

## FİZ 101 FİZİK I PROBLEM VE ÇÖZÜMLERİ

Bölüm 2

2.13: 50 g'lık esnek bir top, 25 m/s hızla bir duvara çarpıyor ve 22 m/s'lik hızla geri dönüyor. Bu olayı hızlı bir kamera kaydediyor. Top duvar ile 3,50 ms temasta bulunuyorsa bu zaman aralığında topun ortalama ivmesinin büyüklüğü nedir?

Çözüm

Veriler

$$u_i = 25 \text{ m/s}$$

$$u_s = -22 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = t_s - t_i = 3,50 \text{ ms}$$

$$= 3,50 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

İstenecekler

$$\bar{a} = ?$$

$$|\bar{a}| = ?$$

$$\bar{a} = \frac{u_s - u_i}{t_s - t_i}$$

$$\bar{a} = \frac{-22 - (25)}{3,5 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \bar{a} = -1,34 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2$$

Not: Burada (-) işareti ivmenin yönünü gösterir. İvmenin büyüklüğü  $|\bar{a}| = 1,34 \cdot 10^4 \text{ m/s}^2$  dir.

2.18: Bir cisim  $x = 3t^2 - 2t + 3$  denklemine göre x ekseninde hareket etmektedir.

a)  $t = 2 \text{ s}$  ve  $t = 3 \text{ s}$  arasında cismin ortalama hızını

b)  $t = 2 \text{ s}$  ve  $t = 3 \text{ s}$  aralarında cismin ortalama ivmesini

c)  $t = 2 \text{ s}$  ve  $t = 3 \text{ s}$  arasında cismin ortalama ivmesini

d)  $t = 2 \text{ s}$  ve  $t = 3 \text{ s}$  aralarında cismin ortalama ivmesini hesaplayınız.

Veriler ve istenecekler

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

a)  $t_1 = 2 \text{ s}, t_2 = 3 \text{ s} \Rightarrow \bar{v} = ?$

b)  $t_1 = 2 \text{ s} \Rightarrow u_1 = ?$

$t_2 = 3 \text{ s} \Rightarrow u_2 = ?$

c)  $t_1 = 2 \text{ s}, t_2 = 3 \text{ s} \Rightarrow \bar{a} = ?$

d)  $t_1 = 2 \text{ s} \Rightarrow a_1 = ?$

$t_2 = 3 \text{ s} \Rightarrow a_2 = ?$

$t_1 = 2 \text{ s} \Rightarrow x_1 = 3 \cdot 2^2 - 2 \cdot 2 + 3 = 11 \text{ m}$

$t_2 = 3 \text{ s} \Rightarrow x_2 = 3 \cdot 3^2 - 2 \cdot 3 + 3 = 24 \text{ m}$

a)  $\bar{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}; \bar{v} = \frac{24 - 11}{3 - 2} = 13 \text{ m/s}$

b)  $v = v(t) = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v(t) = 6t - 2$

$t_1 = 2 \text{ s} \Rightarrow u_1 = 6 \cdot 2 - 2 = 10 \text{ m/s}$

$t_2 = 3 \text{ s} \Rightarrow u_2 = 6 \cdot 3 - 2 = 16 \text{ m/s}$

2.18:

$$c) \bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow \bar{a} = \frac{16 - 10}{3 - 2} = 6 \text{ m/s}^2$$

$$d) a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow a = \frac{d}{dt} (6t - 2) \Rightarrow a = a(t) = 6 \text{ m/s}^2$$

ivme zamanla bağımsız, sabit. Böylece  $a_1 = a_2 = 6 \text{ m/s}^2$  dir.

