyonun aldığı yol, $x_1=v.t$ ve otomun aldığı yol $x_2=\frac{1}{2} a.t^2$ olur.
 $x_1=x_2$ den $t=\frac{2v}{a}$ bulunur. Verilen değerler yerine iletilirse,

$$t=\frac{2v}{a}=2\frac{30}{6}=10\text{s} \quad \text{bulunur.}$$

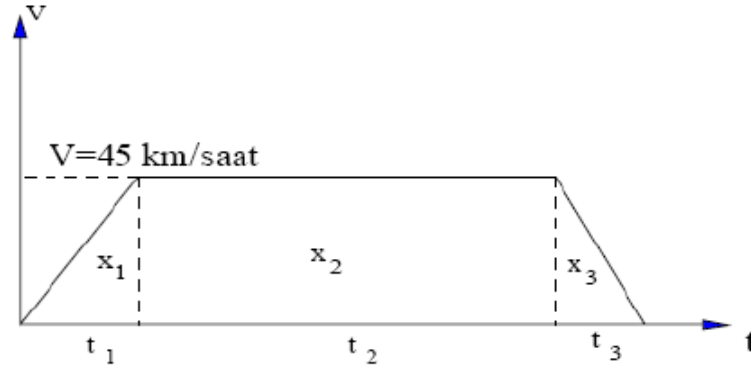
Kamyon 10s de $x_1=v.t=30.10=300 \text{ m}$ yol alır. Oto kamyonu kavşaktan 300 m. sonra geçer.

b- Kamyonu geçerken otomun hızı, $v=v_0+a.t=0+6.10=60 \text{ m/s}$ olur.

Bir yeraltı metrosu iki istasyon arasını değişik üç türlü hareket yaparak 6 dakikada gidiyor. Bu hareketlerden birincisi, 300 m. üzerinde düzgün hızlanan, ikincisi 45 km / saat hızla düzgün hareket ve üçüncüsü 200 m. yol üzerinde düzgün yavaşlayan harekettir. **a-** Hareketin hız -zaman diyagramını çiziniz ve v 'nin fonksiyonu olarak her hareketin devam süresini, **b-** düzgün harekette alınan yolu ve düzgün değişen hareket ivmelerini, **c-** iki istasyon arasındaki uzaklığı hesaplayınız.

Çözüm; Hareketin hız zaman diyagramı (Şekil 10).da gösterilmiştir.

$$45 \text{ km/saat} = 45 \cdot 1000 / 3600 = 12,5 \text{ m/s..}$$



$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 6 \cdot 60 \text{ s}$$

a) Birinci hızlanan harekette,

$$V = 12,5 \text{ m/s}$$

$$x_1 = 300 \text{ m}$$

$$x_3 = 200 \text{ m}$$

$$x_1 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$$

$$V = a_1 t_1$$

$$300 = \frac{1}{2} a_1 t_1^2$$

$$12,5 = a_1 t_1 \rightarrow a_1 = \frac{12,5}{t_1}$$

$$300 = \frac{1}{2} \frac{12,5}{t_1} t_1^2$$

$$t_1 = \frac{600}{12,5} = 48 \text{ s}$$

İkinci düzgün doğrusal hareket,

$$x_2 = Vt_2$$

$$t_2 = \frac{V}{x_2} = \frac{12,5}{x_2}$$

Üçüncü düzgün yavaşlayan hareket,

$$x_3 = Vt_3 - \frac{1}{2}a_3t_3^2$$

$$V_3 = V - a_3t_3$$

Metro durunca $V_3=0$ olur.

$$a_3 = \frac{12,5}{t_3}$$

$$200 = 12,5t_3 - \frac{1}{2} \frac{12,5}{t_3} t_3^2$$

$$t_3 = 32 \text{ s}$$

b) Düzgün doğrusal harekette alınan yol,

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 3600$$

$$t = 48 + \frac{12,5}{x_2} + 32 = 3600$$

$$x_2 = 3500 \text{ m}$$

$$a_1 = \frac{V}{t_1} = \frac{12,5}{48} = 0.26 \text{ m/s}^2$$

$$a_3 = \frac{V}{t_3} = \frac{12,5}{32} = 0.39 \text{ m/s}^2$$

c) iki istasyon arasındaki uzaklık

$$x = x_1 + x_2 + x_3 = 300 + 3500 + 200 = 4000 \text{ m}$$