

Soru 1: $\vec{A} = -\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}$, $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ ve $\vec{C} = \hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ vektörleri verildiğine göre;

a) $\vec{R}_1 = \vec{A} + 2\vec{B} - \vec{C}$ vektörünü bulunuz? (5p)

$$= -\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k} + 4\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k} - \hat{i} - 2\hat{j} - 3\hat{k}$$

$$\boxed{\vec{R}_1 = 2\hat{i} + 2\hat{j} - 7\hat{k}}$$

b) A , B ve C vektörlerinin büyüklüklerini bulunuz. (5p)

$$|\vec{A}| = \sqrt{1^2 + 2^2 + 2^2} \Rightarrow |\vec{A}| = 3$$

$$|\vec{B}| = \sqrt{2^2 + 1^2 + 1^2} \Rightarrow |\vec{B}| = 2.4$$

$$|\vec{C}| = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2} \Rightarrow |\vec{C}| = 3.7$$

c) $R_2 = \vec{A} \cdot \vec{B}$ nedir hesaplayınız? (5p)

$$R_2 = (-\hat{i} + 2\hat{j} - 2\hat{k}) \cdot (2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) = -2 + 2 + 2$$

$$\boxed{R_2 = 2}$$

d) A ve B vektörleri arasındaki açıyı bulunuz. (5p)

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| |\vec{B}|}\right) = \cos^{-1}\left(\frac{2}{3 \times 2.4}\right) \Rightarrow \boxed{\theta = 76^\circ}$$

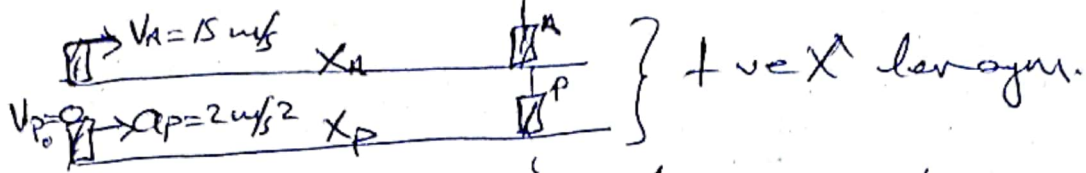
e) $\vec{R}_3 = \vec{B} \times \vec{C}$ vektörünü bulunuz? (5p)

$$\vec{R}_3 = (2\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}) \times (\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})$$

$$\boxed{\vec{R}_3 = 5\hat{i} - 7\hat{j} + 3\hat{k}}$$

Soru 2: a) Bir araba bir doğru boyunca 15 m/s lik sabit bir hızla gitmektedir. Araba, park etmiş motosikletli bir polis memurunu geçer geçmez, polis 2,0 m/s² lik ivme ile harekete geçer. Bu sabit ivme değerini koruyarak;

- Polis memurunun arabaya yetişmesi için geçecek zamanı (5p)
- Yetiştği anda polis memurunun hızını (5p)
- Arabayı geçerken polisin yer değiştirmesini bulunuz. (5p)



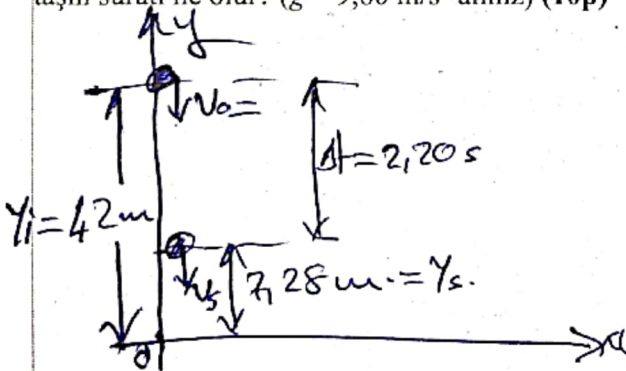
$$i) \quad x_A = x_P \Rightarrow v_A \cdot t = \frac{1}{2} a_P t^2 \Rightarrow t = \frac{2v_A}{a_P} = \frac{2 \times 15}{2}$$

$$\boxed{t_{arabaya} = 15 \text{ s}}$$

$$ii) \quad v_P = a_P \cdot t = 2 \times 15 \Rightarrow \boxed{v_P = 30 \text{ m/s}}$$

