

YTÜ Fizik Bölümü 2023-2024 Güz Dönemi		Sınav Tarihi: 21.12.2023	Sınav Süresi: 75 dk.	
FİZ1001 FİZİK-1 2. Ara Sınavı		YÖK'ün 2547 sayılı Öğrenci Disiplin Yönetmeliğinin 9. Maddesi olan <i>“Sınavlarda kopya yapmak ve yaptırmak veya buna teşebbüs etmek”</i> fiili işleyenler bir veya iki yarıyıl uzaklaştırma cezası alırlar. Öğrencilerin sınav salonuna hesap makinesi, cep telefonu, akıllı saatler ve/veya elektronik aygıtları getirmeleri kesinlikle yasaktır.		
Soru Kitapçığı	A A A A A			
Ad-Soyad				
Öğrenci No				
Grup No				
Bölümü				
Sınav Salonu				
Öğretim Elemanı				
		Öğrenci İmza:		

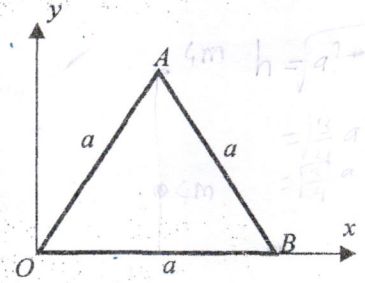
$$g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\vec{F}_{\text{korunumlu}} = -\frac{dU}{dr} \hat{r}; W_{\text{korunumlu}} = -\Delta U; U = mgy; U = \frac{1}{2}kx^2; \vec{F}_{\text{net}} = \frac{d\vec{p}}{dt}; \vec{p} = m\vec{v}; \vec{l} = \Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t; f_s \leq \mu_s N; f_k = \mu_k N$$

$$\vec{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}; \vec{\alpha} = \frac{\Delta\vec{\omega}}{\Delta t}; \vec{\omega} = \frac{d\theta}{dt}; \vec{\alpha} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}; \vec{\omega} = \vec{\omega}_0 + \vec{\alpha}t; \theta = \theta_0 + \vec{\omega}_0 t + \frac{1}{2}\vec{\alpha}t^2; \omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0); v = r\omega; a_t = r\alpha$$

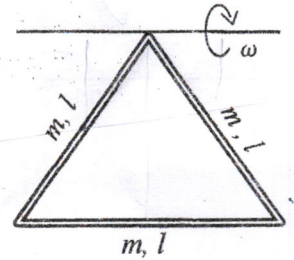
$$F = -kx; \vec{r}_{cm} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}; \vec{r}_{cm} = \frac{\int \vec{r} dm}{\int dm}; \vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}; \vec{\tau}_0 = I_0 \vec{\alpha}; I = \int r^2 dm; P = \vec{\tau} \cdot \vec{\omega}; W = \int \vec{\tau} \cdot d\vec{\theta}; \bar{P} = \frac{\Delta W}{\Delta t}; W = \Delta U + \Delta K$$

Soru 1) Kenarları a ve kütlesi $4m$ olan bir eşkenar üçgen plaka şekilde gösterildiği gibi yerleştirilmiştir. Önce $4m$ kütleli noktasal bir cisim plakanın A köşesine konuluyor ve daha sonra $4m$ kaldırılıp m kütleli noktasal bir cisim B köşesine konuluyor. Her iki durumda da kütle sisteminin kütle merkezinin x -koordinatı aynı olmaktadır. Üçgen plakanın kütle merkezinin x -bileşeni x_{KM} 'yi bulunuz.



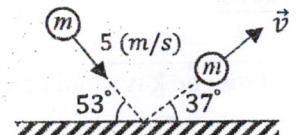
- A) $\frac{a}{6}$ ✓ B) $\frac{a}{3}$ C) $\frac{6a}{3}$ D) $\frac{2a}{3}$ E) $\frac{3a}{2}$

Soru 2) Her birinin kütlesi m ve uzunluğu l olan üç özdeş ince homojen çubuklar bir eşkenar üçgen oluşturacak şekilde bir araya getiriliyor. Şekilde gösterildiği gibi, üçgenin tepe noktasından geçen eksene göre sabit sabit ω açısal hızı ile dönmektedir. Dönme kinetik enerjisini verilenler cinsinden bulunuz. Kütlesi m ve uzunluğu l olan bir çubuğun kütle merkezinden geçen eksene göre eylemsizlik momenti, $I = \frac{1}{12}ml^2$ dir.



