Soru	1	2	3	4	Toplam
Not					
Müdek Ölçütü	1,2	1,2	1,2	1,2	

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MAKİNE FAKÜLTESİ / MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
2021/2022 GÜZ YARIYILI

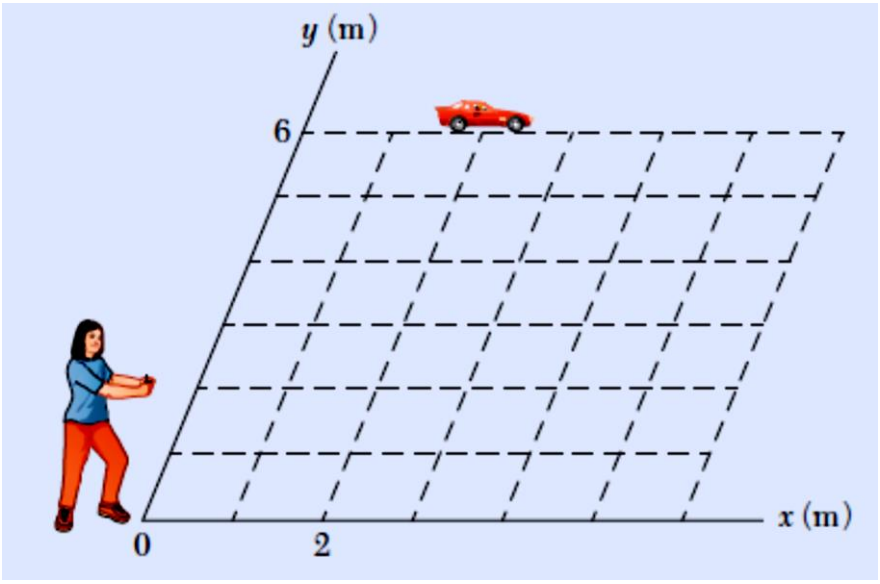
Öğrencinin Adı Soyadı:	Öğrenci No:	İmza:
Dersin Adı: **MAK2071 Dinamik1**	Tarih/Saat:	Sınav süresi: **60 dak.**
Sınav Türü: **yazılı sınav**	Bütünleme	*Başarılar dileriz.*
Unvan Ad-Soyad: (Ders Yürütücüsü)		

VERİLER: Aşağıdaki 4 soru seçmelidir. İstenilen 3 soru seçilmelidir.

Çubuk ağırlık merkezine göre atalet momenti: $I_G = ml^2/12$; Yer çekimi ivmesi: $g = 9.81\ m/s^2$

SORULAR:

1. Bir genç boş bir park alanında uzaktan kumandalı bir oyuncak otomobilin hareketini kontrol ediyor. Park alanı x-y koordinat düzleminde bulunuyor ve genç bu koordinat düzleminin orijininde duruyor. Otomobilin konumu $\boldsymbol{r} = (2+t^2)\mathbf{i} + (6+t^3)\mathbf{j}$ konum vektörü ile zamana bağlı olarak tanımlanıyor. Burada konumun büyüklüğü metre ile t zamanı ise saniye ile tanımlanmaktadır.
   a) t =2.s iken genç ile araba arasındaki mesafeyi bulunuz.
   b) t =0.s den t =2.s kadar otomobilin kat ettiği mesafeyi bulunuz.
   c) t =2.s de otomobilin hızının şiddetini ve yönünü bulunuz.
   d) t =2.s de otomobilin ivmesinin büyüklüğünü bulunuz. *(33 puan)*



tonozdayim.com/@Zedeleyici31

Soru	1	2	3	4	Toplam
Not					
Müdek Ölçütü	1,2	1,2	1,2	1,2	

Çözüm:

$$\vec{r} = (2+t^2)\vec{i} + (6+t^3)\vec{j}\,, \qquad \vec{v} = 2t\,\vec{i} + 3t^2\vec{j}\,, \qquad \vec{a} = 2\vec{i} + 6t\,\vec{j}$$

