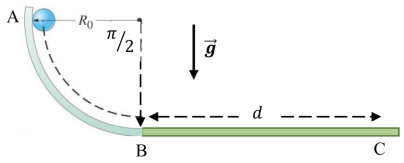
Grup Numarası		Ad		Tip
Liste Numarası		Soyad		A
Öğrenci Numarası		İmza		
e-posta				

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve 1 puan değerindedir. Sadece cevap formuna işaretlenen cevaplar değerlendirilir. Tüm cevaplarınızı cevap formuna bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Soru 1-5

Kütlesi m ve yarıçapı r olan bir top (eylemsizlik momenti $I_{km} = \frac{2}{5}mr^2$) yandaki şekilde verildiği gibi sürtünmesiz ve yarıçapı R_0 olan dairesel bir yol üzerine koyulmuştur. Top, hareketine dairesel parçanın dikey kenarından başlamış ve sürtünme olmadığı için yuvarlanmadan kaymıştır.



1. Top dairesel yolun en alt noktası olan B noktasına geldiğinde kütle merkezinin sürati ne olur?

(a) $\sqrt{4g(R_0+r)}$ (b) $\sqrt{4g(R_0-r)}$ (c) 0 (d) $\sqrt{2g(R_0-r)}$ (e) $\sqrt{2g(R_0+r)}$

2. Topun üzerinde olduğu yolun B noktasından başlayan yatay kısmının kinetik sürtünme katsayısı μ_k ile verilmektedir. Eğer top d kadar bir mesafe aldıktan sonra kaymadan yuvarlanmaya başlamış ise kinetik sürtünme katsayısı diğer parametreler cinsinden nasıl ifade edilir?

(a) $\frac{5(R_0-r)}{49d}$ (b) $\frac{5(R_0-r)}{64d}$ (c) $\frac{12(R_0-r)}{49d}$ (d) $\frac{3(R_0-r)}{8d}$ (e) $\frac{24(R_0-r)}{49d}$

Soru 3-6

Kütlesi m olan bir cisim başlandıçta $x = 0$ noktasında ve durgun haldedir. $t = 0$ anında cisim değişen bir ivme ile $+x$ yönünde ivmelenmeye başlamıştır. Cisim $t = T$ anından $x = x_T$ noktasına ulaşmış ve bu anda hızı $v(T) = v_T$ olarak ölçülmüştür.

3. Cisme uygulanan kuvvet tarafından cismi T zaman aralığında ivmelendirmek için yapılmış olan iş ne kadardır?

(a) $-\frac{1}{2}mv_T^2$ (b) mv_T^2 (c) $\frac{1}{2}mv_T^2$ (d) 0 (e) $-mv_T^2$

4. Uygulanan kuvvet tarafından T zaman aralığında sağlanan ortalama güç ne kadardır?

(a) 0 (b) $\frac{mv_T^2}{4T}$ (c) $\frac{mv_T^2}{T}$ (d) $\frac{mv_T^2}{2T}$ (e) $\frac{2mv_T^2}{T}$

5. Cismi ivmelendiren kuvvet $0 \le t \le T$ için $F(t) = F_0\left(1 - \frac{t}{T}\right)$ şeklinde verilirse $t = T$ anında kuvvet tarafından sağlanan güç ne kadardır?

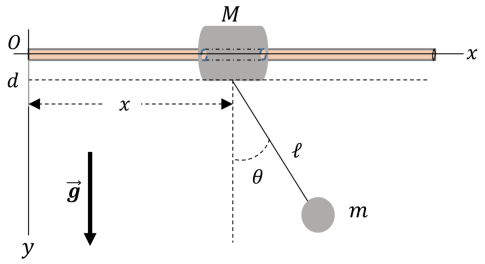
(a) $\frac{mv_T^2}{2T}$ (b) 0 (c) $\frac{mv_T^2}{T}$ (d) $\frac{mv_T^2}{4T}$ (e) $\frac{2mv_T^2}{T}$

6. v_T ve x_T'yi F, m, ve T cinsinden ifade ediniz.

(a) $v_T = \frac{F_0T}{m}$, $x_T = \frac{F_0T^2}{3m}$ (b) $v_T = \frac{F_0T}{2m}$, $x_T = \frac{F_0T^2}{m}$ (c) $v_T = \frac{F_0T}{2m}$, $x_T = \frac{F_0T^2}{3m}$ (d) $v_T = \frac{F_0T}{2m}$, $x_T = \frac{F_0T^2}{2m}$
(e) $v_T = \frac{F_0T}{m}$, $x_T = \frac{F_0T^2}{2m}$

Soru 7-9

M kütleli bir silindir kendi ekseninden geçen yatay bir çubuk üzerinde serbest olarak hareket edebilmektedir. m kütleli bir top ise silindire yandaki şekilde verildiği gibi kütlesiz ve ℓ uzunluklu bir ip ile bağlanmıştır. Başlangıçta top ve silindir durağandır, silindirin merkezi y-ekseninden dikey olarak x_0 mesafe uzaktadır ve top ise düşey eksene göre sağ tarafa doğru $\theta = \pi/2$ açısı yapmış durumdadır. Şekilde verilen koordinat sistemini kullanınız ve hareketin yalnızca xy-düzleminde yer aldığını varsayınız.