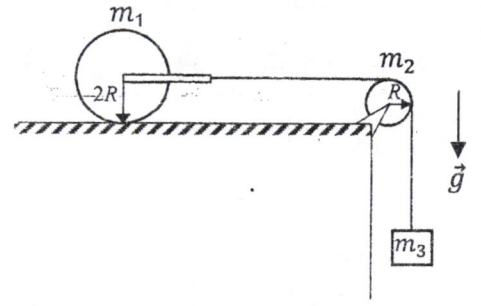
- A) $\frac{5}{8}ml^2\omega^2$ ✓ B) $\frac{7}{6}ml^2\omega^2$ C) $\frac{1}{4}ml^2\omega^2$ D) $\frac{5}{2}ml^2\omega^2$ E) $ml^2\omega^2$

Soru 3) $m = 1$ kg kütleli bir cisim, şekilde gösterildiği gibi yatay düz bir yüzeye çarpmaktadır. Topun yüzeye uyguladığı itmenin (impuls) büyüklüğünü bulunuz. ($\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = \sin 37^\circ = 0.6$)



- A) 2.2 Ns B) 1.76 Ns C) 7.8 Ns D) 5.25 Ns E) 6.25 Ns ✓

Sorular 4-5-6) Katı, düzgün $m_1 = M$ kütleli $2R$ yarıçaplı bir silindir yatay bir masanın üzerinde duruyor. Silindir merkezinden geçen sürtünmesiz bir mile tutturuluyor, silindir bu mil etrafında dönebilmektedir. İp, $m_2 = \frac{M}{2}$ kütleli R yarıçaplı ve merkezinden geçen sürtünmesiz mile-tutturulmuş bir makaranın üzerinden geçiyor. İpin serbest ucuna şekildeki gibi $m_3 = 2M$ kütleli bir blok asılmıştır. İp makara yüzeyinde kaymıyor ve silindir masa üzerinde kaymadan yuvarlanmaktadır. m kütleli, r yarıçaplı silindir ve makara için; $I = \frac{1}{2}mr^2$ dir. Sistem durgun halden serbest bırakılmaktadır, m_3 kütlesi h kadar yer değiştirdiğinde;



4) Silindirin kütle merkezinin süratini bulunuz.

- A) $\sqrt{\frac{16gh}{15}}$ ✓ B) $\sqrt{\frac{2gh}{15}}$ C) $\sqrt{\frac{4gh}{3}}$ D) $\sqrt{\frac{16gh}{11}}$ E) $\sqrt{\frac{7gh}{9}}$

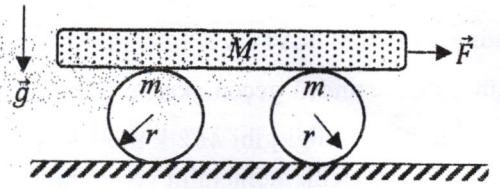
5) m_2 ve m_3 kütleleri arasındaki ipteki gerilme kuvveti nedir?

- A) $\frac{16Mg}{11}$ B) $\frac{8Mg}{3}$ C) $\frac{2Mg}{15}$ D) $\frac{14Mg}{15}$ ✓ E) $\frac{16Mg}{9}$

6) Sürtünme kuvvetinin büyüklüğü nedir?

- A) $\frac{7Mg}{9}$ B) $\frac{10Mg}{15}$ C) $\frac{4Mg}{15}$ ✓ D) $\frac{8Mg}{11}$ E) $\frac{16Mg}{3}$

Soru 7) M kütleli uzunca bir kalas, yarıçapları r ve kütleleri m olan özdeş iki silindir üzerine konulmuştur. Kalas bir ucundan zemine paralel bir $\vec{F}$ kuvveti ile çekilmeye başlanıyor. Silindirlerin zemin üzerinde kaymadan yuvarlandıkları kabul edilirse kalasın ivmesini bulunuz. (m kütleli, r yarıçaplı silindir için; $I = \frac{1}{2}mr^2$ dir).



A) $\frac{F}{4M-3m}$

B) $\frac{3F}{4M+3m}$

C) $\frac{F}{4M+3m}$

D) $\frac{F}{M+3m}$

E) $\frac{4F}{4M+3m}$ ✓

Soru 8) $t = 0$ anında hareketsiz olan, $I = 20$ (kg.m²) eylemsizlik momentine sahip bir çember, $\alpha = 4t$ (rad/s²) açısal ivmesi ile hareket etmektedir. Burada t saniye cinsindendir. Çember üzerine $t = 2$ saniyede harcanan güç kaç Watt'tır?

