

A

A

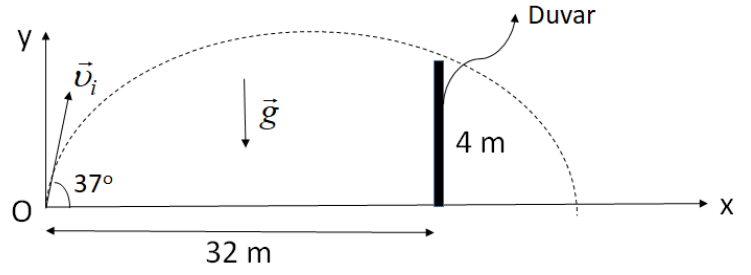
A

Adı Soyadı:
11.01.2023

Öğrenci Numarası:

Süre: 110 dk.

$m=0,5$ (kg) kütleli küçük bir cisim şekilde gösterildiği gibi O noktasından yatayla $\theta=37^\circ$ açı yapacak şekilde \vec{v}_i ilk hızıyla fırlatılıyor. Cisim, yatayda atıldığı noktadan 32 (m) ileride olan 4 (m) yüksekliğindeki bir duvarın üstünden geçerek yere çarpıyor. Tüm sürtünmeler ihmal edilmektedir. Bu bilgilere göre aşağıdaki dört soruyu (1-4) cevaplayınız. ($\sin 37^\circ=0,6$, $\cos 37^\circ=0,8$, $g=10$ (m/s²))



1) Cismin ilk hızı birim vektörler cinsinden (m/s) biriminde nedir?

- a) $20\hat{i} + 16\hat{j}$ b) $12\hat{i} + 16\hat{j}$ c) $16\hat{i} + 12\hat{j}$ d) $12\hat{i} + 20\hat{j}$ e) $3\hat{i} + 4\hat{j}$

2) Cisim duvarı geçtikten kaç saniye sonra yere çarpar?

- a) 2,4 b) 2 c) 0,8 d) 0,5 e) 0,4

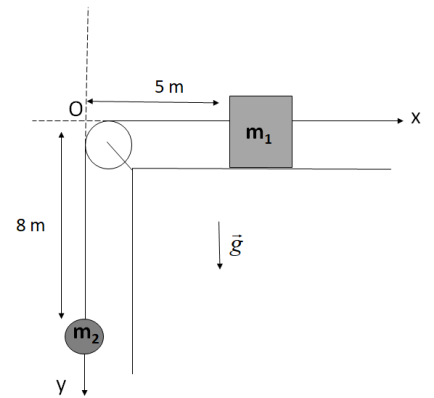
3) Cismin O noktasına göre duvarın tam üstünden geçerken açısal momentum vektörü (kgm²/s) biriminde nedir?

- a) $96\hat{k}$ b) $-96\hat{k}$ c) $128\hat{k}$ d) $-160\hat{k}$ e) $-128\hat{k}$

4) Yer seviyesini kütle çekim potansiyel enerjisi açısından sıfır seviyesi kabul ederek; cismin tam duvarın üstünden geçerken sahip olduğu mekanik enerji (J) biriminde nedir?

- a) 100 b) 120 c) 150 d) 180 e) 240

$m_1=2$ (kg) kütleli bir blok, kütlesi ihmal edilen bir makaradan geçen 13 (m) uzunluğundaki kütlesi ihmal edilen bir ip ile $m_2=3$ (kg) kütleli bir cisme şekilde gösterildiği gibi bağlanmıştır. Sistem (ip ve cisimler) $t=0$ 'da serbest bırakılıyor. Sistemdeki tüm sürtünmeler ihmal edilmektedir. Şekilde verilen xy koordinat sistemi göre bu bilgi kullanarak aşağıdaki üç soruyu (5-7) cevaplayınız. ($g=10$ (m/s²))



5) $t=1$ (s) için sistemin O noktasına göre kütle merkezini gösteren konum vektörü (m) biriminde birim vektörler cinsinden nedir?

