

HAREKET

1) Bir karıncanın aldığı yol, t saniye ile ifade edildiğinde $x = 0,02t^3 - 0,1t^2 + 2t$ cm bağıntısı ile veriliyor. Karıncanın $t = 1$ s, $t = 5$ s, $t = 10$ s deki ani hızları nedir? İlk 10 saniyedeki ortalama hız nedir? (1.86 cm/s; 2. cm/s; 6.0 cm/s; 3 cm/s)

2) Bir cisim $x(t) = 1,50t^3 + 9,75$ denkleminde göre x-ekseni doğrultusunda hareket ediyor. Burada x metre, t saniye cinsindedir.

a) $t=2$ s ve $t=3$ s aralıklarında ortalama hız ve ortalama ivmeyi bulunuz. ($28.50\hat{i}(m/s)$; $22.5\hat{i}(m/s^2)$)

b) $t=2$ s ve $t=3$ s deki konumlarının ortasındaki noktada ani hız vektörünü bulunuz ($30.3 m/s$).

3) $x(t) = t^3 - 2t^2$ denkleminde göre x-ekseni üzerinde hareket eden bir parçacığın;

a) $t=3$ s ile $t=4$ s arasında ortalama hızını, $\bar{v} = 23 m/s$

b) $t=3$ s ve $t=4$ s'deki ani hızlarını, ($15 m/s$; $32 m/s$)

c) $t=3$ s ile $t=4$ s arasında ortalama ivmesini, ($17 m/s^2$)

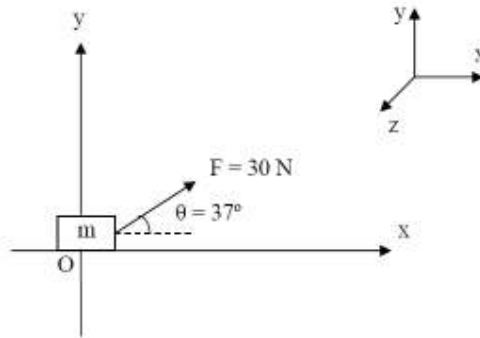
d) $t=3$ ve $t = 4$ s'deki ani ivmelerini ($14 m/s^2$; $20 m/s^2$) hesaplayınız.

4) A arabası doğru bir yol boyunca 1,5 dak süreyle 60 km/sa hızla ilerlemektedir. Araba daha sonra 80 km/sa hıza ulaşana kadar 0,25 dak süre ile sabit ivmeyle hareket eder ve 2 dak kadar bu hızla yola devam eder. Sonra 0,5 dak süreyle düzgün yavaşlayarak durur. B arabası da yine aynı yolu kullanarak 120 km/sa hıza ulaşana kadar 1,6 dak süreyle ilerler. Sonra düzgün yavaşlayarak durur. Bu iki araba farklı yolculukları sırasında ne kadar yol almıştır? (A arabası 4800 m; B arabası 3200 m)

5) m kütleli bir parçacık sürtünmesiz yatay xz-düzleminde bulunmaktadır. xy düzleminde kalan sabit $F = 30 N$ 'luk kuvvetin etkisinde, $t = 0$ anında O noktasından +x yönünde harekete başlıyor (Şekil 2). Parçacığın aldığı yol $x = 3t^2 + 2t$ bağıntısı ile veriliyor. Burada x metre, t saniye cinsindedir.

a) Parçacığın m kütleli, $t = 0$ anındaki hızını ve ivmesini bulunuz. ($\bar{a}_x = 6\hat{i} m/s^2$; $\bar{v}_x = 6t + 2\hat{i} m/s$)

b) Parçacık $t = 0$ anından itibaren 33 m yol aldığı anda hızı ne olur? (20 m/s)



Şekil 2

6) Belli bir koordinat sisteminde cismin konumu $\vec{r}(t) = 4\cos(\pi/T)\hat{i} - 4\sin(\pi/T)\hat{j} r t \cos t T$ vektörüyle verilmektedir. Burada T periyodu, t zamanı saniye cinsinden göstermektedir. $t = (T/3)$, $t = (T/2)$ ve $t = (2T)$ zamanlarındaki yer değiştirme vektörünü bulunuz. Her durum için koordinat sisteminin merkezine olan uzaklığı hesap ediniz. Herhangi bir t zamanında

konum vektörünün +x eksenine yaptığı açı nedir?