$$d\omega = \alpha dt = 4t dt$$

$$\omega = 2t^2$$

$$P = \frac{dW}{dt} = \tau \omega = I \alpha \omega$$

$$= 20 \cdot 4t \cdot 2t^2 = 160t^3$$

$$t = 2 \Rightarrow P = 160 \cdot 8 = 1280 \text{ W}$$

A) 2560

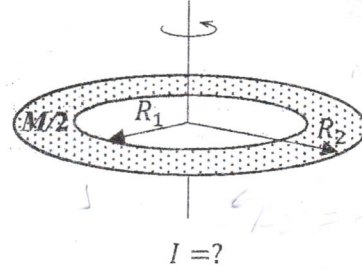
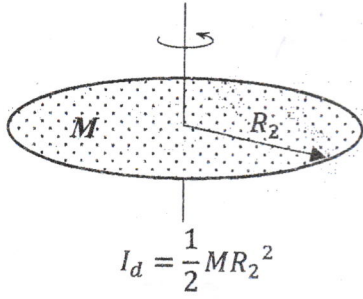
B) 1280 ✓

C) 1920

D) 1080

E) 640

Soru 9) (LABORATUVAR SORUSU) Bir eylemsizlik momenti deneyinin sonucunda, M kütleli R_2 yarıçaplı bir diskin kütle merkezinden geçen eksene göre eylemsizlik momenti $I_d = \frac{1}{2}MR_2^2$ ile uyduğu belirlenmiştir. Bu diskin içinden şekilde gösterildiği gibi $M/2$ kütleli R_1 yarıçaplı disk çıkarılıyor. Aynı şekilde yapılan deneyin sonucunda içi boşaltılmış diskin eylemsizlik momentini veren ifade aşağıdakilerden hangisidir?



A) $\frac{5}{4}MR_1^2$

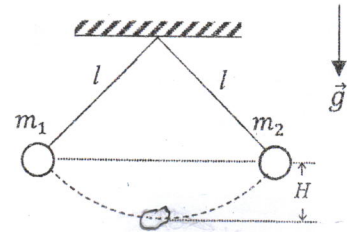
B) $\frac{1}{4}MR_1^2$

C) $\frac{3}{4}MR_1^2$ ✓

D) $\frac{1}{2}MR_1^2$ ✓

E) $\frac{3}{2}MR_1^2$

Soru 10) Kütleleri $m_1 = m$ ve $m_2 = 2m$ olan iki sarkaç topu, en alçak noktanın üzerindeki H yüksekliğinden serbest bırakılıyorlar ve hareketlerinin en alt noktasında esnek olarak kafa kafaya çarpışıyor. m_1 kütlelerinin çarpışmadan sonra ilk kez hangi yüksekliğe çıkabileceğini bulunuz.?



A) $\frac{25H}{9}$ ✓

B) $\frac{H}{9}$

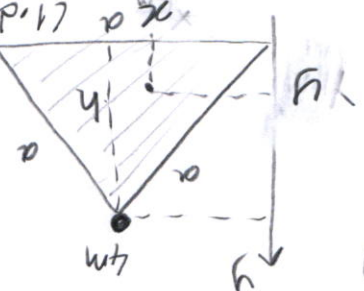
C) $\frac{4H}{9}$

D) $\frac{16H}{9}$

E) $\frac{12H}{9}$

Cevaplar

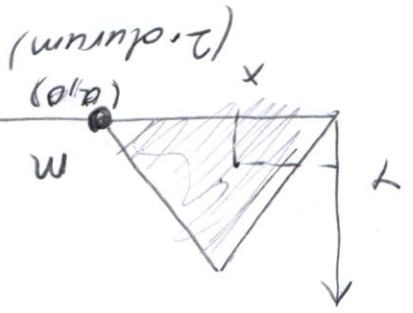
1)



$$h = \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{2} = \frac{8}{3}$$

Levha homojen degil.
Levhanin kuste merkezi koordinatlar (x, y) olsun.
Ugvenin tepesine kanan x 4m kusten koordinatlar (a, h) 'dir.
Burangore sistemin kuste merkezinin x bileseni $\frac{4}{3}h$ $x + \frac{4}{3}h$ $\frac{8}{3}$

ilenci durumda m kuste!
cism sog alt kuseye konyon x 0 noklemin koordinatlar $(a, 0)$ 'dir. Bu durumdaki kuste merkezinin x km bileseni x km $= 4m \cdot x + m \cdot a = \frac{4m \cdot x + m \cdot a}{5}$ olur.



Kuste merkezinin x km bileseni degismemistir.

