

Adı Soyadı:

CEVAP ANAHTARI  
Okul No:

İmza:

28.11.2013

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 T.F. METALURJİ MALZEME MÜHENDİSLİĞİ FİZİK-1 DERSİ ARA SINAV SORULARI

- 1)  $\vec{A} = -\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$  ve  $\vec{B} = 3\hat{i} - 2\hat{j} - \hat{k}$  vektörleri veriliyor. (a) Vektörlerin büyüklüklerini bulunuz ve iki vektörün skaler çarpımını yapınız, (b) İki vektörün arasındaki açıyı bulunuz, (c)  $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B}$  vektörünün  $+z$ -ekseniyle yaptığı açıyı bulunuz. (d)  $\vec{A} \times \vec{B} = ?$  vektörel çarpımının sonucunu bulunuz. (e) Herhangi iki vektörün skaler çarpımının sıfıra eşit olmasının ne anlama geldiğini bir cümleyle ifade ediniz (20 P).

(a)  $|\vec{A}| = \sqrt{(-1)^2 + 1^2 + (-1)^2} = \sqrt{3}$   $|\vec{B}| = \sqrt{3^2 + (-2)^2 + (-1)^2} = \sqrt{14}$  (d)  $\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -1 & 1 & -1 \\ 3 & -2 & -1 \end{vmatrix} = \hat{i}(-1-2) - \hat{j}(1+3) + \hat{k}(2-3) = -3\hat{i} - 4\hat{j} - \hat{k}$  bulunur.

$\vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$   
 $= -3 - 2 + 1 = -4$  bulunur.

(e)  $\vec{E} \cdot \vec{F} = 0$  ise  $\vec{E} \perp \vec{F}$  dir.  $\cos 90^\circ = 0$  olur.

(b)  $\vec{A} \cdot \vec{B} = |\vec{A}| |\vec{B}| \cos \theta$   
 $-4 = \sqrt{3} \sqrt{14} \cos \theta$   
 $\theta = \cos^{-1} \left( \frac{-4}{\sqrt{42}} \right) \approx 128^\circ$

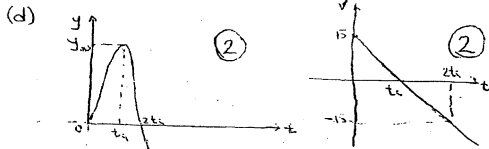
(c)  $\vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = 2\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}$   
 $|\vec{C}| = \sqrt{2^2 + (-1)^2 + (-2)^2} = \sqrt{9} = 3$   
 $\vec{C} \cdot \hat{k} = |\vec{C}| |\hat{k}| \cos \alpha = -2$   
 $3 \cdot 1 \cdot \cos \alpha = -2 \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{2}{3} \Rightarrow \alpha = \cos^{-1} \left( -\frac{2}{3} \right) \approx 131,5^\circ$

- 2) Yüksek bir binanın köşesine yakın bir noktadan bir taşı dikey olarak yukarıya doğru fırlattığınızı düşünün. Top elinizden dam kenarı ile aynı hızda ve 15 m/s'lik bir ilk hızla çıkıp sonrada serbest düşüşe geçsin. Dönüşte dam kenarının hemen yanından geçerek yere düşmeye devam etsin. (a) Topun elinizden çıktıktan 1s ile 3 s sonraki konum ve hızlarını bulunuz, (b) Topun ulaştığı maksimum yüksekliği ve bu yüksekliğe ne zaman ulaştığını, (c) topun maksimum yükseklikte iken sahip olduğu hızı ve ivmeyi bulunuz. (d) Hareketin x-t ve v-t grafiklerini çiziniz ( $g=9,8 \text{ m/s}^2$  alınız) (20 P).  $J_{\text{mak}}$  dir.