7. Başlangıçta sistemin kütle merkezinin x-bileşeni nasıl verilir?

(a) $x_{cm} = x_0 + \frac{m\ell}{M+m}$ (b) $x_{cm} = x_0 + \frac{2m\ell}{M+m}$ (c) $x_{cm} = x_0 + \frac{2M\ell}{M+m}$ (d) $x_{cm} = x_0 + \frac{M\ell}{M+m}$ (e) $x_{cm} = x_0 + \frac{m\ell}{2(M+m)}$

8. Eğer top $(x_0 + \ell, d)$ ilk konumundan ilk hızı olmadan bırakılırsa salınımının en alt noktası $\theta = 0$'da koordinatları (x', y') nasıl verilir?

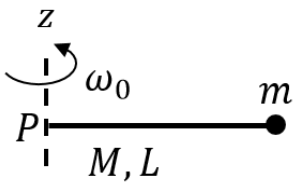
(a) $x' = x_0 + \frac{m\ell}{M+m}$, $y' = \ell + \frac{d}{2}$ (b) $x' = x_0 + \frac{m\ell}{M+m}$, $y' = \ell + d$ (c) $x' = x_0 + \frac{M\ell}{M+m}$, $y' = \ell + 2d$
(d) $x' = x_0 + \frac{2m\ell}{M+m}$, $y' = \ell + d$ (e) $x' = x_0 + \frac{2M\ell}{M+m}$, $y' = \ell + \frac{d}{2}$

9. $\theta = 0$'da topun hızı v_B ve silindirin hızı v_C nedir?

(a) $v_B = \sqrt{\frac{Mg\ell}{M+m}}$, $v_C = \sqrt{\frac{2m^2g\ell}{M(M+m)}}$ (b) $v_B = \sqrt{\frac{2mg\ell}{M+m}}$, $v_C = \sqrt{\frac{2M^2g\ell}{m(M+m)}}$ (c) $v_B = \sqrt{\frac{2Mg\ell}{M+m}}$, $v_C = \sqrt{\frac{2m^2g\ell}{M(M+m)}}$
(d) $v_B = \sqrt{\frac{2Mg\ell}{M+m}}$, $v_C = \sqrt{\frac{2M^2g\ell}{m(M+m)}}$ (e) $v_B = \sqrt{\frac{Mg\ell}{M+m}}$, $v_C = \sqrt{\frac{m^2g\ell}{M(M+m)}}$

Soru 10-12

Kütlesi $M = 0.6\ kg$ ve boyu $L = 1\ m$ olan düzgün bir çubuğun serbest ucuna $m = 0.3\ kg$ kütleli noktasal bir cisim yapıştırılmış ve çubuk da diğer ucu etrafında z-ekseni çevresinde $\omega_0 = 10.0\ rad/s$ açısal süratiyle şekilde görüldüğü gibi döndürülmektedir.



10. Sistemin P noktasına göre dönme eylemsizlik momenti kgm^2 biriminde ne kadardır? (Kütlesi M ve boyu L olan düzgün bir çubuk için, $I_{km} = \frac{1}{12}ML^2$)

(a) 1.5 (b) 0.5 (c) 2.0 (d) 2.5 (e) 1.0

11. Kütlesi $2m$ olan bir diğer noktasal cisim, bu çubuğa dönme düzleminde ve çubuğa dik olacak şekilde dönme yönünde, P noktasından $2L/3$ mesafede $3\omega_0 L$ çizgisel hızıyla çarpıyor ve çarpışmadan sonra da çubuğa yapışıyor. Çarpışmadan hemen sonra sistemin P noktasına göre açısal momentum vektörü kgm^2/s biriminde ne kadardır?

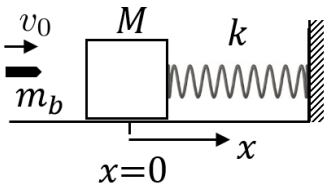
(a) $23\hat{k}$ (b) $15\hat{k}$ (c) $17\hat{k}$ (d) $19\hat{k}$ (e) $21\hat{k}$

12. Çarpışmadan hemen sonra sistemin açısal sürati rad/s biriminde ne kadardır?