- a) $0,8\hat{i} + 6,6\hat{j}$ b) $0,4\hat{i} + 3,3\hat{j}$ c) $0,8\hat{i} - 6,6\hat{j}$
d) $0,4\hat{i} - 3,3\hat{j}$ e) $\hat{i} + 6,6\hat{j}$

6) $t=1$ (s) için sistemin O noktasına göre kütle merkezinin ivme vektörü (m/s²) biriminde birim vektörler cinsinden nedir?

- a) $-6\hat{i} + 6\hat{j}$ b) $-4,8\hat{i} + 1,8\hat{j}$ c) $4,8\hat{i} - 1,8\hat{j}$ d) $2,4\hat{i} - 3,6\hat{j}$ e) $-2,4\hat{i} + 3,6\hat{j}$

7) Sisteme etki eden net dış kuvvet (N) biriminde birim vektörler cinsinden nedir?

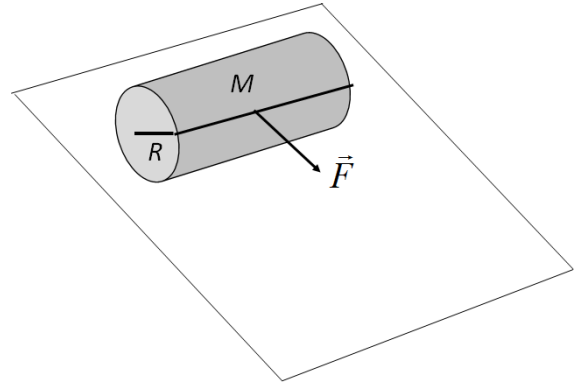
- a) $-12\hat{i} + 18\hat{j}$ b) $-24\hat{i} + 9\hat{j}$ c) $24\hat{i} - 9\hat{j}$ d) $12\hat{i} - 18\hat{j}$ e) $-30\hat{i} + 30\hat{j}$

A

A

A

Şekildeki gibi başlangıçta durgun olan M kütleli ve R yarıçaplı katı bir silindir sürtünmeli yatay yüzey üzerinde uygulanan yatay sabit \vec{F} kuvveti ile çekilmektedir. Silindir kaymadan yuvarlanmaktadır. Bu bilgilere göre, aşağıdaki üç soruyu (8-10) cevaplayınız. (Kütlesi M ve yarıçapı R olan katı homojen bir silindirin kütle merkezinden geçen ve silindire dik bir eksene göre eylemsizlik momenti $(I_{KM})_{\text{silindir}} = \frac{1}{2}MR^2$ 'dir.)



8) Silindirin kütle merkezinin ivmesi F ve M cinsinden nedir?

- a) $\frac{3F}{2M}$ b) $\frac{3F}{4M}$ c) $\frac{2F}{3M}$ d) $\frac{4F}{3M}$ e) $\frac{F}{3M}$

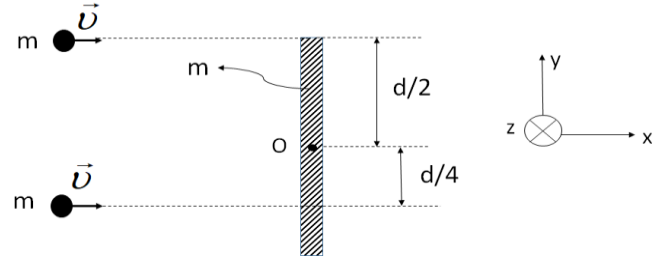
9) Sürtünme kuvveti F cinsinden nedir?

- a) $\frac{2F}{3}$ b) $\frac{F}{3}$ c) $\frac{2F}{5}$ d) $\frac{F}{2}$ e) $\frac{F}{4}$

10) Herhangi bir t anı için, silindirin kütle merkezine göre açısal momentumun şiddeti F , R ve t cinsinden nedir?