$V_0 = 15 \text{ m/s}$   
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

(a)  $t = 1 \text{ s}$  için  $V = V_0 - gt = 15 - 9,8 = 5,2 \text{ m/s}$   
 $y = V_0 t - \frac{1}{2} gt^2 = 15 - 4,9 = 10,1 \text{ m}$   
 $t = 3 \text{ s}$  için  $V = V_0 - gt = 15 - 29,4 = -14,4 \text{ m/s}$   
 $y = 15 \cdot 3 - 4,9 \cdot 3^2 = 45 - 44,1 = 0,9 \text{ m}$

(b)  $M_{\text{max}}$  yükseklikte  $V = 0$  dir.  $V = V_0 - gt$   
 $0 = 15 - 9,8 t$   
 $t = \frac{15}{9,8} = 1,53 \text{ s}$   
 $y_{\text{max}} = V_0 t - \frac{1}{2} gt^2$   
 $= 15 \cdot 1,53 - 4,9 \cdot 1,53^2$   
 $= 22,95 - 11,47$   
 $= 11,48 \text{ m}$



- 3) Bir golf topuna, bir uçurumun kenarındaki kum tepesinin üstünden vurulmaktadır. Bu topun zamana göre x ve y koordinatları  $x = (18 \text{ m/s})t$  ve  $y = (4 \text{ m/s})t - (4,9 \text{ m/s}^2)t^2$  ifadeleriyle verilmektedir. (a) i ve j birim vektörlerini kullanarak, r konumu için zamana göre vektörel bir ifade yazınız. Sonuçlarınızın türevlerini alarak, zamanın fonksiyonu olarak (b) hız vektörü (c) ivme vektörü için bağıntılar yazınız. Topun  $t=3 \text{ s}$ 'de, topun (d) konum, (e) hız ve (f) ivme ifadelerini vektörel olarak yazınız ve büyüklüklerini bulunuz (20 P).

(a)  $x = 18t$   $y = 4t - 4,9t^2$   $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} = (18t)\hat{i} + (4t - 4,9t^2)\hat{j}$  m

(b)  $\vec{v} = \frac{dx}{dt}\hat{i} + \frac{dy}{dt}\hat{j} = 18\hat{i} + (4 - 9,8t)\hat{j}$  m/s

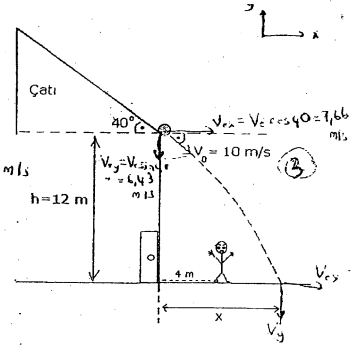
(c)  $\vec{a} = \frac{dv_x}{dt}\hat{i} + \frac{dv_y}{dt}\hat{j} = 0\hat{i} - 9,8\hat{j} = -9,8\hat{j}$  m/s<sup>2</sup>

(d)  $t = 3 \text{ s}$  de  $\vec{r} = 18 \cdot 3\hat{i} + (4 \cdot 3 - 4,9 \cdot 3^2)\hat{j} = 54\hat{i} - 32,1\hat{j}$   
 $|\vec{r}| = \sqrt{54^2 + 32,1^2} \approx 62,74 \text{ m}$

$\vec{v} = 18\hat{i} - 25,5\hat{j}$   $|\vec{v}| = \sqrt{18^2 + 25,5^2} \approx 31,2 \text{ m/s}$

$\vec{a} = -9,8\hat{j}$  m/s<sup>2</sup>  $|\vec{a}| = 9,8 \text{ m/s}^2$

4) Bir kar topu  $40^\circ$  eğimli bir çatıdan aşağı doğru yuvarlanıyor. Çatının kenarı yerden 12 m yukarıdadır. Top çatının kenarına 10 m/s'lik hızla geldiğine göre, (a) Kar topu çatının kenarından kaç saniye sonra aşağıya düşer? (b) Kar topu çatının kenarından ne kadar uzağa düşer? (c) Çatının kenarından 4 m uzaklıkta duran 2 m boyundaki adama bu top çarpar mı? ( $\sin 40^\circ \approx 0.643$ ,  $\cos 40^\circ \approx 0.766$  ve  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  alınır) (20P).

