

Adı Soyadı:

Okul No:

İmza:

20.07.2011

NOT: Süre 75 dakikadır. Sadece 5 soruyu cevaplandırınız. Cevaplanmayan sorunun üzerine çarpı işareti(X) koyunuz.
Hertürlü maddi-manevi alışveriş yasaktır. Başarılar Dilerim...

Yrd. Doç. Dr. Hakan YAKUT

SAÜ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ FİZİK-1 DERSİ ARA SINAV SORULARI

1) $\vec{A} = 3\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$; $\vec{B} = -2\hat{i} - 3\hat{j}$ ve $\vec{C} = -\hat{i} + 7\hat{j} + \hat{k}$ vektörleri keyfi birim cinsinden verilmişlerdir (a) $\vec{D} = (\vec{A} \times \vec{B}) \times \vec{C}$ işlemini yapınız. (b) Elde edilen \vec{D} vektörünün z-ekseninin pozitif yönüyle yapacağı açıyı hesaplayınız. (c) Bu üç vektörün birbirleriyle dik olup olmadığını araştırınız, (d) \vec{D} vektörünün \vec{C} vektörüyle arasındaki açıyı bulunuz (20 P).

(g) $\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & -2 & -2 \\ -2 & -3 & 0 \end{vmatrix} = \hat{i}(0-4) - \hat{j}(0-4) + \hat{k}(-9-4)$ (c) $\vec{A} \cdot \vec{B} = -6+6=0$ A ve B birbirine diktir.
(5) $\vec{A} \cdot \vec{C} = -3-14-2=-19$ (5) $\vec{B} \cdot \vec{C} = 2-21=-19$

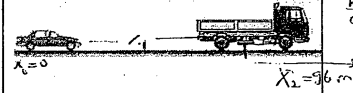
$\vec{D} = (\vec{A} \times \vec{B}) \times \vec{C} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -4 & 4 & -13 \\ -1 & 7 & 1 \end{vmatrix} = \hat{i}(4+13) - \hat{j}(-6-13) + \hat{k}(-42+4)$ (d) $\vec{D} \cdot \vec{C} = (35\hat{i} + 19\hat{j} - 38\hat{k}) \cdot (-\hat{i} + 7\hat{j} + \hat{k})$
(5) $\vec{D} \cdot \vec{C} = -35 + 133 - 38$
 $= 60$ bu iki vektör diktir.

b) $\vec{D} \cdot \hat{k} = |\vec{D}| \cdot 1 \cdot \cos \theta = -38$

(5) $\theta = \cos^{-1} \frac{-38}{104,067} \approx 111,42^\circ$

$|\vec{D}| \cdot \hat{k} \cdot \cos \theta = 0$ $\vec{D} \perp \hat{k}$
 $\cos \theta = 0$
 $\theta = 90^\circ$

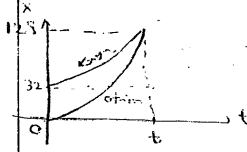
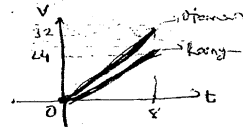
2) Doğrusal bir yolda aralarında belli bir mesafe olan durmakta olan iki araçtan kamyon 3 m/s² lik, otomobil ise 4 m/s² lik ivme ile aynı yönde harekete başlıyor. Kamyon 96 m yol aldıktan sonra otomobil kamyonu geçtiğine göre, (a) Otomobil kamyonu kaç saniye sonra geçer? (b) Otomobil başlangıçta kamyonun kaç metre gerisindedir? (c) Otomobil kamyonu geçtiği anda her ikisinin hızları kaç m/s'dir? (d) Aynı grafikler üzerinde heriki aracın hız-zaman ve konum-zaman grafiklerini çiziniz. (İki araç için de otomobilin başlangıç konumunu sıfır olarak alınız.) (20 P)



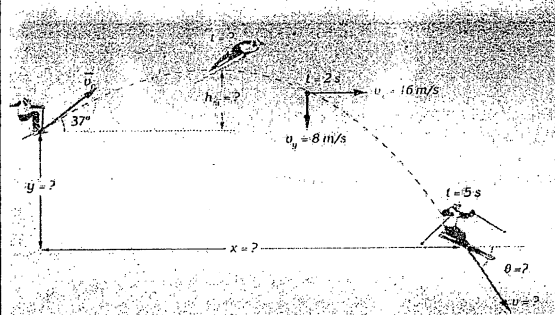
(a) $x_2 = \frac{1}{2} a_k t^2 \Rightarrow 96 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot t^2 \Rightarrow t = 8 \text{ s}$ (5)

