

2.2 - Bir motosikletli 85 km/saat ile 35 dakika kuzaya gider ve sonra 15 dakika durur. Sonra 2 saat, 130 km yol alarak kuzaya devam eder.

- a) Motosikletlinin toplam yarıdeğiştirmesi nedir?
b) Ortalama hızı nedir?

Cevap:

$$\begin{cases} v_1 = 85 \text{ km/saat} \\ t_1 = 35 \text{ dakika} \\ t_2 = 15 \text{ dakika}, v_2 = 0 \\ t_3 = 2 \text{ saat} = 2 \cdot 60 = 120 \text{ dakika} \\ x_3 = 130 \text{ km} \end{cases}$$

$$x_1 = v_1 \cdot t_1 = 85 \frac{\text{km}}{60 \text{ dakika}} \cdot 35 \text{ dakika}$$

$$x_1 = 49,6 \text{ km} = 50 \text{ km}$$

$$x_3 = 130 \text{ km}$$

$$\text{Yarıdeğiştirme} = x_T = 50 + 130 = 180 \text{ km}$$

b) Ortalama hız = $\frac{\text{Yarıdeğiştirme}}{\text{Zaman}}$

$$= \frac{180 \text{ km}}{(35+15+120) \text{ dakika}} = \frac{180}{170} \text{ km/dk}$$

$$= 1,06 \text{ km/dakika} \quad \begin{matrix} 1 \text{ saat} = 60 \text{ dak.} \\ 1 \text{ dak} = \frac{1}{60} \text{ saat} \end{matrix}$$

$$= 1,06 \frac{\text{km}}{\frac{1}{60} \text{ saat}}$$

$$= 63,5 \text{ km/saat}$$

2.4 - Bir parçacık $x = 10t^2$ denklemine göre hareket etmekte olup, x metre ve t saniye cinsindedir.

- a) 2s'den 3s'e kadar olan zaman aralığı için ortalama hızı bulunuz.
b) 2s'den 2,1s'e kadar olan zaman aralığı için ortalama hızı bulunuz.

Cevap: $x = 10t^2$

$$t(s) = 2s \quad 2,1s \quad 3s$$

$$x(m) = 40 \quad 44,1 \quad 90$$

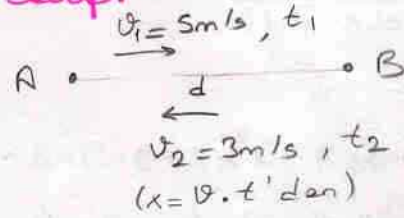
a) $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_s - x_i}{t_s - t_i} = \frac{90 - 40}{3 - 2} = 50 \text{ m/s}$

b) $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_s - x_i}{t_s - t_i} = \frac{44,1 - 40}{2,1 - 2} = 4,1 = 41 \text{ m/s}$

2.5 - Düzgün bir doğru boyunca yürüyen bir kişi A noktasından B noktasına 5 m/s'lik sabit hız ile yürür ve B'den A'ya 3 m/s'lik sabit hız ile geri döner. Bu kişinin,

- a) tüm hareketi boyunca ortalama süratini,
b) tüm hareketi boyunca ortalama hızını bulunuz.

Cevap:



a) $A \rightarrow B \quad d = v_1 \cdot t_1 \rightarrow d = 5 \cdot t_1 \rightarrow t_1 = \frac{d}{5}$

$B \rightarrow A \quad d = v_2 \cdot t_2 \rightarrow d = 3 \cdot t_2 \rightarrow t_2 = \frac{d}{3}$

Ortalama sürat:

$$\bar{v} = \frac{\text{Toplam yol}}{\text{Toplam zaman}} = \frac{d + d}{\frac{d}{5} + \frac{d}{3}} = \frac{2d}{\frac{8d}{15}} = \frac{2d \cdot 15}{8d} = \frac{15}{4} = 3,75 \text{ m/s}$$

b) Hareket, A'dan başlayıp, A'da bitmiştir.

Toplam yarıdeğiştirme = 0
Buradan ortalama hız = 0'dır.

- 2.17 - Bir parçacık $x = 2 + 3t - t^2$ denklemine göre x-ekseni boyunca hareket etmekte olup, x metre ve t saniye cinsindedir. $t = 3$'s'ide,
a) parçacığın konumunu,
b) hızını,
c) ivmesini bulunuz.

Cevap: $x = 2 + 3t - t^2$

$$v = \frac{dx}{dt} = 3 - 2t$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}(3 - 2t) = -2$$

$t = 3$'s'ide

a) $x = 2 + 3 \cdot 3 - 3^2 = 2 + 9 - 9 = 2$ m

b) $v = 3 - 2 \cdot 3 = 3 - 6 = -3$ m/s

c) $a = -2$ m/s²

- 2.18 - Bir cisim $x = 3t^2 - 2t + 3$ denklemine göre x-ekseni boyunca hareket etmektedir.
a) $t = 2$ s ve $t = 3$ s arasında cismin ortalama hızını hesaplayınız.
b) $t = 2$ s ve $t = 3$ s anlarında cismin ani hızını hesaplayınız.
c) $t = 2$ s ve $t = 3$ s arasında cismin ortalama ivmesini hesaplayınız.
d) $t = 2$ s ve $t = 3$ s anlarında cismin ani ivmesini hesaplayınız.