$$iii) \quad x_P = \frac{1}{2} a_P t^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 15^2 \Rightarrow \boxed{x_P = 225 \text{ m}}$$

b) Bir taş 42,0 m yüksekliğindeki bir binanın tepesinden aşağı doğru bir ilk hız ile fırlatılıyor. Fırlatıldıktan 2,20 s sonra yerden yüksekliği 7,28 m olan çanak anten hizasından geçiyor. Çanak anten hizasından geçerken taşın sürati ne olur? ($g = 9,80 \text{ m/s}^2$ alınız) (10p)



$$y_s - y_i = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$(7,28) - (42) = v_0 (2,20) - \frac{1}{2} (9,80) (2,20)^2$$

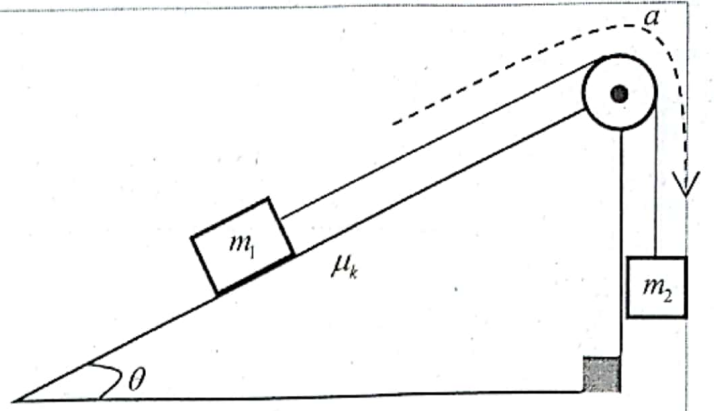
$$\boxed{v_0 = -5,0 \text{ m/s}} \text{ aşağı doğru}$$

$$v_s = v_i - g t$$

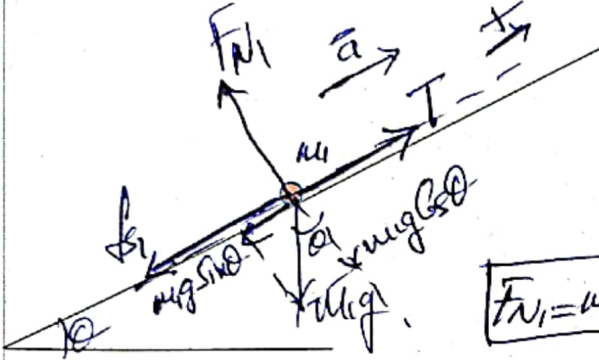
$$= -5 - (9,80) (2,20)$$

$$\boxed{|v_s| = 26,6 \text{ m/s}}$$

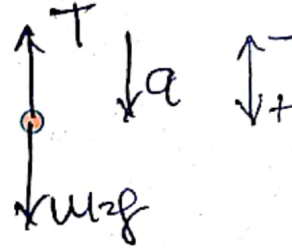
Soru 3: Şekilde görüldüğü gibi kütlesi $m_1 = 2,0 \text{ kg}$ olan ve kütlesi bilinmeyen m_2 kütleli bir cisim birbirlerine ağırlığı önemsiz, esnemeyen bir ip ve sürtünmesiz bir makara yardımıyla bağlanmıştır. Eğik düzlem ile m_1 kütlesi arasındaki kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k = 0,40$ ve eğim açısı $\theta = 30^\circ$ olarak verilmektedir.



a) Her bir kütle üzerine etkiyen kuvvetleri bileşenlerine ayırarak ayrı ayrı gösteriniz. (5p)



$$F_{N1} = \mu_1 g \cos \theta$$



b) Her bir kütle için hareket denklemlerini ayrı ayrı yazınız. (5p)

$$m_1 \text{ için: } T - m_1 g \sin \theta - \mu_k m_1 g \cos \theta = m_1 a$$

$$m_2 \text{ için: } m_2 g - T = m_2 a$$

c) m_1 kütlesinin şekildeki yönde bir a ivmesine sahip olabilmesi için m_2 kütlesi hangi değerden büyük olmalıdır? (5p)

$$a = \frac{m_2 g - m_1 g \sin \theta - \mu_k m_1 g \cos \theta}{m_1 + m_2} \geq 0$$

min a'nın için $a = 0$ almalı.