2.30: 30 m/s ile sabit bir hızla giden otomobil, bir tepenin eteğinde aniden hızını kaybeder. Otomobil tepeyi çıkarken  $-2 \text{ m/s}^2$  ile sabit bir ivme etkisindedir.

a) Tepenin eteğinde  $x = 0$  ve  $v_i = 30 \text{ m/s}$  olarak, hız ve konumu zamanın fonksiyonu olarak yazınız.

b) Otomobil hızını her iki kez sonra çıkabileceği yok, uzunluğunu bulunuz.

$$v_i = 30 \text{ m/s}$$

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

$$a) \text{ } x_i = 0$$

$$v = v(t) = ?$$

$$x = x(t) = ?$$

$$b) \Delta x = x_f - x_i \equiv x = ?$$

$$a) v = v(t) = v_i + at$$

$$x = x(t) = v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

b) Otomobil son hız "0" oluncaya kadar yol alacaktır. Burada hareket süresini bulunuz.

$$v = v_i + at \Rightarrow 0 = 30 - 2 \cdot t \Rightarrow t = 15 \text{ s}$$

$$x = v_i t + \frac{1}{2} at^2$$

$$x = 30 \times 15 + \frac{1}{2} (-2) \cdot 15^2 \Rightarrow x = 450 - 225 \Rightarrow x = 225 \text{ m}$$



2.39 : 9 m uzunluğundaki bir eğik düzlemin tepesinden, durgun halden harekete başlayan bir top  $0,5 \text{ m/s}^2$  lik ivme ile eğik düzlemden iniyor ve başka bir eğik düzleme tırmanarak hareketine 15 m devam ettikten sonra duruyor.

- a) Topun ilk eğik düzlemden indiği andaki süratini; (Hızın büyüklüğü)  
 b) Topun ilk eğik düzlemden iniş süresini  
 c) Topun ikinci eğik düzlemden ivmesini  
 d) Topun ikinci eğik düzlemin 8 m'sindeki süratini buluruz.

$$l_1 = x_1 = 9 \text{ m}$$

$$u_{1i} = 0$$

$$a_1 = 0,5 \text{ m/s}^2$$

$$l_2 > 15 \text{ m} \quad x_2 = 15 \text{ m}$$

$$a) \quad u_{1s} \equiv u_1 = ?$$

$$b) \quad t_1 = ?$$

$$c) \quad a_2 = ?$$

$$d) \quad x'_2 = 8 \text{ m} \Rightarrow u'_2 = ?$$

$$a) \quad u_s^2 = u_i^2 + 2a(\Delta x) \quad \text{Zamanısız hız formül}$$

$$u_1^2 = 0^2 + 2 \times 0,5 \times 9 \Rightarrow u_1^2 = 9 \Rightarrow u_1 = \underline{3 \text{ m/s}}$$

$$b) \quad u_s = u_{1i} + a_1 t_1 \Rightarrow 3 = 0 + 0,5 \times t_1 \Rightarrow \underline{t_1 = 6 \text{ s}}$$

$$c) \quad u_{2s}^2 = u_{2i}^2 + 2a_2(\Delta x) \quad \text{Burada; } u_{2i} = u_1 = 3 \text{ m/s}$$

$$\Delta x = x_2 = 15 \text{ m}$$

$$0 = 3^2 + 2 \cdot a_2 \cdot 15 \Rightarrow -9 = 30 a_2 \Rightarrow a_2 = \underline{-0,3 \text{ m/s}^2}$$

$$d) \quad x'_2 = 8 \text{ m} \Rightarrow u'_2 = ?$$

$$u'_2{}^2 = u_{2i}^2 + 2a_2 x'_2 \Rightarrow u'_2{}^2 = 3^2 + 2 \cdot (-0,3) \cdot 8$$

$$u'_2{}^2 = 9 - 4,8 \Rightarrow u'_2{}^2 = 4,2$$

$$u'_2 = \underline{2,05 \text{ m/s}}$$

2.43: Bir öğrenci, 4,0 m yukarıda bulunan bir pencereden bir kız kardeşine düşey olarak yukarı doğru bir anahtar takımı fırlatır. Kız kardeş anahtarları 1,5 s sonra tutmaktadır.

a) Anahtarlar hangi ilk hız ile fırlatılmıştır.

b) Anahtarların yere ulaştıktan sonra beme örneği hızı nedir?