Cevap: $x = 3t^2 - 2t + 3$

a) $t = 2$ s $\rightarrow x = 3 \cdot 2^2 - 2 \cdot 2 + 3 = 12 - 4 + 3 = 11$ m
 $t = 3$ s $\rightarrow x = 3 \cdot 3^2 - 2 \cdot 3 + 3 = 27 - 6 + 3 = 24$ m

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_3 - x_2}{t_3 - t_2} = \frac{24 - 11}{3 - 2} = 13 \text{ m/s} //$$

b) Herhangi bir zamandaki ani hız: $v = \frac{dx}{dt}$

$$v = \frac{dx}{dt} = \frac{d}{dt}(3t^2 - 2t + 3) = 6t - 2$$

$t = 2$ s $\rightarrow v = 6 \cdot 2 - 2 = 12 - 2 = 10$ m/s //

$t = 3$ s $\rightarrow v = 6 \cdot 3 - 2 = 18 - 2 = 16$ m/s //

c) $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_3 - v_2}{t_3 - t_2} = \frac{16 - 10}{3 - 2} = 6$ m/s²

d) Herhangi bir anda ani ivme: $a = \frac{dv}{dt}$
 $a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}(6t - 2) = 6$ m/s²
($t = 2$ s ve $t = 3$ s)

- 2.25 - Düşgün ivmeyle hareket eden bir cismin x-koordinatı 3cm olduğu zaman hızı 12cm/s'dir. 2s sonra x-koordinatı -5cm ise, ivmesinin büyüklüğü nedir?

Cevap: $x_i = 3$ cm ($t = 0$ 'da), $v_i = 12$ cm/s
 $x_s = -5$ cm ($t = 2$ s'de)

$$x_s - x_i = v_i \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$-5 - 3 = 12 \cdot 2 + \frac{1}{2} a \cdot 2^2 \rightarrow -8 = 24 + 2a$$

$$\rightarrow a = -16 \text{ cm/s}^2$$

Hızı nedir? $v_s = v_i + a \cdot t$

$$v_s = 12 + (-16) \cdot 2 = 12 - 32$$

$$v_s = -20 \text{ m/s}$$

- 2.30 - 30m/s'lik sabit bir hızla giden otomobil, bir tepenin eteğinde aniden hızını keser. Otomobil tepeyi çıkarken -2 m/s²'lik sabit bir ivme (hareketine zıt) etkisindedir.
a) Tepenin eteğinde $x = 0$ ve $v_i = 30$ m/s alarak, hız ve konumu zamanın fonk. olarak bulunuz.
b) Otomobil hızını kestiikten sonra çıkabileceği yolun uzunluğunu bulunuz.

Cevap: $v_i = 30$ m/s, $x_i = 0$, $a = -2$ m/s²

a) $x_s = x_i + v_i \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$

$$x_s = 0 + 30 \cdot t + \frac{1}{2} (-2) t^2 = 30t - t^2 //$$

$$v_s = v_i + a t = 30 - 2t \text{ (ya da } v = \frac{dx}{dt} = 30 - 2t)$$

b) $v_s = 0 \Rightarrow x = \text{maksimumdur.}$

$$v_s = 30 - 2t = 0 \rightarrow t = 15 \text{ s}$$

$$x_s = 30t - t^2 = 30 \cdot 15 - (15)^2 = 225 \text{ m}$$

2.36 - 20 m/s'lik hızla giden bir tren, fren yaparak hareket ettiği sürece -1 m/s^2 'lik ivme ile yavaşlıyor. frenlediği andan itibaren 40s'lik bir sürede trenin aldığı yolu bulunuz.

Cevap: $v = a \cdot t \rightarrow 20 = 1 \cdot t$
 $\rightarrow t = 20 \text{ s}$ 'de ivme -1'dir.

$40 - 20 = 20 \text{ s}$ 'de ivme 0'dir. Durgun.

$$x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 = 20 \cdot 20 + \frac{1}{2} (-1) (20)^2$$

$$x = 400 - 200 = 200 \text{ m}$$

40s'de toplam yol $200 + 0 = 200$ m'dir.

$$(x = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 = 20 \cdot 40 - \frac{1}{2} (40)^2 = 0) \text{ olmaz!}$$

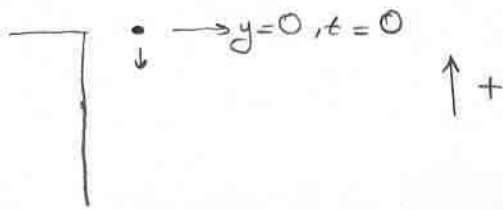
2.41 - Bir golf topu, yüksek bir binanın tepesinden bırakılıyor.

a) Konumunu,

b) hızını,

top bırakıldıktan 1s, 2s ve 3s sonrası için bulunuz.

