

Adı Soyadı:

Okul No:

İmza:

21.11.2011

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

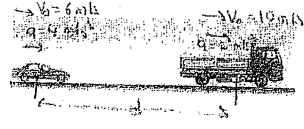
Yrd. Doç. Dr. Hakan YAKUT

SAÜ BİLİŞİM SİSTEMLERİ MÜHENDİSLİĞİ FİZİK-1 DERSİ ARA SINAV SORULARI

(20P)  $\vec{A} = 3\hat{i} - 2\hat{j} - 2\hat{k}$ ;  $\vec{B} = -2\hat{i} - 3\hat{j}$  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).

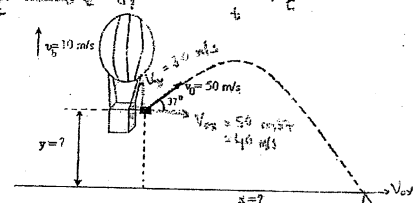
(a)  $(\vec{A} \times \vec{B}) \times \vec{C} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & -2 & -2 \\ -2 & -3 & 0 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -1 & 7 & 1 \end{vmatrix}$   
 $= \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 10 & 4 & -6 \\ 10 & 1 & -13 \end{vmatrix}$   
 $= \hat{i}(-52 - 54) - \hat{j}(-130 - 60) + \hat{k}(-130 - 40)$   
 $= -106\hat{i} + 190\hat{j} - 170\hat{k}$   
(b)  $\vec{D} \cdot \hat{k} = -170$   
 $|\vec{D}| = \sqrt{106^2 + 190^2 + 170^2} = 238.3$   
 $\cos \theta = \frac{-170}{238.3} = -0.71$   
 $\theta = \cos^{-1}(-0.71) = 111.42^\circ$   
(c)  $\vec{A} \cdot \vec{B} = 3(-2) + (-2)(-3) + (-2)(0) = 0$   
 $\vec{A} \perp \vec{B}$   
 $\vec{A} \cdot \vec{C} = 3(-1) + (-2)(7) + (-2)(1) = -19$   
 $\vec{A}$  ve  $\vec{C}$  dik değildir.  
 $\vec{B} \cdot \vec{C} = (-2)(-1) + (-3)(7) + (0)(1) = -19$   
 $\vec{B}$  ve  $\vec{C}$  dik değildir.

(20P2) Doğrusal bir yolda aralarında belli bir mesafe olan durmakta olan iki araçtan kamyon  $2 \text{ m/s}^2$  lik, otomobil ise  $4 \text{ m/s}^2$  lik ivme ile aynı yönde harekete başlıyor. Kamyon  $90 \text{ m}$  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  $\text{m/s}$ 'dir? (d) Aynı grafikler üzerinde her iki aracın hız-zaman ve konum-zaman grafiklerini çiziniz. (İki araç için de otomobilin başlangıç konumunu sıfır olarak alınız.) (20 P)



(a)  $x_k = v_0 t + \frac{1}{2} a_k t^2$   
 $90 = 6t + \frac{1}{2} (2) t^2$   
 $90 = 6t + t^2$   
 $t^2 + 6t - 90 = 0$   
 $t = 6 \text{ s}$   
(b)  $x_o = v_0 t + \frac{1}{2} a_o t^2$   
 $90 = 10t + \frac{1}{2} (4) t^2$   
 $90 = 10t + 2t^2$   
 $2t^2 + 10t - 90 = 0$   
 $t = 5 \text{ s}$   
(c)  $v_k = v_0 + a_k t = 6 + 2(6) = 18 \text{ m/s}$   
 $v_o = v_0 + a_o t = 10 + 4(5) = 30 \text{ m/s}$   
(d)  $v = v_0 + at$   
 $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$

(20P3) Bir sıcak hava balonu  $10 \text{ m/s}$ 'lik bir hızla düşey olarak yukarı doğru yol almaktadır. Balondan aşağıya bir paket **balona göre**  $50 \text{ m/s}$  hızla şekildeki gibi eğik olarak atılıyor. Paket  $12 \text{ s}$  sonra yere düştüğüne göre; (a) Paketin yere çarpma hızı kaç  $\text{m/s}$ 'dir? (b) Paket atıldığında balonun yerden yüksekliği kaç metredir? (c) Paket atıldığı noktanın yatayında kaç metre tızağa düşer? (d) Paketin düşeydeki hareketi için hız-zaman grafiği çizip, grafikten yararlanarak ivmesini bulunuz ( $\sin 37^\circ = 0.6$ ,  $\cos 37^\circ = 0.8$  ve  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  alınız) (20P)



(a)  $v_y = v_{y0} - gt = 40 - 9.8(12) = -77.6 \text{ m/s}$   
 $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = 87.3 \text{ m/s}$   
(b)  $y = v_{y0} t - \frac{1}{2} gt^2 = 40(12) - \frac{1}{2} (9.8)(12^2) = 22.8 \text{ m}$   
(c)  $x = v_{x0} t = 40(12) = 480 \text{ m}$   
(d)  $v_y = v_{y0} - gt$

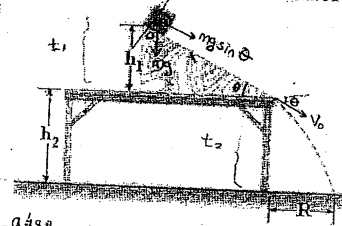
Adı Soyadı:

Okul No:

İmza:

21.11.2011

- (20P) 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/s<sup>2</sup> alınız).