$$\vec{r}\Big|_{t=0} = 2\vec{i} + 6\vec{j}\,, \quad \vec{r}\Big|_{t=2} = (2+2^2)\vec{i} + (6+2^3)\vec{j} = 6\vec{i} + 14\vec{j}$$

$$\vec{v}\Big|_{t=2} = 4\vec{i} + 12\vec{j}\,, \quad \vec{a}\Big|_{t=2} = 2\vec{i} + 12\vec{j}$$

a) $t = 2$ de kızın arabaya uzaklığı $\left|\vec{r}\Big|_{t=2}\right|$

$$\boxed{\left|\vec{r}\Big|_{t=2}\right| = \sqrt{6^2 + 14^2} = 15.23\ m}$$

b) Arabanın $t = 0$ dan $t = 2$ ye kat ettiği mesafe $\left|\vec{r}\Big|_{t=2} - \vec{r}\Big|_{t=0}\right|$

$$\left|\vec{r}\Big|_{t=2} - \vec{r}\Big|_{t=0}\right| = \left|\left(6\vec{i} + 14\,\vec{j}\right) - (2\vec{i} + 6\vec{j})\right| = \left|4\vec{i} + 8\vec{j}\right|$$

$$\boxed{\left|\vec{r}\Big|_{t=2} - \vec{r}\Big|_{t=0}\right| = 8.94\ m}$$

c) Arabanın $t = 2$ deki hızı : $\vec{v}\Big|_{t=2} = 4\vec{i} + 12\vec{j}$

Arabanın $t = 2$ deki hızının şiddeti : $\boxed{\left|\vec{v}\Big|_{t=2}\right| = \sqrt{4^2 + 12^2} = 12.65\ m/s}$

Arabanın $t = 2$ deki hızının yatayla yaptığı θ açısı: $\boxed{\theta = \arctan(12/4) = 71.6^0}$

d) Arabanın $t = 2$ deki ivmesinin büyüklüğü :

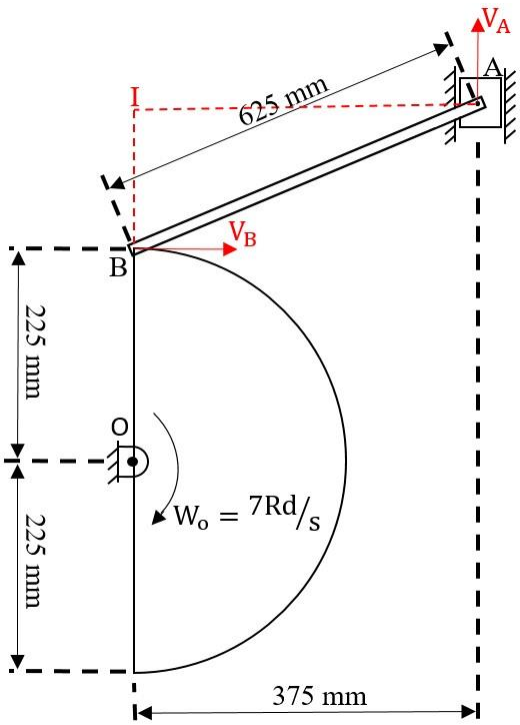
$$\left|\vec{a}\Big|_{t=2}\right| = \left|2\vec{i} + 12\,\vec{j}\right| = \sqrt{2^2 + 12^2}$$

$$\boxed{\left|\vec{a}\Big|_{t=2}\right| = 12.166\ m/s^2}$$

tonozdayim.com/@Zedeleyici31

Soru	1	2	3	4	Toplam
Not					
Müdek Ölçütü	1,2	1,2	1,2	1,2	

2. B noktasında birbirine pimlenmiş yarım daire disk ve bir çubuktan oluşan mekanizma bir düzlem içinde kalarak hareket ederken diskin açısal hızı ω_o= 7 Rd/s' dir. Çubuğun A ucu ise düşey kanal içinde hareket etmektedir. Şekildeki konum için A ve B noktalarının hızlarını ve AB çubuğunun açısal hızını bulunuz. V_A=?, V_B=?, ω_{AB}=? (33 puan)



a) $\omega_o = 7$ Rd/s

$V_B = \omega_o \cdot OB$

$V_B = 7 \cdot 225$

$V_B = 1575$ mm/s

IB = 500 mm .