(1) = (2)

$$4x + 2a = \frac{4x + a}{5} \Rightarrow 20x + 10a = 4x + a \Rightarrow 16x = -10a \Rightarrow x = -\frac{5}{8}a$$

plaka cini

$$x = \frac{a}{2}$$

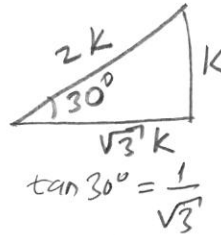
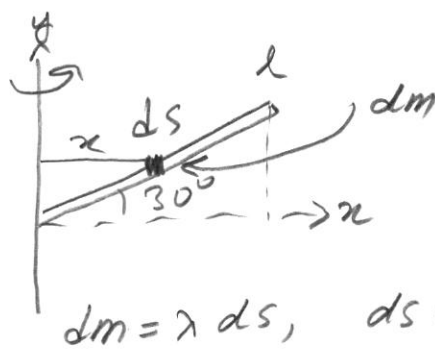
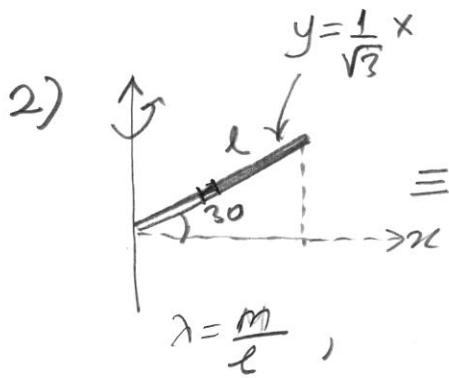
$$x_{km} = \frac{4 \cdot \frac{a}{2} + 2a}{5} = \frac{4a + 4a}{5} = \frac{8a}{5}$$

$$x_{km} = \frac{16a \cdot \frac{1}{3}}{8} = \frac{2a}{3}$$

Dogru secenek (A) sikki.

(H)

124

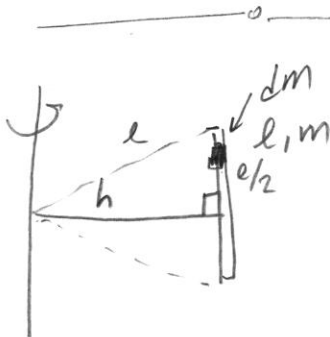


$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{1 + \left(\frac{dy}{dx}\right)^2} dx \\
 &= \sqrt{1 + y'^2} dx \\
 &= \sqrt{1 + \frac{1}{3}} dx = \sqrt{\frac{4}{3}} dx
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 I_1 &= \int x^2 dm = \lambda \int x^2 ds \\
 &= \lambda \sqrt{\frac{4}{3}} \int_0^{\frac{\sqrt{3}}{4}l} x^2 dx
 \end{aligned}$$

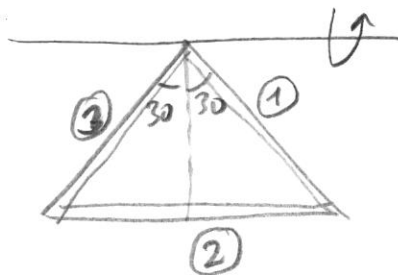
$$I_1 = \lambda \sqrt{\frac{4}{3}} \frac{x^3}{3} \bigg|_0^{\frac{\sqrt{3}}{4}l}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{m}{l} \sqrt{\frac{4}{3}} \frac{1}{3} \left(\frac{\sqrt{3}}{4}l\right)^3 = \frac{m}{l} \sqrt{\frac{4}{3}} \frac{1}{3} \left(\frac{3}{4}\right)^{3/2} l^3 \\
 &= \frac{1}{4} m l^2
 \end{aligned}$$



$$I_2 = \int x^2 dm = h^2 \int dm = h^2 m$$

$$I_2 = \frac{3}{4} l^2 \cdot m = \frac{3}{4} m l^2$$

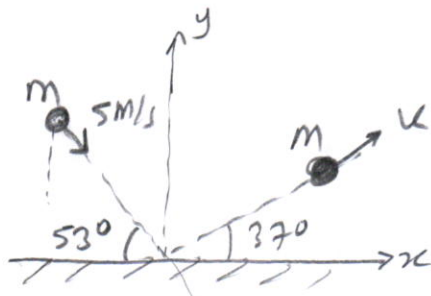


$$\begin{aligned}
 I_{\text{sys}} &= 2I_1 + I_2 \\
 &= \frac{2}{4} m l^2 + \frac{3}{4} m l^2 \\
 &= \frac{5}{4} m l^2
 \end{aligned}$$

$$K_0 = \frac{1}{2} I_{\text{sys}} \omega^2 = \frac{5}{8} m l^2 \omega^2$$

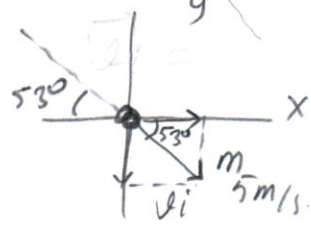
Dogru sececek (A) şıkkı.