(a)  $F_{net} = m \cdot a$   
 $mg \sin \theta = m \cdot a$   
 $a = g \sin \theta = 9,8 \cdot \sin 30 = 4,9$  m/s<sup>2</sup>

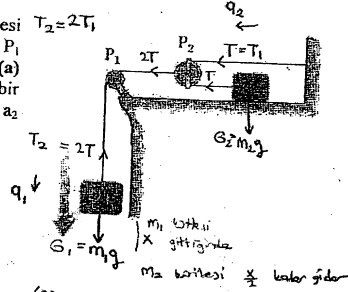
(b)  $\sin \theta = \frac{h_1}{x} \Rightarrow x = \frac{h_1}{\sin \theta} = \frac{0,5}{0,5} = 1$  m

(c)  $v^2 = v_0^2 + 2ax \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot 4,9 \cdot 1} = \sqrt{9,8}$  m/s  
 $v = 3,13$  m/s

(d)  $v = v_0 = \sqrt{9,8} \approx 3,13$  m/s  
 $v_x = v \cdot \cos \theta = 3,13 \cdot \cos 30 = 2,71$  m/s  
 $v_y = v \cdot \sin \theta = 3,13 \cdot \sin 30 = 1,56$  m/s  
 $R = \frac{v_x}{a} = \frac{2,71}{9,8} \approx 0,276$  m

(d)  $t_2 = 0,438$  s  
 Toplam süre =  $t_1 + t_2 = 1,137$  s  
 $x = \frac{1}{2} a t_1^2$   
 $1 = \frac{1}{2} \cdot 4,9 \cdot t_1^2$   
 $t_1^2 = \frac{2}{4,9} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2}{4,9}} \approx 0,64$  s

- (20P) 5) Şekilde görüldüğü gibi, sürtünmesiz yatay masa üzerindeki bir  $m_1$  kütlesi oldukça hafif  $P_1$  makarasından geçen hafif bir iple bağlanmış, sonra da  $P_1$  makarası,  $P_2$  makarasından geçirilen hafif bir iple  $m_2$  kütlesine bağlanmıştır. (a)  $m_1$  kütlesinin ivmesi  $a_1$ ,  $m_2$  kütlesinin ivmesi  $a_2$  ise, bu ivmeler arasında nasıl bir ilişki vardır? (b) İplerdeki gerilmeler nedir? (c)  $m_1$ ,  $m_2$  ve  $g$  cinsinden  $a_1$  ve  $a_2$  ivmelerini ifade ediniz ( $g=9,8$  m/s<sup>2</sup> alınız) (20 P)



$m_1$  kütlesi için  $F_{net} = m_1 a_1$   
 $G_1 - 2T = m_1 a_1$   
 $m_1 g - 2T = m_1 a_1$   
 $T = \frac{m_1}{2} (g - a_1)$  (1)

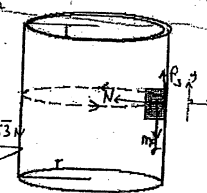
$m_2$  kütlesi için  $F_{net} = m_2 a_2$   
 $T = m_2 a_2$  (2)

a) 'yi (1)'de yazarak;  $m_2 a_2 = \frac{m_1}{2} (g - a_1)$

(c)  $4 m_2 a_1 = m_1 (g - a_1)$   
 $a_1 = \frac{m_1 g}{m_1 + 4 m_2}$  (b)  
 $a_2 = \frac{2 m_1 g}{m_1 + 4 m_2} \Rightarrow T = \frac{2 m_2 m_1 g}{m_1 + 4 m_2}$

(a)  $x = \frac{1}{2} a_1 t^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{a_1}{a_2}$   
 $a_2 = 2 a_1$  (a)

- (20P) 6) Kütleli  $m=2$  kg olan küçük bir blok, yarıçapı  $r=3$  m olan bir silindir içindedir ve silindir içerisinde düşmeden sabit  $v$  hızıyla dönmektedir. Blok ile silindir zenimi arasındaki sürtünme katsayısı  $\mu=0,3$ 'tür. Verilenlere göre; (a) Bloğa etki eden sürtünme kuvveti kaç Newton'dur? (b) Merkezcil kuvveti ve  $v$  hızını bulunuz. (İpucu: Newton'un 1. ve 2. yasalarını kullanın) (c) Bloğun  $\omega$  açısal hızını ve  $T$  periyodu kaç s'dir? ( $\pi=3,14$  m/s<sup>2</sup> alınız) (20 P)



(a)  $\sum F_y = 0 \Rightarrow f_s = m g = 2 \cdot 9,8 = 19,6$  N  
 $f_s = \mu \cdot N \Rightarrow N = \frac{f_s}{\mu} = \frac{19,6}{0,3} = 65,3$  N

(b)  $\sum F_r = N = m a_r = 65,3$  N  
 $a_r = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{a_r \cdot r} \approx 13,99$  m/s

(c)  $\omega = \frac{v}{r} \approx 4,66$  rad/s  
 $\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2 \cdot 3,14}{4,66} \approx 1,34$  s