- a) $\frac{3}{4}FRt$ b) $\frac{1}{2}FRt$ c) $\frac{2}{3}FRt$ d) $\frac{1}{3}FRt$ e) $\frac{1}{4}FRt$

Şekilde gösterildiği gibi m kütleli d uzunluklu türdeş bir çubuk yatay sürtünmesiz bir düzlem üzerinde y eksenine boyunca uzanmaktadır. Çubuk kütle merkezine (O noktası) sabitlenmiş bir mil ile z eksenine etrafında serbestçe dönebilmektedir. (z eksenine sayfa düzleminde içe doğrudur.) m kütleli ve \vec{v} hızlı özdeş iki mermi aynı anda şekildeki gibi ateşlenmiş ve çubuğa çarparak yapışmıştır. Çarpışma sonrası çubukta veya mermilerde şekilsel bir deformasyon ve kütle kaybı olmamıştır. Bu bilgilere göre aşağıdaki iki soruyu (11-12) cevaplayınız. (m kütleli ve d uzunluklu homojen katı bir çubuğun kütle merkezinden geçen ve çubuğa dik bir eksene göre eylemsizlik momenti $(I_{KM})_{\text{çubuk}} = \frac{1}{12}md^2$ 'dir.).



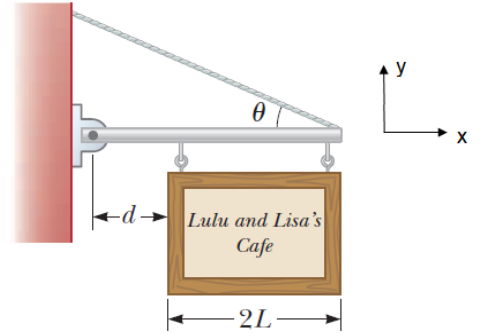
11) Sisteme etkiyen net dış torkun sıfır olduğunu varsayarak, çarpışmadan sonra sistemin açısal hızının şiddeti ve yönü nedir?

- a) $\frac{12}{38} \frac{v}{d}$, sayfa düzleminde içe doğru
b) $\frac{12}{38} \frac{v}{d}$, sayfa düzleminde dışa doğru
c) $\frac{12}{19} \frac{v}{d}$, sayfa düzleminde içe doğru
d) $\frac{12}{19} \frac{v}{d}$, sayfa düzleminde dışa doğru
e) $\frac{24}{19} \frac{v}{d}$, sayfa düzleminde içe doğru

12) Çarpışma sonrası sistemin kinetik enerjisinin çarpışma öncesi kinetik enerjisine oranı $\frac{K_{\text{çarpışma sonrası}}}{K_{\text{çarpışma öncesi}}}$ nedir?

- a) $\frac{3}{38}$ b) $\frac{4}{38}$ c) $\frac{6}{38}$ d) $\frac{7}{38}$ e) $\frac{9}{38}$

Şekilde gösterildiği gibi, ağırlığı G ve genişliği $2L$ olan homojen bir levha, duvara menteşelenmiş ve bir kabloyla desteklenen kütlesi ihmal edilebilir yatay bir kirişten sarmaktadır. Sistem statik dengededir. Bu bilgilere göre aşağıdaki iki soruyu (13-14) cevaplayınız.



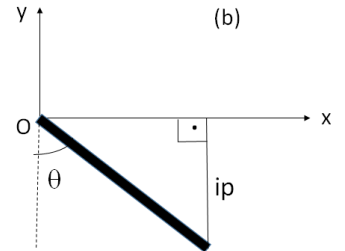
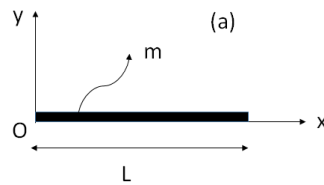
13) G , d , L ve θ cinsinden kablodaki gerilme kuvveti nedir?

- a) $\frac{G(d+2L)}{\sin \theta(d+L)}$ b) $\frac{G(d+L)}{\cos \theta(d+2L)}$ c) $\frac{G(d+2L)}{\cos \theta(d+L)}$ d) $\frac{G(d+L)}{\sin \theta(d+2L)}$ e) $\frac{2G(d+L)}{\sin \theta(d+2L)}$

14) Kirişe duvar tarafından uygulanan tepki kuvvetinin y bileşeni G , L ve d cinsinden nedir?