(b) $0 + \frac{1}{2} a_o t^2 = x_1 + x_2 = \frac{1}{2} a_k t^2 \Rightarrow x_1 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 8^2 - 96 = 32 \text{ m}$ (5)

(c) $v_k = a_k t = 3 \cdot 8 = 24 \text{ m/s}$ (5)
 $v_o = a_o \cdot t = 4 \cdot 8 = 32 \text{ m/s}$



3) Erzurum'daki kış olimpiyatları için kayak yarışmalarına katılan bir kayakçı şekilde görüldüğü gibi hızlanma rampasını yatayla 37°'lik açı yapacak şekilde v_0 hızıyla terk ederek 5 sn sonra yere düşüyor. Rampayı terk ettikten 2 sn sonraki hız bileşenleri şekildeki gibi olduğuna göre kayakçının, (a) Rampayı terk ettiği andaki v_0 hızını, (b) Yere çarptığı andaki hızını, (c) Maksimum yüksekliğe çıkış süresini, (d) Rampayı terk ettiği noktadan itibaren çıktığı maksimum yüksekliği, (e) Rampayı terk ettiği andan yere düşünceye kadar geçen sürede yatayda ve düşeyde sahip olduğu yer değiştirmeleri bulunuz. (20P) ($\sin 37^\circ \approx 0.6$, $\cos 37^\circ \approx 0.8$ ve $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ alınız)



(a) $t = 2 \text{ s}$ $v_x = 16 \text{ m/s} = v_{ox} = v_0 \cdot \cos 37^\circ \Rightarrow v_0 = \frac{16}{\cos 37^\circ} = 20 \text{ m/s}$ $v_{oy} = v_0 \cdot \sin 37^\circ = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ m/s}$
(4) $v_y = 8 \text{ m/s}$

(b) $v_y^2 = v_{oy}^2 - 2gy$

(4) $v_y = v_{oy} - gt = 12 - 9,8 \cdot 5 = -37 \text{ m/s}$ $v = \sqrt{v_y^2 + v_x^2} = 40,31 \text{ m/s}$ $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x} \Rightarrow \theta = \tan^{-1} \left(\frac{v_y}{v_x} \right) \approx 66,6^\circ$
(4) $v_{ox} = 16 \text{ m/s}$

(c) $v_y = v_{oy} - gt$

(4) $0 = 12 - 9,8t$

(4) $t \approx 1,224 \text{ s}$

(d) $h_{\max} = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2$

(4) $h_{\max} \approx 7,343 \text{ m}$

(e) $y = v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2 = -62,5 \text{ m}$

(4) $x = v_{ox}t = 16 \cdot 5 = 80 \text{ m}$

Adı Soyadı:

Okul No:

İmza:

20.07.2011

4) $m=3$ kg kütleli bir blok şekilde görülen masa üzerindeki $\theta=30^\circ$ eğimli eğik düzlemin tepesinden $h_1=0,5$ m yükseklikten serbest bırakılıyor. Eğik düzlem sürtünmesizdir ve $h_2=2$ m yüksekliğindeki masaya tutturulmuştur. (a) Bloğun ivmesini bulunuz. (b) Blok eğik düzlemi terkeder etmez hızı nedir? (c) Blok zemine, masadan ne kadar uzakta çarpar? (d) Blok zemine çarpıncaya kadar geçen toplam süre nedir? (e) Bloğun kütlesi yukarıdaki hesaplamaları etkiler mi? ($\sin 30=0,5$, $\cos 30=0,866$, ve $g=9,8$ m/s² alınır). (6)

$$V_0^2 = 2a \cdot d = 2 \cdot 9,8 \cdot 1 = 19,6 \Rightarrow V_0 = \sqrt{19,6} = 4,43 \text{ m/s}$$

$$V_{0x} = V_0 \cdot \cos 30 = 4,43 \cdot 0,866 = 3,83 \text{ m/s}$$

$$V_{0y} = V_0 \cdot \sin 30 = 4,43 \cdot 0,5 = 2,215 \text{ m/s}$$

$$h_2 = V_{0y} t + \frac{1}{2} g t^2 \quad \text{ve} \quad t \leq 0,5 \text{ s} \quad \text{bulunabilir.}$$

$$V_y^2 = V_{0y}^2 + 2g h_2$$

$$= 2,215^2 + 2 \cdot 9,8 \cdot 2$$

$$V_y = \sqrt{41,649} = 6,45 \text{ m/s}$$

$$V_y = V_{0y} + g t$$

$$6,45 = 2,215 + 9,8 t$$

$$t = 0,499 \text{ s}$$

(4)