$$\vec{r}_1\left(\frac{T}{3}\right) = (2\hat{i} - 3.5\hat{j})m; \vec{r}_2\left(\frac{T}{2}\right) = (-4\hat{j})m; \vec{r}_3(2T) = (4\hat{i})m$$

$$|\vec{r}_1| = 4.03 m; |\vec{r}_2| = 4 m; |\vec{r}_3| = 4 m$$

$$\theta = \frac{\pi t}{T}$$

7) Bir tren sıfır hızı ile başlayarak sabit bir ivmeyle hareket etmektedir. Hareketi sırasında bir an hızı $30 m/s$ iken $160 m$ sonra hızı $50 m/s$ olur.

a) Trenin ivmesini hesaplayınız. ($5 m/s^2$)

b) Trenin $160 m$ lik yolu katetmesi için geçen zamanı hesaplayınız. ($4 s$)

c) Başlangıçtan $30 m/s$ lik hıza erişinceye kadar geçen zamanı hesaplayınız. ($6 s$)

d) Başlangıçtan $30 m/s$ lik hıza erişinceye kadar katettiği yolu hesaplayınız. ($90 m$)

8) Bir astronot bir gezegende bir kaya parçasını kayalığın kenarından aşağıya bıraktığında aya parçasının $4,15 s$ de yere düştüğünü ölçer. Sonra da ikinci defa başka bir kaya parçasının aynı noktadan fakat bu defa yukarıya doğru fırlatarak atar. Bu kaya parçasının $2 m$ yükselerek yere düşmesi bu kez $6,30 s$ sürmüştür. Kayalığın yüksekliği nedir? ($10.8 m$)

9) Bir parçacık, x - y düzleminde, merkezi orijin olan $0,60m$ yarıçaplı bir çember üzerinde, $2 s$ lik periyot ile saat ibreleri yönünde dönmektedir.

a) Parçacık çemberin ilk dörtte birinde bulunan $x=0,48 m$ noktasındayken hızın x ve y bileşenleri nedir? ($v_x = 1.13 m/s$; $v_y = -1.51 m/s$)

b) Aynı anda merkezci ivmenin x ve y bileşenleri nedir? ($a_x = -4.74 m/s^2$; $a_y = -3.55 m/s^2$)

10) Bir top yerden yüksekliği $1 m$ olan bir noktadan 45° lik atış açısı ile atış uzaklığı $107 m$ olacak şekilde atılıyor. Topun atıldığı noktadan $97 m$ uzaklıkta, $7 m$ yüksekliğinde tahta parmaklık bulunuyor. Top, tahta parmaklığı aşabilir mi? (aşabilir; $2.2 m$)

11) Bir uçak havaya göre $600 km/sa$ hız ile uçuyor. Uçağın pilotu $800 km$ kuzeydeki bir noktaya gitmek istediğinde, kuzey-doğu doğrultusunda ve kuzey ile 15° lik açı yaparak uçuşu gerektiğini anlıyor. Bu noktaya tam $1,6 saatte$ varıyor. Rüzgarın hız vektörünü bulunuz. ($\vec{v}_R = -156\hat{i} - 82\hat{j} m/s$)

12) Yerden belli bir açı ile atılan bir topun $3 m$ yükseklikteki hızı $\vec{v} = 4\hat{i} + 3\hat{j} (m/s)$ ise,

a) Topun ilk hızını ve atış açısını, ($v_i \cong 9.2 m/s$; $\theta = 64.2^\circ$)

b) Ulaştığı maksimum yüksekliği, ($h_{max} = 3.4 m$)

c) Ulaştığı yatay uzaklığı, ($R = 6.8 m$)

d) Uçuş süresini bulunuz. ($t_{uçuş} = 1.7 s$)

13) $20 m$ yüksekliğindeki bir binanın çatısından, binanın tabanından $50 m$ uzaklıkta yerde duran bir hedefi vurmak için bir top atılacaktır. Atıcı, binanın hedefe yakın tarafında çatıda durmaktadır.

a) Yatay olarak atılan topun, hedefi vurabilmesi için ilk hızı ne kadar olmalıdır? ($v_{ix} = 25 m/s$)

b) Top, yatayla 45° lik açı ile atılırsa, hedefi vurabilmesi için ilk hızı ne kadar olmalıdır?
($v_i = 18.7 \text{ m/s}$)

14) Bir helikopter 9.5 m sabit yükseklikte 6.2 m/s 'lik sabit hızla bir doğru boyunca uçuyor. Helikoptere göre ilk hızı 12 m/s olan bir cisim yatay olarak helikopterin hareketine ters yönde atılıyor.

a) Cismin yere göre ilk hızını, $\vec{v}_{cy} = (-12 + 6,2)\hat{i} = -5,8\hat{i} \text{ (m/s)} = v_{ix} = v_x$