$$m_2 > 1,69 \text{ kg} \text{ almalı}$$

$$m_2 g - m_1 g \sin \theta - \mu_k m_1 g \cos \theta = 0 \Rightarrow m_2 = m_1 \sin \theta + \mu_k m_1 \cos \theta$$

d) Newton'un hareket yasalarını yazarak açıklayınız. (10p)

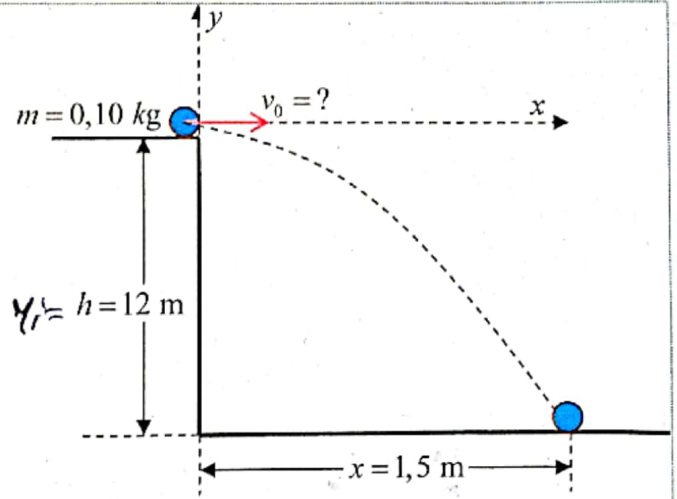
$$\vec{F}_{\text{net}} = 0 \Rightarrow \begin{cases} v = 0 \\ v = \text{seb. t.} \end{cases}$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = m \vec{a}$$

$$\vec{F}_{\text{etki}} = - \vec{F}_{\text{tepki}}$$

Soru 4:

a) Hava direnci ve sürtünmelerin ihmal edildiği bir ortamda şekilde görüldüğü gibi 0,10 kg kütleli bir top 12 m yüksekliğinde yatay bir masanın kenarından yuvarlanarak düşüyor. Yere düşme noktasının, masanın kenarından yatay uzaklığı 1,5 m'dir. Topun masayı terk ettiği andaki hızı nedir? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$ alınız) (15p)



$$y_s - y_i = v_{y_i} t - \frac{1}{2} g t^2$$

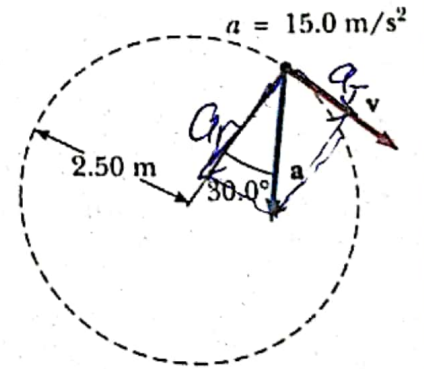
$$-12 = -4,9 t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{12}{4,9}} \text{ s}$$

$$t = 1,56 \text{ s}$$

$$x = x_0 + v_0 t \Rightarrow v_0 = \frac{x}{t} = \frac{1,5 \text{ m}}{1,56 \text{ s}}$$

$$v_0 = 0,96 \text{ m/s}$$

b) Şekil, belli bir anda 2,50 m yarıçaplı daire çevresinde saat yönünde hareket eden bir parçacığın toplam ivmesini ve hızını göstermektedir. Bu anda parçacığın merkezcil ivmesini, teğetsel ivmesini ve hızını bulunuz. (10p)



$$a_r = a \cdot \cos \theta = 15 \times \cos 30^\circ$$

$$a_r = 13 \text{ m/s}^2$$

$$a_t = a \cdot \sin \theta = 15 \times \sin 30^\circ$$

$$a_t = 7,5 \text{ m/s}^2$$

$$a_r = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{a_r r} \Rightarrow v = 5,7 \text{ m/s}$$