(a) $\frac{290}{13}$ (b) $\frac{410}{19}$ (c) $\frac{270}{17}$ (d) $\frac{310}{29}$ (e) $\frac{510}{23}$

Soru 13-16

Yay sabiti k olan kütlesiz bir yay, yatay sürtünmesiz düzlemde hareketsiz duran ve kütlesi M olan bir bloğun bir ucuna iliştirilmiş durumdadır. Yayın diğer ucu ise duvara sabitlenmiştir. Kütlesi m olan bir kurşun, bloğun içine sol taraftan vo hızı ile ateşlenmiş ve bloğun içinde durmuştur.



13. Blok-kurşun sisteminin çarpışmadan hemen sonraki hızı nedir?

(a) $\sqrt{\frac{m_b}{m_b+M}}v_0$ (b) $\frac{m_b}{m_b+M}v_0$ (c) $\frac{m_b}{M}v_0$ (d) $\frac{m_b+M}{m_b}v_0$ (e) $\sqrt{\frac{m_b+M}{m_b}}v_0$

14. Oluşan basit hormonik hareketin genliği nedir?

(a) $\sqrt{\frac{1}{k(m_b+M)}}m_b v_0$ (b) $\sqrt{\frac{m_b}{(m_b+M)}}v_0$ (c) $\sqrt{\frac{1}{k\,M}}m_b v_0$ (d) $\sqrt{\frac{1}{k\,m_b}}(m_b+M)v_0$ (e) $\sqrt{\frac{(m_b+M)}{m_b}}v_0$

15. Blok ilk kez $x = 0$ konumuna gelmesi için geçen süreyi bulunuz.

(a) $\pi\sqrt{\frac{m_b+M}{k}}$ (b) $\frac{\pi}{4}\sqrt{\frac{m_b+M}{k}}$ (c) $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m_b+M}{k}}$ (d) $\pi\sqrt{\frac{k}{m_b+M}}$ (e) $2\pi\sqrt{\frac{m_b+M}{k}}$

16. Bloğun maksimum ivmesini bulunuz.

(a) $\sqrt{\frac{k}{m_b+M}}v_0$ (b) $\sqrt{\frac{k\,m_b}{(m_b+M)^2}}v_0$ (c) $\sqrt{\frac{k\,m_b}{m_b+M}}v_0$ (d) $\sqrt{\frac{k\,(m_b+M))}{m_b^2}}v_0$ (e) $\sqrt{\frac{k\,m_b^2}{(m_b+M)^3}}v_0$

Soru 17-20

Kütlesi m olan küçük bir cisim, dünyanın yüzeyinden yüzeye dik bir v_0 hızı ile fırlatılmıştır.

17. Cismin fırlatıldığı an toplam mekanik enerjisi nedir? Sonucu m, v_0, dünyanın yarıçapı R, dünyanın kütlesi M ve yerçekimi sabiti G cinsinden bulunuz.

(a) $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{GMm}{R^2}$ (b) $\frac{1}{2}mv^2 - \frac{GMm}{R^2}$ (c) $\frac{1}{2}mv_0^2 + \frac{GMm}{R}$ (d) $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{GMm}{R}$ (e) $\frac{1}{2}mv_0^2$

18. Cisim $h = R$ yüksekliğine (yani dünyanın merkezinden $2R$ uzaklığa) çıktığında cismin hızı nedir?

(a) $\sqrt{v_0^2 - \frac{GM}{3R}}$ (b) $\sqrt{v_0^2 - \frac{2GM}{R}}$ (c) $\sqrt{v_0^2 - \frac{GM}{2R}}$ (d) $\sqrt{v_0^2 - \frac{GM}{R}}$ (e) $\sqrt{v_0^2 - \frac{3GM}{R}}$

19. Şimdi farklı bir durumu ele alalım. Cisim $h = R$ yüksekliğinde (yani dünyanın merkezinden $2R$ mesafede) dairesel bir yörüngeye oturtulmuş olsun. Cismin bu yükseklikteki dairesel yörüngede sürati ne olmalıdır?

(a) $\sqrt{\frac{GM}{2R}}$ (b) $\sqrt{\frac{GM}{3R}}$ (c) $\sqrt{\frac{GM}{R}}$ (d) $\sqrt{\frac{2GM}{R}}$ (e) $\sqrt{\frac{3GM}{R}}$

20. Cismin bu yükseklikteki dairesel yörüngedeki periyodu ne olur?

(a) $2\pi\sqrt{\frac{R^3}{2GM}}$ (b) $4\pi\sqrt{\frac{R^3}{2GM}}$ (c) $\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$ (d) $2\pi\sqrt{\frac{R^3}{GM}}$ (e) $4\pi\sqrt{\frac{2R^3}{GM}}$