3)

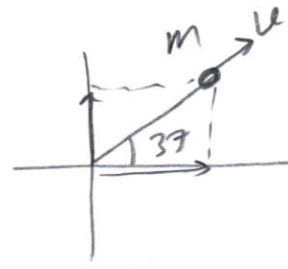


Duvarın topa uyguladığı itme

$$\vec{I} = m \Delta \vec{v} = m(\vec{v}_s - \vec{v}_i)$$



$$\begin{aligned} \vec{v}_i &= 5 \cos 53^\circ \hat{i} - 5 \sin 53^\circ \hat{j} \\ &= 3 \hat{i} - 4 \hat{j} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \vec{v}_s &= u \cos 37^\circ \hat{i} + u \sin 37^\circ \hat{j} \\ &= 0,8 u \hat{i} + 0,6 u \hat{j} \end{aligned}$$

Momentum korunur. momentumun x bileşeninde

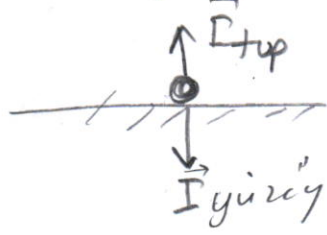
$$m \cdot 3 = m \cdot 0,8 u \Rightarrow u = \frac{3}{0,8} = \frac{30}{8} = \frac{15}{4} = 3,75 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} \text{Buna göre } \vec{v}_s &= 0,8(3,75) \hat{i} + 0,6(3,75) \hat{j} \\ &= 3 \hat{i} + 2,25 \hat{j} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta \vec{p} &= m \Delta \vec{v} = 1(\vec{v}_s - \vec{v}_i) \\ &= 1(3 \hat{i} + 2,25 \hat{j} - 3 \hat{i} + 4 \hat{j}) = 6,25 \hat{j} \text{ kg m/s} \end{aligned}$$

Bu sistemin momentumundaki değişim duvarın topa uyguladığı impulsadır.

$$\vec{I}_{\text{top}} = 6,25 \hat{j} \text{ kg m/s}$$



$$\begin{aligned} |\vec{I}_{\text{yüzey}}| &= |\vec{I}_{\text{top}}| \\ &= 6,25 \text{ kg m/s} \end{aligned}$$

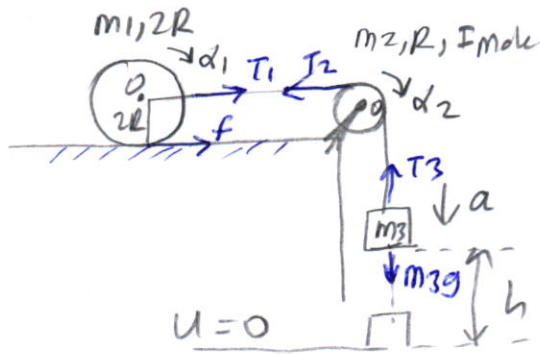
Düğün serencak (E) sıkkıdır.

(3)

34

4-b)

$$\begin{aligned} m_1 &= M \\ m_2 &= \frac{M}{2} \\ m_3 &= 2M \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} I_{mak} &= \frac{1}{2} m_2 R^2 = \frac{1}{4} M R^2 \\ I_{silindir} &= \frac{1}{2} M (2R)^2 = 2 M R^2 \end{aligned}$$

Hareket Kanunları:

$$\begin{aligned} m_3 \text{ için} \quad (m_3 = 2M) \quad m_3 g - T_3 &= m_3 a \Rightarrow 2Mg - T_3 = 2Ma \\ T_3 &= 2M(g - a) \quad \text{--- (1)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_2 \text{ için} \quad (m_2 = \frac{M}{2}) \quad \Sigma \tau_0 &= (T_3 - T_2) R = I_{mak} \alpha_2 \\ (T_3 - T_2) R &= \frac{1}{4} M R^2 \frac{a}{R} \\ \boxed{T_3 - T_2} &= \frac{1}{4} M a \quad \text{--- (2)} \end{aligned} \quad \boxed{\alpha_2 = \frac{a}{R}}$$

$$\begin{aligned} m_1 \text{ için} \quad (m_1 = M) \quad T_1 + f &= m_1 a \Rightarrow T_1 + f = Ma \quad \text{--- (3)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Sigma \tau_0 &= f \cdot 2R = I_{sil.} (-\alpha_1) \\ f \cdot 2R &= -2MR^2 \frac{a}{2R} \\ \boxed{f} &= -\frac{1}{2} M a \quad \text{--- (4)} \end{aligned} \quad \boxed{\alpha_1 = \frac{a}{2R}} \quad \boxed{T_1 = T_2}$$