- a) $\frac{2GL}{d+2L}$ b) $\frac{GL}{d+2L}$ c) $\frac{GL}{d+L}$ d) $\frac{2GL}{d+L}$ e) $\frac{GL}{2(d+2L)}$

Şekil (a)'daki L uzunluklu m kütleli ince bir çubuk şekil (b)'deki gibi O noktasından geçen şekil düzlemine dik bir eksen etrafında sürtünmesiz olarak serbestçe dönebilecek şekilde asılıp bir ip yardımıyla dengeye getirilmiştir. Bu bilgilere göre aşağıdaki üç soruyu (15-17) cevaplayınız.



15) Çubuğun homojen olduğunu varsayarak şekil (b)'deki statik denge durumu için ipteki gerilme kuvveti nedir? (g yerçekimi ivmesidir.)

- a) $\frac{mg \sin \theta}{2}$ b) $\frac{mg}{2 \sin \theta}$ c) $\frac{mgL}{2}$ d) $\frac{mg \sin \theta}{2L}$ e) $\frac{mg}{2}$

16) θ açısının yeterince küçük iken ip aniden koparsa, homojen çubuğun yapacağı basit harmonik hareketin periyodu L ve g cinsinden nedir? ($\pi \cong 3$)

- a) $\sqrt{\frac{12g}{L}}$ b) $\sqrt{\frac{24g}{L}}$ c) $\sqrt{\frac{18g}{L}}$ d) $\sqrt{\frac{30g}{L}}$ e) $\sqrt{\frac{16g}{L}}$

A

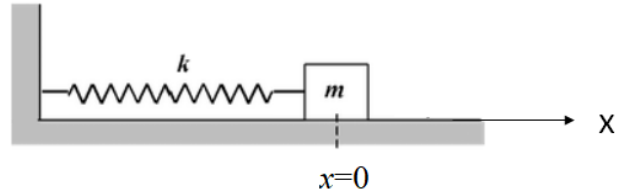
A

A

17) Şekil (a)'daki çubuğun çizgisel kütle yoğunluğunun $\lambda = \frac{x^3}{L}$ ile değişmesi halinde, şekil (b)'deki statik denge durumu için ipteki gerilme kuvveti nedir? (g yerçekimi ivmesidir.) (Çizgisel kütle yoğunluğundaki x , O noktasından olan mesafedir.)

- a) $\frac{4mg \sin \theta}{5L}$ b) $\frac{3mg}{5 \sin \theta}$ c) $\frac{4mg}{5}$ d) $\frac{3mgL}{2}$ e) $\frac{3mg}{5}$

Sürtünmesiz yatay düzlemdeki cisim-yay sisteminde bir $x=0$ denge noktası etrafında salınım hareketi yapan cismin konumunun zamanla değişimi $x(t) = 3 \cos\left(\frac{\pi}{2}t + \varphi\right)$ (m) ile verilmektedir. Yayın yay sabiti $k=9$ (N/m) olup; $t=1$ (s)'de cisim $x=-3$ (m)'dedir.



18) Basit harmonik hareketin faz sabiti (rad) biriminde nedir?

- a) $\frac{\pi}{3}$ b) 2π c) $\frac{\pi}{4}$ d) π e) $\frac{\pi}{2}$

19) $t=2$ (s)'de cismin hız vektörü (m/s) biriminde nedir?

- a) $\frac{9}{2}\hat{i}$ b) $-\frac{9}{2}\hat{i}$ c) $\frac{3}{2}\hat{i}$ d) $-\frac{3}{2}\hat{i}$ e) 0

20) Cismin denge durumuna olan uzaklığı, hareketin genliğinin 1/3'ü olduğunda, cismin kinetik enerjisi (J) biriminde nedir?

- a) $\frac{27}{4}$ b) $\frac{27}{2}$ c) 27 d) 36 e) 18