Cevap:



$$y_i = 0, v_i = 0, a = -g = -10 \text{ m/s}^2 \text{ (9,8)}$$

$$\checkmark y - y_i = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$y - 0 = 0 + \frac{1}{2} (-10) t^2 \rightarrow y = -5 t^2$$

$$\checkmark v = v_i + a \cdot t = 0 - 10 t \rightarrow v = -10 t$$

a) $t = 1 \text{ s} \rightarrow y = -5 \cdot 1^2 = -5 \text{ m}$

$t = 2 \text{ s} \rightarrow y = -5 \cdot 2^2 = -20 \text{ m}$

$t = 3 \text{ s} \rightarrow y = -5 \cdot 3^2 = -45 \text{ m}$

b) $t = 1 \text{ s} \rightarrow v = -10 \cdot 1 = -10 \text{ m/s}$

$t = 2 \text{ s} \rightarrow v = -10 \cdot 2 = -20 \text{ m/s}$

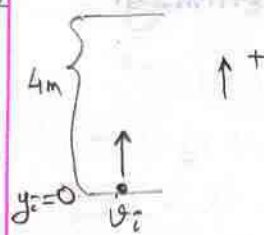
$t = 3 \text{ s} \rightarrow v = -10 \cdot 3 = -30 \text{ m/s}$

2.43 - Bir öğrenci, 4m yukarıda bulunan bir penceredeki kız kardeşine dikey olarak yukarı doğru anahtar fırlatır. Kız kardeş anahtarı 1,5s sonra tutmuştur.

a) Anahtar hangi ilk hız ile fırlatılmıştır?

b) Anahtarın yakalanmadan hemen öncesi hızı nedir?

Cevap:



$$a = -g = -10 \text{ m/s}^2$$

a) $y - y_i = v_i t + \frac{1}{2} a t^2$

$$4 = v_i \cdot 1,5 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (1,5)^2 \rightarrow v_i = 10,1 \approx 10 \text{ m/s}$$

yukarı (+)

b) $v = v_i + a \cdot t = 10 - 10 \cdot 1,5 = -5 \text{ m/s}$
 aşağı

2.51 - Bir top 15 m/s'lik bir ilk hızla yerden yukarı doğru dikey olarak fırlatılmaktadır.

a) Topun maksimum yüksekliğine ulaşması için geçen zaman nedir?

b) Maksimum yükseklik nedir?

c) Topun $t = 2 \text{ s}$ 'deki hızını ve ivmesini hesaplayınız.

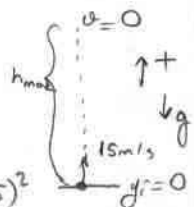
Cevap: $v_i = 15 \text{ m/s}$

a) $v = v_i + a t \rightarrow 0 = 15 - 10 \cdot t$
 $t = 1,5 \text{ s}$

b) $h_{\text{mak}} = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 = 15 \cdot 1,5 - \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot (1,5)^2$
 $h_{\text{mak}} = 11,25 \text{ m}$

c) $t = 2 \text{ s}$ için $v = v_i + a t = 15 - 10 \cdot 2 = 15 - 20$
 $v = -5 \text{ m/s}$

$$\checkmark a = -g = -10 \text{ m/s}^2$$



2.60 - Bir motosikletli bir doğru yol boyunca 15 m/s 'lik sabit bir hızla gitmektedir.

Motosikletli, parketmiş motosikletli bir polis memurunu geçer geçmez, polis 2 m/s^2 'lik ivmeyle hareketata geçer. Bu sabit ivmeyle .

a) Polisin motosikletliye yetişmesi için ne kadar zaman gerekir?

b) Polisin hızını,

c) motosikletliyi geçerken toplam yer değiştirmeyi bulunuz.

Cevap:

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Motosikletlinin gittiği yol: $x_m = v_m t + 0$
 $(v = a t \rightarrow a = 0)$ $x_m = 15 \cdot t$

Polisin gittiği yol: $x_p = v_p t + \frac{1}{2} a t^2$

$$x_p = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot t^2 = t^2$$

a) Yollar eşit olunca, polis motosikletliyi yakalar.

$$x_m = x_p$$

$$15t = t^2 \rightarrow \boxed{t = 15 \text{ s}}$$

b) $v_p = a \cdot t = 2 \cdot 15 = \boxed{30 \text{ m/s}}$

c) $x_p = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (15)^2 = \boxed{225 \text{ m}}$