$V_B = \omega_{AB} \cdot IB$

$\omega_{AB} = \frac{1575}{500} = 3,15$ Rd/s

$V_A = \omega_{AB} \cdot IC$

$V_A = 3,15 \cdot 375$

$V_A = 1181,25$ mm/s

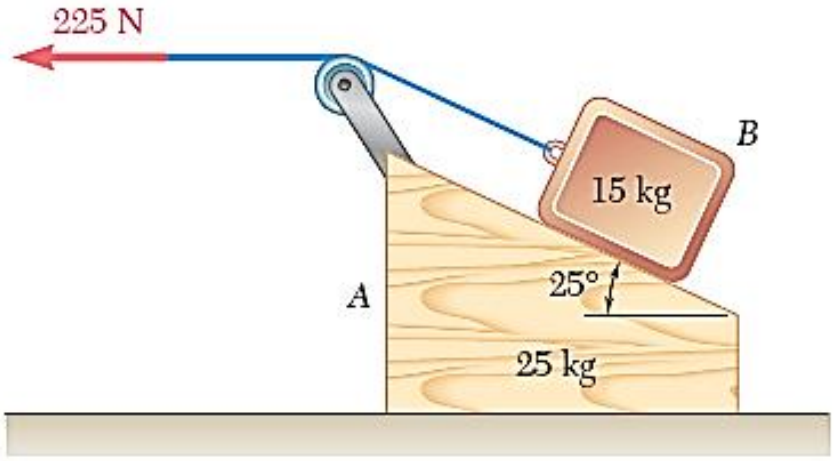
tonozdayim.com/@Zedeleyici31

Soru	1	2	3	4	Toplam
Not					
Müdek Ölçütü	1,2	1,2	1,2	1,2	

3. Kütlesi 15 kg olan B bloğu 25 kg kütleli A bloğunun eğimli yüzeyi üzerinde dururken şekildeki gibi 225 N. şiddetinde yatay kuvvet uygulanan bir halata bağlıdır. Sürtünmeyi ihmal ederek;

a) A bloğunun ivmesini,

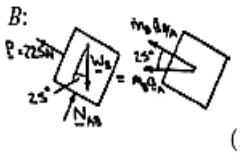
b) B bloğunun A bloğuna göre bağıl ivmesini bulunuz. *(33 puan)*



SOLUTION

(*a*) First we note $\mathbf{a}_B = \mathbf{a}_A + \mathbf{a}_{B/A}$, where $\mathbf{a}_{B/A}$ is directed along the inclined surface of *A*.

B: $+\nwarrow \Sigma F_x = m_B a_x$: $P - W_B \sin 25° = m_B a_A \cos 25° + m_B a_{B/A}$



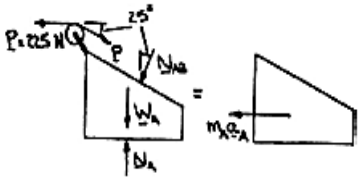
or $225 - 15g \sin 25° = 15(a_A \cos 25° + a_{B/A})$

or $15 - g \sin 25° = a_A \cos 25° + a_{B/A}$ (1)

$+\nearrow \Sigma F_y = m_B a_y$: $N_{AB} - W_B \cos 25° = -m_B a_A \sin 25°$

or $N_{AB} = 15(g \cos 25° - a_A \sin 25°)$

A: $\pm \Sigma F_{x'} = m_A a_A$: $P - P \cos 25° + N_{AB} \sin 25° = m_A a_A$



or $N_{AB} = [25a_A - 225(1 - \cos 25°)] / \sin 25°$

Equating the two expressions for N_{AB}

$$15(g \cos 25° - a_A \sin 25°) = \frac{25a_A - 225(1 - \cos 25°)}{\sin 25°}$$

or $$a_A = \frac{3(9.81)\cos 25° \sin 25° + 45(1 - \cos 25°)}{5 + 3\sin^2 25°}$$

$$= 2.7979 \text{ m/s}^2$$

$$\mathbf{a}_A = 2.80 \text{ m/s}^2 \leftarrow \blacktriangleleft$$

(*b*) From Eq. (1)