$$y_s \equiv y = 4 \text{ m}$$

$$t = 1,5 \text{ s}$$

$$a) v_i = ?$$

$$b) v_s \equiv v = ?$$

$$y_i = 0$$

$$a) y - y_i = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (\text{Burada } a = g = -9,8 \text{ m/s}^2)$$

$$4 - 0 = v_i \times 1,5 + \frac{1}{2} (-9,8) \cdot 1,5^2 \Rightarrow \underline{v_i = 10,0 \text{ m/s}}$$

$$b) v_s = v_i + a t \Rightarrow v_s \equiv v = 10 + (-9,8) \cdot 1,5 \Rightarrow \underline{v = -4,70 \text{ m/s}}$$

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

a) Topun maksimum yüksekliğe ulaşması için geçen zamanı

b) Maksimum yüksekliği

c) Topun  $t = 2,5$  saniye hızı ve ivmesini bulunuz.

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

$$y_i = 0$$

$$a) \text{ Maksimum yüksekliğe ulaşması için geçen zaman } (t = ?)$$

$$b) y_{\max} = ?$$

$$c) t = 2,5 \text{ s'de } v = ? \quad a = ?$$

a) Cismin (topun) durduğu maksimum yükseklikte hız "0" dır.

$$v_s = v_i + a t \Rightarrow 0 = 15 + (-9,8) \cdot t \Rightarrow \underline{t = 1,53 \text{ s}}$$

$$b) y_s - y_i = v_i t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (\text{Genel ifade})$$

$$y_s \equiv y_{\max} \Rightarrow y_{\max} - 0 = 15 \cdot 1,53 + \frac{1}{2} (-9,8) (1,53)^2 \Rightarrow \underline{y_{\max} = 11,5 \text{ m}}$$

$$c) t = 2,5 \text{ s'inde}; \quad v = v_i + a t \Rightarrow v = 15 + (-9,8) \cdot 2 \Rightarrow \underline{v = -4,6 \text{ m/s}}$$

$$a = g = -9,8 \text{ m/s}^2 \quad (\text{ivme sabit yerçekimi ivmesi})$$



2.60 : Bir motosikletli bir doğru yol boyunca  $15 \text{ m/s}$  lik sabit bir hızla gitmektedir. Motosikletli, parketmiş motosikletli bir polis memuru geçer geçmez, polis  $2 \text{ m/s}^2$  lik ivmeyle harekete geçer. Bu sabit ivme değerini kullanarak;

a) Polis memuruna motosikletliye yetişmesi için geçecek zamanı

b) Yetiştiği anda polis memuruna hızı

c) Motosikletliyi geçerken polisin yer değiştirmesini bulunuz.

Motosikletli:

$$v = v_m = 15 \text{ m/s}$$

Polis:

$$v_i = v_{ip} = 0$$

$$a_p = 2 \text{ m/s}^2$$

$$a) t_p = ?$$

$$b) t = t_p \Rightarrow v_p = ?$$

$$c) x_{ip} = 0 \quad \Delta x_p = x_p = ?$$

Polis memuru motosikletliye yetiştiği anda her ikisinin de aldığı yollar eşittir. ( $x_m = x_p$ );  $t_p = t_m \equiv t$  olur.)

$$a) x_m = v_m \cdot t$$

$$x_p = \frac{1}{2} a_p t_p^2 = \frac{1}{2} a t^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} v_m \cdot t = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow v_m = \frac{1}{2} a t \end{array} \right.$$

$$15 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot t \Rightarrow t = t_p = 15 \text{ s} \quad \left( \begin{array}{l} \text{Polis memuru } 15 \text{ s sonra} \\ \text{motosikletliyi geçerken} \end{array} \right)$$

b)  $t = 15 \text{ s}$  sonra polis memuruna hızı

$$v_p = v_{ip} + a t \Rightarrow v_p = 0 + 2 \cdot 15 \Rightarrow \underline{v_p = 30 \text{ m/s}}$$

$$c) \cancel{x_{sp}} \quad x_{sp} - x_{ip} = v_{ip} t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x_{sp} \equiv x_p = 0 \cdot 15 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 15^2 \Rightarrow \underline{x_p = 225 \text{ m}}$$