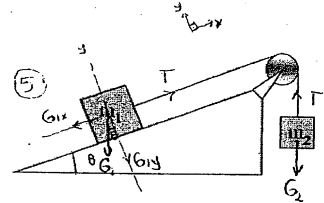


(a)  $h = v_{y0}t + \frac{1}{2}gt^2$   
 $12 = 6.43t + 4.9t^2$   
 $4.9t^2 + 6.43t - 12 = 0$   
 $t = \frac{-6.43 \pm \sqrt{6.43^2 + 4 \cdot 4.9 \cdot 12}}{2 \cdot 4.9} \approx 1.037 \text{ s}$

(b)  $v_y^2 = v_{y0}^2 + 2gh = 6.43^2 + 2 \cdot 9.8 \cdot 12 = 276.12 \Rightarrow v_y = 16.62 \text{ m/s}$   
 $v_x = v_{x0} = v \cos 40^\circ = 7.66 \text{ m/s}$   
 $x = v_{x0} \cdot t = 7.66 \cdot 1.04 = 7.97 \text{ m}$

(c)  $x = v_{x0} \cdot t = 4 \text{ m}$   
 $t = \frac{4}{7.66} = 0.522 \text{ s}$   
 $y = v_{y0}t + \frac{1}{2}gt^2 = 6.43 \cdot 0.522 + 4.9 \cdot 0.522^2 = 4.69 \text{ m}$   
 4.69 m'ye inen adamın tepesinden geçmez.

5) Şekilden görüldüğü gibi, hafif bir ip ile bağlanan iki kütle, sürtünmesiz bir makaradan geçirilmiştir. Eğik düzlem sürtünmesiz,  $m_1 = 6 \text{ kg}$ ,  $m_2 = 2 \text{ kg}$  ve  $\theta = 50^\circ$  ise; (a) Her bir kütle için serbest cisim diyagramını çiziniz, (b) Sistemin ivmesini, (c) ipteki gerilmeyi, (d) durgun halden harekete geçtiklerini kabul ederek 2 s sonra her kütle hızını bulunuz. ( $\sin 50^\circ \approx 0.766$ ,  $\cos 50^\circ \approx 0.643$ ,  $g = 9.8 \text{ m/s}^2$  alınır) (20 P).



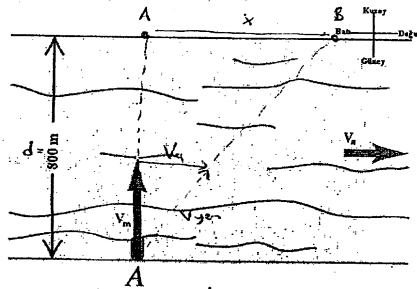
(a)  $G_1 = m_1g = 6 \cdot 9.8 = 58.8 \text{ N}$   
 $G_2 = m_2g = 2 \cdot 9.8 = 19.6 \text{ N}$   
 $G_{1x} = G_1 \sin \theta = 58.8 \cdot \sin 50^\circ \approx 45 \text{ N}$   
 $G_{1y} = G_1 \cos \theta = 58.8 \cdot \cos 50^\circ \approx 37.8 \text{ N}$

(b)  $F_{net} = (m_1 + m_2)a$   
 $G_{1x} - G_2 = (m_1 + m_2)a$   
 $45 - 19.6 = 8a \Rightarrow a = 3.175 \text{ m/s}^2$

(c)  $m_2$  için Newton 2. yasasını yazalım  
 $T - G_2 = m_2a$   
 $T = m_2a + G_2 = 2 \cdot 3.175 + 19.6 = 25.95 \text{ N}$

(d)  $v_0 = 0$   
 $t = 2 \text{ s}$   
 $v = v_0 + at = 3.175 \cdot 2 = 6.35 \text{ m/s}$   
 bulunur.

6) Doğuya doğru 2 m/s hızla akan bir nehrde bir adam motorlu sandalla karşı kıyıya gitmek ister. Sandalın suya göre hızı kuzey yönünde 4.4 m/s'dir. Nehrin genişliği 800 m'dir. (a) Sandalın yere göre hızının yön ve büyüklüğü nedir? (b) Nehri geçmek için ne kadar zaman gerekir? (c) Sandal başladığı noktanın ne kadar doğusunda karşı kıyıya varır? (20 P).



(a)  $\vec{V}_{ye} = \vec{V}_m + \vec{V}_n$   
 $\vec{V}_{ye} = V_m \hat{i} + V_n \hat{j} = 2 \hat{i} + 4.4 \hat{j} \Rightarrow |\vec{V}_{ye}| = \sqrt{2^2 + 4.4^2} = 4.83 \text{ m/s}$

(b)  $d = V_m \cdot t$   
 $t = \frac{800}{4.4} = 181.8 \text{ s}$

(c)  $x = V_n \cdot t = 2 \cdot 181.8 = 363.6 \text{ m}$