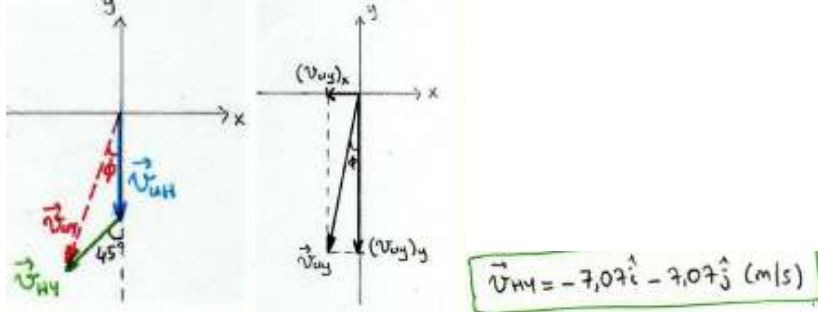
b) Cisim yere çarparken, helikopter ile cisim arasındaki yatay uzaklığı, $x = 16,7 \text{ m}$

c) Cisim yere çarparken, hız vektörü ile yer arasındaki açığı bulunuz. $62,4^\circ$

15) Yarıçapı 200 m olan bir viraja 108 km/saat hızla giren bir otomobil, hızını 150 m içerisinde düzgün olarak 72 km/saat 'e düşürüyor. Otomobilin dönemece girdikten 100 m sonraki teğetsel, merkezci (radyal) ve toplam ivme değerlerini bulunuz.

$$a_t = 2,8 \text{ m/s}^2 ; a \approx 3,3 \text{ m/s}^2$$

16) Bir uçak güneye doğru, havaya göre 35 m/s hızla yol almaktadır. Uçağın bulunduğu bölgede yere göre 10 m/s hızında güneybatıya doğru esen bir hava akımı (rüzgar) vardır. Vektör diyagramı çizerek, uçağın yere göre hızını ve yönünü bulunuz.



17) Bir taş, 40 m yükseklikteki bir binanın tepesinden 10 m/s 'lik ilk hızla yukarıya doğru fırlatılmıştır. İkinci bir taşın, fırlatılan ilk taş ile aynı anda yere düşmesi için, aynı binanın tepesinden ne kadar zaman sonra serbest bırakılması gerekir?($g = 9,8 \text{ m/s}^2$) [1.2 s]

18) Bir tenis topu, yerden 1 m yükseklikteki bir noktadan 25 m/s 'lik bir hızla ve yatayla 37° açı yapacak şekilde atılıyor. Hava sürtünmesi önemsenmemektedir.

a) Topun atış yönünden 80 m yatay uzaklıkta durmakta olan ve top atılmadan 1 s önce topa doğru sabit bir ivmeyle koşmaya başlayan bir çocuğun, topu yerden 1 m yükseklikte yakalayabilmesi için ivmesi ne olmalıdır? (2.5 m/s^2)

b) Topun, en yüksek noktaya ulaştığı andaki konum vektörünü, topun atıldığı noktayıkoordinat sisteminin başlangıç (orijin) noktası kabul ederek, yazınız. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

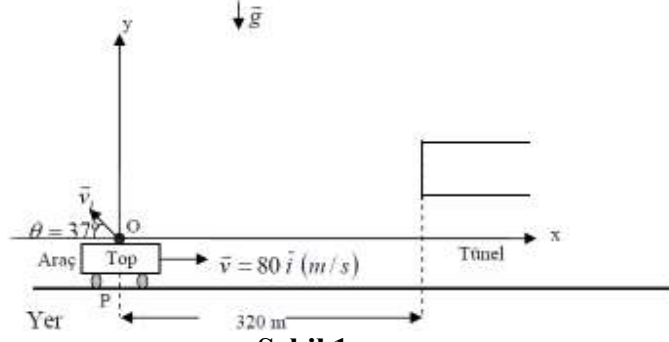
$$[\vec{r}_2 = 30\hat{i} + 11,25\hat{j} \text{ (m)}]$$

19) $80 \hat{i} \text{ m/s}$ sabit hızla giden bir araçtan, araç Şekil 1'deki P noktasına geldiğinde araca göre xy düzleminde şeklinde gösterilen yönde $v_i = 50 \text{ m/s}$ ilk hızıyla hızla bir top atılıyor. Araç 320 m ötede bir tünele giriyor (Sürtünmeler önemsenmiyor).

(a) Topun yere göre hızını birim vektörler cinsinden bulunuz.

$$\vec{v}_{ty} = 40\hat{i} + 30\hat{j} \text{ (m/s)}$$

(b) Araç tünele girdiği anda topun O noktasına göre \vec{r} konum vektörünü birim vektörler cinsinden bulunuz. ($g = 10 \text{ m/s}^2$) $\vec{r} = 160 \hat{i} + 40 \hat{j} \text{ (m)}$



Şekil 1