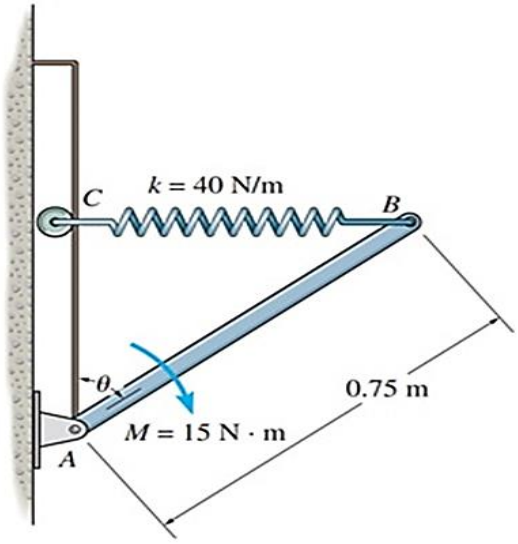
$$a_{B/A} = 15 - (9.81)\sin 25° - 2.7979 \cos 25°$$

or $$\mathbf{a}_{B/A} = 8.32 \text{ m/s}^2 \searrow 25° \blacktriangleleft$$

tonozdayim.com/@Zedeleyici31

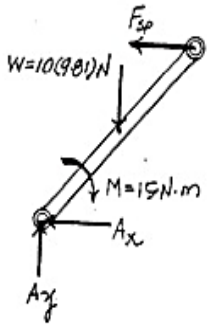
Soru	1	2	3	4	Toplam
Not					
Müdek Ölçütü	1,2	1,2	1,2	1,2	

4. 10 kg.lık homojen AB çubuğu A ucundan pimle bağlanmıştır ve düşey düzlemde hareket edebilmektedir. Çubuğa 15 Nm. değerinde moment etki etmektedir. B ucundan tutturulmuş yay ise $\Theta=30^0$ iken doğal konumundadır. Bu konumdan çubuk serbest bırakılırsa, $\Theta=60^0$ olduğunda ω açısal hızını belirleyin. (C tekerleği nedeniyle yay daima yatay konumdadır) *(34 puan)*



Free Body Diagram: The spring force F_{sp} does *negative* work since it acts in the opposite direction to that of its displacement s_{sp}, whereas the weight of the cylinder acts in the same direction of its displacement s_w and hence does *positive* work. Also, the couple moment **M** does positive work as it acts in the same direction of its angular displacement θ. The reactions A_x and A_y do no work since point A does not displace. Here, $s_{sp} = 0.75 \sin 60° - 0.75 \sin 30° = 0.2745$ m and $s_W = 0.375 \cos 30° - 0.375 \cos 60° = 0.1373$ m.

Principle of Work and Energy: The mass moment of inertia of the cylinder about point A is $I_A = \frac{1}{12}ml^2 + md^2 = \frac{1}{12}(10)(0.75^2) + 10(0.375^2) = 1.875\ \text{kg}\cdot\text{m}^2$.
Applying Eq.18–13, we have



$$T_1 + \sum U_{1-2} = T_2$$

$$0 + Ws_W + M\theta - \frac{1}{2}ks_P^2 = \frac{1}{2}I_A\omega^2$$

$$0 + 10(9.81)(0.1373) + 15\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right) - \frac{1}{2}(40)(0.2745^2) = \frac{1}{2}(1.875)\omega^2$$

$$\omega = 4.60\ \text{rad/s}$$ **Ans.**

tonozdayim.com/@Zedeleyici31