5) İki blok ($m_1=15$ kg ve $m_2=5$ kg kütleli) şekilde görüldüğü gibi birbirine, sürtünmesiz bir makara üzerinden kütlesi ihmal edilen bir ip ile bağlanmışlardır. Bloklarla bulundukları yüzeyler arasındaki sürtünme katsayıları sırasıyla $\mu_1=0,1$ ve $\mu_2=0,2$ olduğuna göre; (a) Her blok üzerine etki eden kuvvetleri serbest cisim diyagramlarında gösteriniz. (b) Sistemin hareket yönünü ve ivmesini bulunuz. (c) İpteki gerilme kuvvetini (T) bulunuz ($g=9,8$ m/s² alınır) (20 P)

(b) Hareket yönü \uparrow yönündedir (m_1 kütlesi)

$$F_{net} = (m_1 + m_2) a$$

$$G_{1x} - (G_{2x} + f_{s1} + f_{s2}) = (m_1 + m_2) a$$

$$88,2 - (29,4 + 11,76 + 7,84) = 20 \cdot a$$

$$39,2 = 20 a$$

$$a = 1,96 \text{ m/s}^2$$

(c) m_1 kütlesi ne N. 2. kon. uygulanır

$$G_{1x} - T - f_{s1} = m_1 a$$

$$88,2 - T - 11,76 = 15 \cdot 1,96$$

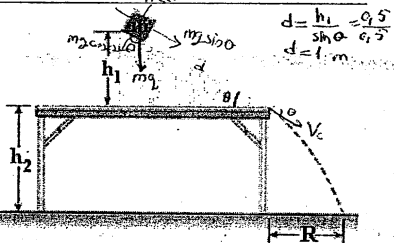
$$T = 88,2 - 11,76 - 29,4 \Rightarrow T = 47,04 \text{ N}$$

6) $m_2=1$ kg kütleli bir hava disk bir ipin ucuna bağlanarak sürtünmesiz yatay bir masa üzerinde $R=2$ m yarıçaplı çembersel yörüngede sabit bir hızla dolanmaktadır. İpin diğer ucu masanın ortasındaki delikten geçirildikten sonra şekilde görüldüğü gibi bir $m_1=2$ kg kütlesi ile denge sağlanmaktadır. (a) İpteki gerilme nedir? (b) Hava diskine uygulanan merkezci kuvveti ve merkezci ivmeyi bulunuz. (c) Hava diskinin hızı ve periyodu ne olur? ($g=9,8$ m/s² alınır) (20P)

$$(b) \sum F_r = T = 19,6 \text{ N} = m_2 \cdot a_r \Rightarrow a_r = \frac{19,6}{1} = 19,6 \text{ m/s}^2$$

$$(c) a_r = \frac{v^2}{R} \Rightarrow v = \sqrt{a_r \cdot R} = \sqrt{19,6 \cdot 2} = \sqrt{39,2} = 6,26 \text{ m/s}$$

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 2}{6,26} \approx 2,006 \text{ s}$$

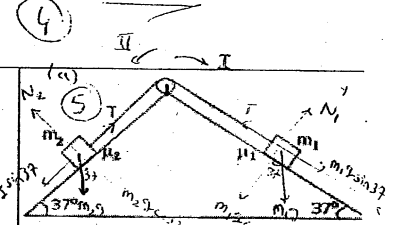


$$F_{net} = m g \sin \theta = m \cdot a \quad a = g \sin \theta = 9,8 \cdot 0,5 = 4,9 \text{ m/s}^2$$

$$V_0^2 = 2 a d \Rightarrow t = \frac{2d}{V_0} = \frac{2 \cdot 1}{3,13} = 0,639 \text{ s}$$

$$\text{Blok d. mesafesini alana kadar geçen süre} \quad h_1 = \frac{1}{2} g t^2 \quad t = \frac{\sqrt{2h_1}}{g} = \frac{\sqrt{2 \cdot 0,5}}{9,8} = 0,319 \text{ s}$$

$$\text{Toplam süre} = 0,499 + 0,639 = 1,138 \text{ s}$$



$$f_{s1} = \mu_1 N_1 = \mu_1 m_1 g \cos 37 = 0,1 \cdot 15 \cdot 9,8 \cdot 0,8$$

$$f_{s1} = 11,76 \text{ N}$$

$$f_{s2} = \mu_2 N_2 = \mu_2 m_2 g \cos 37 = 0,2 \cdot 5 \cdot 9,8 \cdot 0,8$$

$$f_{s2} = 7,84 \text{ N}$$

$$G_{1x} = m_1 g \sin 37 = 15 \cdot 9,8 \cdot 0,6 = 88,2 \text{ N}$$

$$G_{2x} = m_2 g \sin 37 = 5 \cdot 9,8 \cdot 0,6 = 29,4 \text{ N}$$