! Torkun yönüne dikkat

$$\begin{aligned} (4) \rightarrow (3) \quad T_1 + f &= Ma \Rightarrow T_1 = Ma + \frac{1}{2} Ma = \frac{3}{2} Ma \\ T_1 &= T_2 = \frac{3}{2} Ma \quad \text{--- (5)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (1) \text{ --- } (2) \quad 2M(g - a) - T_2 &= \frac{1}{4} M a \\ 2Mg - 2Ma - \frac{3}{2} Ma &= \frac{1}{4} M a \\ 2g &= \frac{1}{4} a + 2a + \frac{3}{2} a = \frac{a + 8a + 6a}{4} = \frac{15a}{4} \\ a &= \frac{8}{15} g \end{aligned}$$

⑤ → m_2 ile m_3 arasındaki gerilme

$$T_3 = 2M(g - a) = 2M \left(1 - \frac{8}{15} \right) g = \frac{14}{15} Mg$$

(5. D) seçeneği

(4)

34

$$\textcircled{6} \quad |f| = \frac{1}{2} M a$$

$$= \frac{1}{2} M \left(\frac{8}{15} g \right) = \frac{4}{15} M g$$

(6-c) seçilir.

\textcircled{4} Enerjinin korunumundan.

$$E_i = E_s$$

$$E_s = \frac{1}{2} m_1 v_{km}^2 + \frac{1}{2} I_{sil} \omega_1^2 + \frac{1}{2} I_{mak} \omega_2^2 + \frac{1}{2} m_3 v_{km}^2$$

$$E_i = m_3 g h = 2 M g h \quad (\text{makara verilidir durgun})$$

$$m_1 = M, \quad m_2 = \frac{M}{2} \quad \omega_1 = \frac{v_{km}}{2R} \quad \omega_2 = \frac{v_{km}}{R}$$

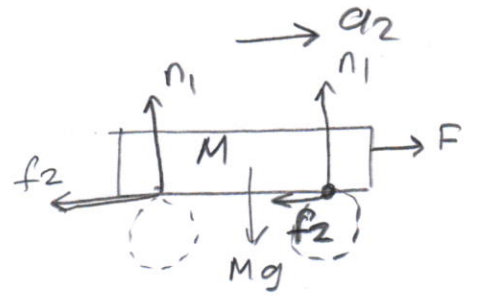
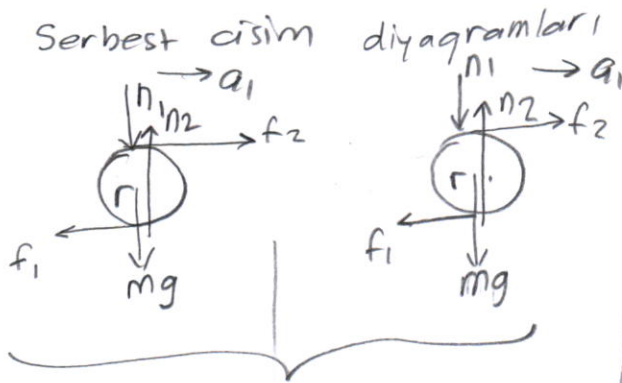
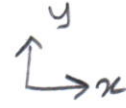
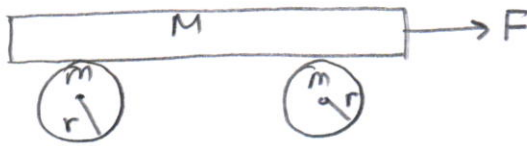
$$2 M g h = \frac{1}{2} M v_{km}^2 + \frac{1}{2} (2 M R^2) \frac{v_{km}^2}{4 R^2} + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{4} M R^2 \right) \left(\frac{v_{km}^2}{R^2} \right) + M v_{km}^2$$

$$2 g h = \frac{1}{2} v_{km}^2 + \frac{1}{4} v_{km}^2 + \frac{1}{8} v_{km}^2 + v_{km}^2 = \frac{15}{8} v_{km}^2$$

$$v_{km} = \sqrt{\frac{16 g h}{15}} \quad \checkmark$$

(4 --- A) seçeneği

7)



