

13.11.2017

Öğrencinin Adı-Soyadı:

Numarası :

Bölümü:..... □N.Ö. □İ.Ö.

İmzası :

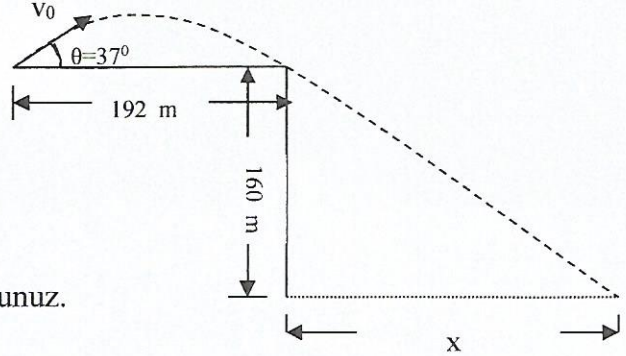
Dersi Veren Öğretim Üyesinin Adı- Soyadı:

S1	S2	S3	S4	S5	T

NOT: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ alınacaktır. Sınav süresi 90 dakikadır.

SORULAR

1) (20 Puan) Bir top, şekilde görüldüğü gibi 160 m derinlikte bir uçurumun 192 m gerisinden, yatayla 37° açı yapacak şekilde, bir v_0 hızı ile fırlatılıyor. Bu atışta, top tam uçurumun kenarından geçiyor.



- a) İlk hızı,
b) Uçurumun dibinde topun düştüğü noktanın, uçurumun kenarına olan yatay x uzaklığını bulunuz.

a)

$$x_{\text{mak}} = 192 \text{ m}$$
$$\theta = 37^\circ$$
$$v_0 = ?$$
$$x_{\text{mak}} = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g}$$
$$v_0 = \sqrt{\frac{x_{\text{mak}} \cdot g}{\sin 2\theta}} = \sqrt{\frac{192 \cdot 9,8}{\sin(2 \cdot 37)}} = 44,27 \approx 44,3 \text{ s}$$

(10 puan)

b)

$$-y = v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$
$$-160 = 44,3(\sin 37) \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2$$
$$-160 = 26,58t - 4,9t^2$$
$$4,9t^2 - 26,58t - 160 = 0$$
$$t = \frac{-(-26,58) \pm \sqrt{(-26,58)^2 - 4 \cdot 4,9 \cdot (-160)}}{2 \cdot (4,9)} = \frac{26,58 + \sqrt{706,49 + 3136}}{9,8}$$
$$t \approx 9,04 \text{ s}$$

(5 puan)

$$x_T = v_{0x} \cdot t = v_0(\cos 37) \cdot t$$
$$x_T = 44(\cos 37) \cdot 9,04 = 318,21 \text{ m}$$

(2,5 puan)

$$x = x_T - 192 = 318,21 - 192 = 126,21 \text{ m}$$

(2,5 puan)

2) (20 Puan) Bir top h yüksekliğinden durgun halden serbest düşmeye bırakıldığı anda, yukarı doğru başka bir top düşey olarak atılmıştır. İki topun h/2 yüksekliğinde karşılaşabilmeleri için yukarı atılan topun ilk hızı ne olmalıdır?

Bırakılan cisim için

Aşağıdan atılan cisim için

Hareket süreleri eşit

ilk atış hızı

$$\frac{h}{2} = h - 1/2gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{h}{g}}$$

5 puan

$$\frac{h}{2} = v_i t - \frac{1}{2}gt^2$$

5 puan

$$\frac{h}{2} = v_i \sqrt{\frac{h}{g}} - \frac{1}{2}g \sqrt{\frac{h}{g}} \rightarrow v_i = \sqrt{gh}$$

5 puan

5 puan

3) (20 Puan) Üç vektör $\vec{A} = 3\hat{i} + 3\hat{j} - 2\hat{k}$; $\vec{B} = -\hat{i} - 4\hat{j} + 2\hat{k}$ ve $\vec{C} = 2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ şeklinde verilmiştir. Buna göre aşağıdaki işlemleri yapınız?

a) $\vec{A} \times (\vec{B} + \vec{C}) = ?$

b) $\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = ?$

$$\begin{aligned} \alpha) \vec{B} + \vec{C} &= (B_x + C_x)\hat{i} + (B_y + C_y)\hat{j} + (B_z + C_z)\hat{k} \\ &= (-1+2)\hat{i} + (-4+2)\hat{j} + (2+1)\hat{k} \quad (5) \\ &= \hat{i} - 2\hat{j} + 3\hat{k} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \vec{A} \times (\vec{B} + \vec{C}) &= \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 3 & -2 \\ 1 & -2 & 3 \end{vmatrix} = (9-4)\hat{i} - (9+2)\hat{j} + (-6-3)\hat{k} \\ &= 5\hat{i} - 11\hat{j} - 9\hat{k} \quad (5) \end{aligned}$$

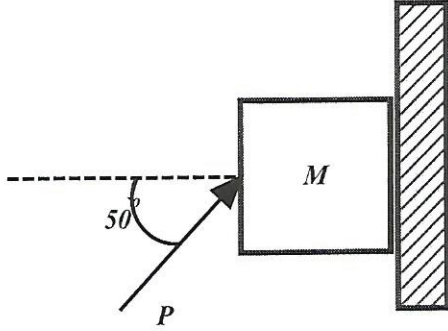
$$\begin{aligned} b) \vec{B} \times \vec{C} &= \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -1 & -4 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{vmatrix} = (-4-4)\hat{i} - (-1-4)\hat{j} + (-2+8)\hat{k} \\ &= -8\hat{i} + 5\hat{j} + 6\hat{k} \quad (5) \end{aligned}$$

$$\vec{A} \cdot (\vec{B} \times \vec{C}) = -24 + 15 - 12 = -21 \quad (5)$$

4. Soru

5. bölüm Sorusu:

Kütlesi 3 kg olan bir blok yatayla 50° lik açı yapan bir P kuvveti ile duvara karşı itiliyor. Duvar ile blok arasındaki statik sürtünme katsayısı 0,25 dir. Bloğun kaymaması için P kuvveti ne olmalıdır? ($g=9,8 \text{ m/s}^2$)



iki durum olabilir, Blok aşağı veya yukarı kayabilir.

1. Durum: Yukarı kaymaması

$$\sum F_x = 0$$

$$P \cos 50 - n = 0$$

$$f_{s, \max} = \mu_s \cdot n = \mu_s \cdot P \cos 50$$

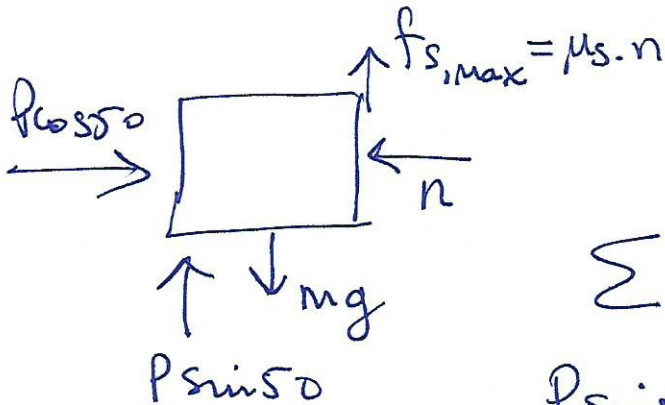
$$= 0,25 (0,643) P = 0,161 P$$

$$\sum F_y = 0$$

$$P \sin 50 - 0,161 P - 3(9,8) = 0 \Rightarrow \boxed{P_{\max} = 48,6 \text{ N}}$$

2. Durum: Aşağı kaymaması

10 puan



$$f_{s, \max} = 0,161 P$$

bulunmuştu ilk kısımda

$$\sum F_y = 0$$

$$P \sin 50 + 0,161 P - 3(9,8) = 0$$

$$\boxed{P_{\min} = 31,7 \text{ N}}$$

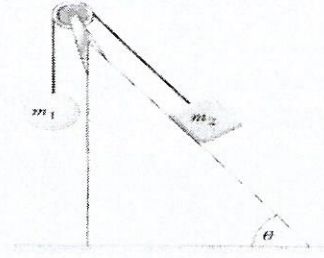
10 puan

Bu durumda uygulanan P kuvveti

$$\boxed{31,7 \leq P \leq 48,6}$$

olursa blok ne aşağı ne de yukarı kaymaz

5) (20 Puan) Şekilde görüldüğü gibi, hafif bir ip ile bağlanan iki kütle, sürtünmesiz ve bir makaradan geçirilmiştir. Eğik düzlem, sürtünmesiz ve $m_1 = 2 \text{ kg}$, $m_2 = 6 \text{ kg}$ ve $\theta = 55^\circ$ ise;

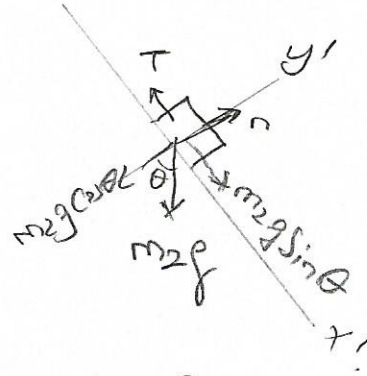
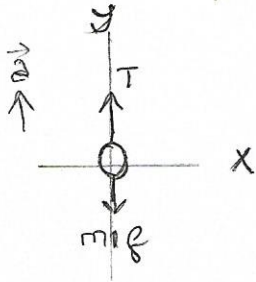


a) Kütlelerin ivmesini bulunuz.

b) İpteki gerilmeyi bulunuz.

c) Durgun halden harekete geçtiklerini kabul ederek 2 s sonra her kütlein hızını bulunuz.

Her iki cisim için serbest cisim diyagramları yapılır.



$\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$ Newton'un 2. yasası

cisimlere bileşenler cinsinden uygulanır.

Küre

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = T - m_1 g = m_1 a$$

Blok

$$\Sigma F_{x'} = m_2 g \sin \theta - T = m_2 a$$

$$\Sigma F_{y'} = n - m_2 g \cos \theta = 0$$

$$\begin{aligned} \text{a) } T - m_1 g &= m_1 a \\ m_2 g \sin \theta - T &= m_2 a \end{aligned}$$

birlikte çözümlerse $a = \frac{m_2 g \sin \theta - m_1 g}{m_1 + m_2} = \boxed{3,57 \text{ m/s}^2}$

$$\text{b) } T = m_1 (a + g) = \boxed{26,7 \text{ N}}$$

$$\text{c) } v_i = 0 ; v_f = a \cdot t = 3,57 \times 2 = \boxed{7,14 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$