

Adı Soyadı:

Okul No:

İmza:

18.07.2011

NOT: Süre 75 dakikadır. Sadece 5 soruyu cevaplandırınız. Cevaplanmayan sorunun üzerine çarpı işareti(X) koyunuz.

## SAÜ JEOFİZİK 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 skalar 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 skalar çarpımının sıfıra eşit olmasının ne anlama geldiğini bir cümleyle ifade ediniz (20 P).

$$|\vec{A}| = \sqrt{(-1)^2 + 1^2 + (-1)^2} = \sqrt{3} \quad |\vec{B}| = \sqrt{3^2 + (-2)^2 + (-1)^2} = \sqrt{14}$$

$$\vec{A} \cdot \vec{B} = (-1)(3) + (1)(-2) + (-1)(-1) = -3 - 2 + 1 = -4$$

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -1 & 1 & -1 \\ 3 & -2 & -1 \end{vmatrix} = \hat{i}(-1-2) - \hat{j}(1+3) + \hat{k}(2-3) = -3\hat{i} - 4\hat{j} - \hat{k}$$

$$(e) \vec{D} \cdot \vec{E} = 0 \quad \text{ise} \quad \vec{D} \perp \vec{E} \quad \text{Açıklama: Açı 90°'dir.}$$

$$(b) \vec{A} \cdot \vec{B} = A \cdot B \cdot \cos \theta$$

$$-4 = \sqrt{3} \sqrt{14} \cdot \cos \theta$$

$$\cos \theta = \frac{-4}{\sqrt{42}}$$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{-4}{\sqrt{42}}\right) \approx 128,1^\circ$$

$$(c) \vec{C} = \vec{A} + \vec{B} = 2\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k} \quad |\vec{C}| = \sqrt{2^2 + (-1)^2 + (-2)^2} = 3$$

$$\vec{C} \cdot \hat{k} = (2\hat{i} - \hat{j} - 2\hat{k}) \cdot \hat{k} = -2$$

$$|\vec{C}| \cdot |\hat{k}| \cdot \cos \alpha = -2$$

$$\alpha = \cos^{-1}\left(\frac{-2}{3}\right) \approx 131,8^\circ$$

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 (20 P).

$$V_0 = 15 \text{ m/s}$$

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

$$t_1 = 1 \text{ s} \quad y = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 15 \cdot 1 - 4,9 \cdot 1^2 = 10,1 \text{ m}$$

$$V = V_0 - g t = 15 - 9,8 \cdot 1 = 5,2 \text{ m/s}$$

$$t_2 = 3 \text{ s} \quad y = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 15 \cdot 3 - 4,9 \cdot 3^2 = 45 - 44,1 = 0,9 \text{ m}$$

$$V = 15 - 9,8 \cdot 3 = 15 - 29,4 = -14,4 \text{ m/s}$$

$$(b) h_{\max} = ? \quad V = V_0 - g t \quad h_{\max} = V_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 15 \cdot 1,53 - 4,9 \cdot 1,53^2$$

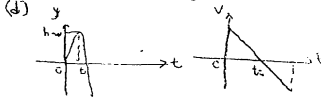
$$V = 0 \quad t = 1,53 \text{ s}$$

$$h = 11,48 \text{ m}$$

$$v^2 = V_0^2 - 2 g h$$

$$h = \frac{V_0^2}{2g} = \frac{15^2}{2 \cdot 9,8} \approx 11,48 \text{ m}$$

$$(c) V = 0 \quad a = -g \downarrow$$



3) Bir golf topuna, bir uçurumun kenarındaki kum tepeliğinin üstünden vurulmaktadır. Bu topun zamana göre x ve y koordinatları  $x = (18 \text{ m/s}) \cdot t$  ve  $y = (4 \text{ m/s}) \cdot t - (4,9 \text{ m/s}^2) \cdot t^2$  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 s'de, topun (d) konum, (e) hız ve (f) ivme ifadelerini vektörel olarak yazınız ve büyüklüklerini bulunuz (20 P).

$$x = 18 t \quad (m)$$

$$y = 4 t - 4,9 t^2 \quad (m)$$

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

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

$$(c) \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 0 + (0 - 9,8) \hat{j} = -9,8 \hat{j} \quad m/s^2$$

$$(d) t = 3 \text{ s} \quad x = 18 \cdot 3 = 54 \text{ m}$$

$$y = 4 \cdot 3 - 4,9 \cdot 3^2 = 12 - 44,1 = -32,1 \text{ m}$$

$$\vec{r} = 54 \hat{i} - 32,1 \hat{j} \quad m$$

$$(e) \vec{v} = 18 \hat{i} + (4 - 9,8 \cdot 3) \hat{j} = 18 \hat{i} - 25,4 \hat{j} \quad m/s$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{18^2 + 25,4^2} \approx 31,1 \text{ m/s}$$

$$(f) \vec{a} = -9,8 \hat{j} \quad |\vec{a}| = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Adı Soyadı:

Okul No:

İmza:

18.07.2011

3) 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? ( $\sin 40^\circ \approx 0.643$ ,  $\cos 40^\circ \approx 0.766$ ). (20P)

$$V_{cx} = V_c \cdot \cos 40^\circ = 10 \cdot 0.766 = 7.66 \text{ m/s}$$

$$V_{cy} = V_c \cdot \sin 40^\circ = 10 \cdot 0.643 = 6.43 \text{ m/s}$$

$$(a) h = 12 \text{ m} \quad h = V_{cy} t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$V_{cy} = 6.43 \text{ m/s} \quad 12 = 6.43 t + 4.9 t^2$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2 \quad t_{1,2} = \frac{-6.43 \pm \sqrt{6.43^2 + 4 \cdot 4.9 \cdot 12}}{2 \cdot 4.9}$$

$$t_{1,2} = \frac{-6.43 \pm 16.4}{9.8}$$

$$V_y^2 = V_{cy}^2 + 2 g h$$

$$V_y = \sqrt{6.43^2 + 2 \cdot 9.8 \cdot 12}$$

$$V_y = \sqrt{27.4 + 235.2} = 16.6 \text{ m/s}$$

$$V_y = V_{cy} + g t \Rightarrow t = \frac{V_y - V_{cy}}{g} = \frac{16.6 - 6.43}{9.8} = 1.04 \text{ s}$$

$$(b) x = V_{cx} \cdot t = 7.66 \cdot 1.04 = 7.966 \text{ m}$$

$$(c) x = 4 \text{ m} \Rightarrow x = V_{cx} \cdot t \Rightarrow t = \frac{4}{7.66} = 0.522 \text{ s}$$

$$y = V_{cy} t + \frac{1}{2} g t^2 = 6.43 \cdot 0.522 + 4.9 \cdot 0.522^2$$

$$y = 4.63 \text{ m}$$

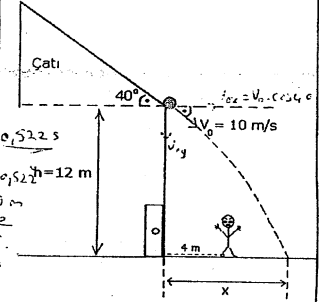
$$\text{Bu sırada top 4.63 m}$$

$$\text{aşağıya inmiş ve}$$

$$\text{adama çarpmış olur}$$

$$\text{Adama çarpması için 10 m civarında}$$

$$\text{inmektedir.}$$



4) 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 diyagramı çiniz, (b) Sistemin ivmesini, (c) ipteki gerilmeyi, (d) durgun halden harekete geçtiklerini kabul ederek 2 s sonra her kütle hızını bulunuz. ( $\sin 50^\circ \approx 0.766$ ,  $\cos 50^\circ \approx 0.643$ ) (20 P)

$$(a) \text{ Serbest cisim diyagramları: } m_1 \text{ için } T, m_1 g \sin \theta, m_1 g \cos \theta; m_2 \text{ için } T, m_2 g$$

$$m_1 g \sin \theta = 6 \cdot 9.8 \cdot 0.766 = 45.5 \text{ N}$$

$$m_1 g \cos \theta = 6 \cdot 9.8 \cdot 0.643 = 37.8 \text{ N}$$

$$m_2 g = 2 \cdot 9.8 = 19.6 \text{ N}$$

$$G_{1x} = m_1 g \sin \theta = 45.5 \text{ N}$$

$$\text{Hareket } G_{1x} \text{ yöresinde olur}$$

$$(b) \text{ Newton II. Kan. } F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$G_{1x} - G_2 = (m_1 + m_2) a$$

$$45.5 - 19.6 = 8 a$$

$$a = 3.175 \text{ m/s}^2 \approx 3.18 \text{ m/s}^2$$

$$(c) m_2 \text{ üzerine N. il. yazılır. } T - m_2 g = m_2 a$$

$$T - 19.6 = 2 \cdot 3.18$$

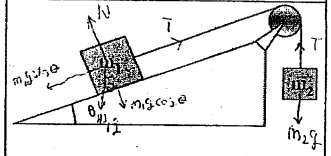
$$T = 25.96 \text{ N}$$

$$(d) V_c = 0 \quad V = V_c + a t = a t$$

$$t = 2 \text{ s} \quad a = 3.18 \text{ m/s}^2$$

$$V = 6.36 \text{ m/s}$$

layı  $\rightarrow$  skoru



5) Doğuya doğru 2 m/s hızla akan bir nehirde 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)

$$V_c = 2 \text{ m/s} \quad (a)$$

$$V_m = 4.4 \text{ m/s}$$

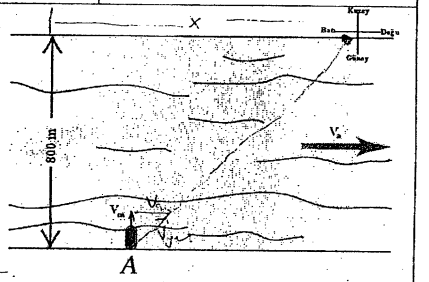
$$d = 800 \text{ m}$$

$$(b) d = V_m \cdot t$$

$$800 = 4.4 t$$

$$t = 181.82 \text{ s}$$

$$(c) x = V_c \cdot t = 2 \cdot 181.82 = 363.64 \text{ m}$$



Başarılar dilerim...

Yrd. Doç. Dr. Hakan YAKUT