$$F - 2f_2 = M a_2 \dots (6)$$

$$2n_1 - Mg = 0 \dots (7)$$

$$\sum F_x = f_2 - f_1 = m a_1 \dots (1)$$

$$\sum \tau = f_2 r + f_1 r = I \alpha \dots (2)$$

$$\sum F_y = n_2 - n_1 - mg = 0 \dots (3)$$

$$I = \frac{1}{2} m r^2 \dots (4)$$

$$\alpha = \frac{a_1}{r} \dots (5)$$

$$(4) \text{ ve } (5) \rightarrow (2) \quad (f_2 + f_1) r = \frac{1}{2} m r^2 \frac{a_1}{r}$$

$$\Rightarrow f_2 + f_1 = \frac{1}{2} m a_1$$

$$(1) \Rightarrow \begin{array}{l} f_2 + f_1 = m a_1 \\ + \quad f_2 + f_1 = m a_1 \\ \hline 2f_2 = \frac{3}{2} m a_1 \Rightarrow f_2 = \frac{3}{4} m a_1 \rightarrow (1) \end{array}$$

$$f_2 - f_1 = m a_1 \Rightarrow f_1 = f_2 - m a_1 = \frac{3}{4} m a_1 - m a_1 = -\frac{1}{4} m a_1$$

$$f_1 = -\frac{1}{4} m a_1 \text{ " } f_1 \text{ sola doğru değil sağa doğruymuş "}$$

! Silindirin kütle merkezi $2v_{cm}$ hızına, kalan diğer noktaları $2v_{cm}$ hızına sahiptir. Silindirin ivmesi, silindirin ivmesinin 2 katı olur. $a_2 = 2a_1 \Rightarrow a_1 = a_2/2 \Rightarrow f_2 = \frac{3}{2} m a_1 = \frac{3}{8} m a_2$

$$f_2 \rightarrow (6) \quad F - 2f_2 = M a_2 \Rightarrow F - 2 \cdot \frac{3}{8} m a_2 = M a_2$$

$$F = \left(\frac{3}{4} m + M\right) a_2 \Rightarrow 4F = (3m + 4M) a_2$$

$$a_2 = \frac{4F}{3m + 4M} \quad \checkmark \quad (7-E) \text{ şıkkı}$$

(6)

34

8)

$$dw = \tau d\theta = \tau \frac{d\theta}{dt} \cdot dt = \tau \omega dt$$

$$\dot{P} = \frac{dw}{dt} = \tau \omega,$$

$$\omega = \int \alpha dt = \int 4t dt = 2t^2 \text{ rad/s}$$

$$\tau = I \alpha = 80t \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$P = (80t)(2t^2) = 160t^3$$

$$t = 2 \text{ s} \quad \text{in} \quad P = 160 \cdot 2^3 = 160 \cdot 8 = 1280 \text{ Watt}$$

9)



$$M = \sigma \pi R_2^2 \quad \dots (1)$$

$$\sigma = \frac{M}{\pi R_2^2}$$



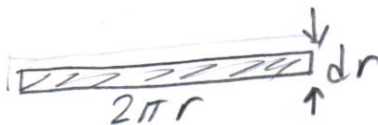
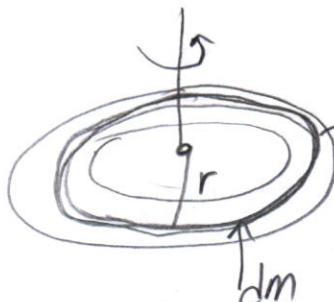
$$\frac{M}{2} = \sigma \pi (R_2^2 - R_1^2)$$

$$M = 2\sigma \pi (R_2^2 - R_1^2) \quad \dots (2)$$

$$(1) = (2)$$

$$\sigma \pi R_2^2 = 2\sigma \pi (R_2^2 - R_1^2)$$

$$R_2^2 = 2R_2^2 - 2R_1^2 \Rightarrow \boxed{R_2^2 = 2R_1^2}$$



$$dA = 2\pi r dr$$

$$dm = \sigma 2\pi r dr$$

$$I = \int_{R_1}^{R_2} r^2 dm = \int_{R_1}^{R_2} r^2 \sigma 2\pi r dr = 2\pi \sigma \int_{R_1}^{R_2} r^3 dr$$

$$= 2\pi \sigma \left(\frac{r^4}{4} \right)_{R_1}^{R_2} = \frac{2\pi \sigma}{4} (R_2^4 - R_1^4)$$

$$= \frac{2\pi}{4} \left(\frac{M}{\pi R_2^2} \right) (R_2^4 - R_1^4) = \frac{1}{2} M \left(\frac{R_2^4}{R_2^2} - \frac{R_1^4}{R_2^2} \right)$$

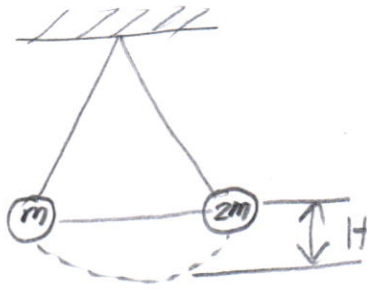
$$I = \frac{1}{2} M \left(R_2^2 - \frac{R_1^4}{R_2^2} \right) = \frac{1}{2} M \left(2R_1^2 - \frac{R_1^4}{2R_1^2} \right) = \frac{1}{2} M \left(2R_1^2 - \frac{R_1^2}{2} \right)$$

$$I = \frac{1}{2} M \frac{3}{2} R_1^2 = \frac{3}{4} M R_1^2 \quad (g-c) \text{ sikki.}$$

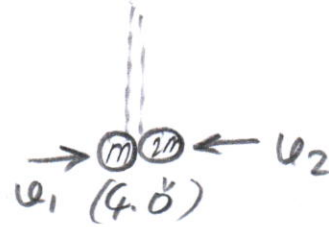
(7)

31

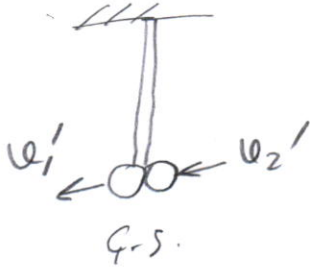
10)



Çarpışmadan hemen önce

 $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$u_1 = u_2 = \sqrt{2gH} = \sqrt{20H}$$



1) Çarpışmada momentum korunur.

$$m_1 u_1 - m_2 u_2 = -m_1 u_1' - m_2 u_2'$$

$$m u_1 - 2m u_2 = -m u_1' - 2m u_2'$$

$$\boxed{u_1 + u_1' = 2(u_2 - u_2')} \quad \text{--- (1)}$$

2) Enerji korunur.

$$\frac{1}{2} m_1 u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2^2 = \frac{1}{2} m_1 u_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 u_2'^2$$

$$m u_1^2 + 2m u_2^2 = m u_1'^2 + 2m u_2'^2$$

$$u_1^2 - u_1'^2 = 2(u_2'^2 - u_2^2) \quad \text{--- (2)}$$

$$\Downarrow$$

$$(u_1 - u_1')(u_1 + u_1') = 2(u_2' - u_2)(u_2' + u_2)$$

$$\textcircled{1} \rightarrow \frac{2(u_2 - u_2')}{2(u_2 - u_2')} = -\frac{2(u_2' + u_2)}{2(u_2 - u_2')}$$

$$u_1 - u_1' = -(u_2' + u_2) \quad \text{--- (3)}$$

 $\textcircled{3} + \textcircled{1}$

$$u_1 - u_1' = -u_2' - u_2$$

$$+ \quad u_1 + u_1' = 2u_2 - 2u_2'$$

$$2u_1 = u_2 - 3u_2' \Rightarrow 3u_2' = u_2 - 2u_1$$

$$= \sqrt{20H} - 2\sqrt{20H}$$

$$3u_2' = -\sqrt{20H}$$

$$u_2' = -\frac{\sqrt{20H}}{3} \checkmark$$

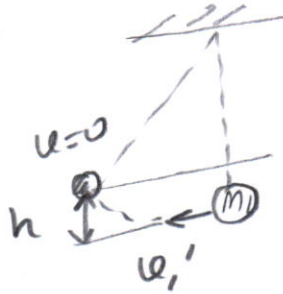
Çarpışmadan sonra m_2 geri
tepeyor. Yani sapa hareket ediyor.

$$u_2' = -\frac{\sqrt{20H}}{3} \rightarrow (1)$$

$$\sqrt{20H} + u_1' = 2\left(\sqrt{20H} + \frac{\sqrt{20H}}{3}\right)$$

$$\sqrt{20H} + u_1' = 2\sqrt{20H} + \frac{2}{3}\sqrt{20H}$$

$$u_1' = \sqrt{20H} + \frac{2}{3}\sqrt{20H} = \frac{5}{3}\sqrt{20H}$$



m_1 kütleli serbest düşen
enerjinin korunumu:

$$\frac{1}{2} m_1 u_1'^2 = m_1 g h$$

$$h = \frac{u_1'^2}{2g} = \frac{25}{9} \cdot 20H \cdot \frac{1}{20}$$

$$h = \frac{25}{9} H$$

(10 A) .