Grup Numarası		Adı		Tür
Liste Numarası		Soyadı		A
Öğrenci Numarası		İmza		
E-posta				

DİKKAT: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Soru 1 - 4

m kütleli bir blok yay sabiti k olan bir yayın ucuna bağlanmıştır ve yatay sürtünmesiz düzlemde salınımlar yapabilmektedir. Blok $t = 0$ s anında durgun halden ve denge noktasından x_{maks} kadar çekilmiş olarak serbest bırakılmıştır. $m = 0.2$ kg ve $k = 1$ N/m olarak verilmiştir. ω basit harmonik hareketin açısal frekansı olmak üzere $\omega t{=}5\pi/4$ anında bloğun hızı 1.5 m/s.

1. Hareketin maksimum hızı nedir?
(a) $\sqrt{2}/2$ m/s (b) $3/\sqrt{2}$ m/s (c) $\sqrt{3}/5$ m/s (d) $3/\sqrt{3}$ m/s (e) $\sqrt{3}/2$ m/s

2. x_{maks} ne kadardır?
(a) $\sqrt{10}/3$ m/s (b) $3/\sqrt{5}$ m/s (c) $3/\sqrt{7}$ m/s (d) $\sqrt{10}/2$ m/s (e) $3/\sqrt{10}$ m

3. Oluşan basit harmonik hareketin açısal frekansı nedir?
(a) 3 rad/s (b) 5 rad/s (c) $\sqrt{5}$ rad/s (d) $\sqrt{3}$ rad/s (e) $\sqrt{7}$ rad/s

4. Kütle - yay sisteminin toplam enerjisi nedir?
(a) 9/20 J (b) 9/10 J (c) 3/20 J (d) 9/16 J (e) 7/10 J

Soru 5 - 7

Kütle merkezinden $h = 0.2$ m uzaktaki bir eksen etrafında küçük açılarda salınan $m = 2$ kg kütleli bir fiziksel sarkacın bu eksene göre eylemsizlik momenti $I = \frac{1}{2}mh^2$ olarak verilmiştir.

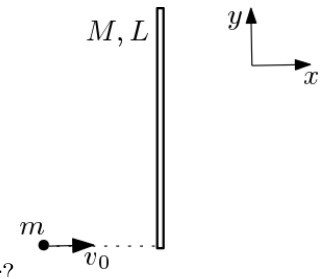
5. Bu sarkacın küçük salınımları ile aynı periyotta salınan 2 kg kütleli basit sarkacın uzunluğu ne olmalıdır?
(a) 0.1 m (b) $\sqrt{3}/0.1$ m (c) $0.2\sqrt{2}$ m (d) 0.4 m (e) $\sqrt{2}/0.1$ m

6. Fiziksel sarkacın salınım genliği 0.3 rad ise, açısal ivmesinin en büyük değeri ne olur?
(a) 1/300 rad/s^2 (b) 1/30 rad/s^2 (c) 3 rad/s^2 (d) 300 rad/s^2 (e) 30 rad/s^2

7. Sarkaç denge konumundan geçerken açısal ivmesinin değeri nedir?
(a) 30 rad/s^2 (b) 0 rad/s^2 (c) $20/\sqrt{3}$ rad/s^2 (d) $30\sqrt{2}$ rad/s^2 (e) 150 rad/s^2

Soru 8 - 12

Kütlesi $M = 3m$ ve boyu L olan homojen bir çubuk, sürtünmesiz bir masa üzerinde başlangıçta hareketsiz olarak durmaktadır. Kütlesi m ve hızı v_0 olan noktasal bir parçacık çubuğa şekilde görüldüğü gibi çarpmakta ve zıt yönde $v_0/2$ hızıyla geri sekmektedir. (Kütlesi M ve boyu L olan homojen bir çubuk için, $I_{km} = \frac{1}{12}ML^2$.)



8. Çarpışmadan hemen sonra çubuğun kütle merkezinin hız vektörü aşağıdakilerden hangisidir?
(a) $-\frac{v_0}{2}\hat{\imath}$ (b) $-\frac{v_0}{4}\hat{\imath}$ (c) $\frac{v_0}{2}\hat{\imath}$ (d) $\frac{v_0}{4}\hat{\imath}$ (e) $\frac{3v_0}{2}\hat{\imath}$

9. Çarpışmadan hemen sonra çubuğun kütle merkezi etrafındaki açısal hızı aşağıdakilerden hangisidir?
(a) $\frac{3v_0}{4L}$ (b) $\frac{3v_0}{L}$ (c) $\frac{2v_0}{3L}$ (d) $\frac{3v_0}{2L}$ (e) $\frac{v_0}{3L}$

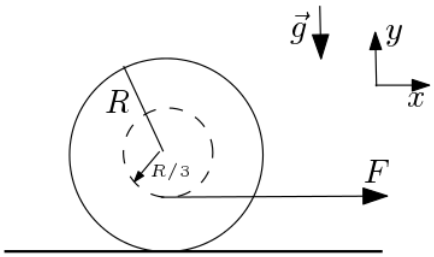
10. m kütleli parçacığa çarpışma sırasında aktarılan itme ne kadardır?
(a) $-\frac{3m}{5}v_0\hat{\imath}$ (b) $\frac{3m}{2}v_0\hat{\imath}$ (c) $-\frac{3m}{4}v_0\hat{\imath}$ (d) $-\frac{3m}{2}v_0\hat{\imath}$ (e) $\frac{3m}{4}v_0\hat{\imath}$

11. Eğer çarpışma tam esnek olmayan bir çarpışma olsaydı, çarpışmadan hemen sonra sistemin kütle merkezinin hız vektörü nasıl olurdu?
(a) $-\frac{v_0}{4}\hat{\imath}$ (b) $\frac{3v_0}{4}\hat{\imath}$ (c) $\frac{v_0}{3}\hat{\imath}$ (d) $\frac{v_0}{4}\hat{\imath}$ (e) $-\frac{v_0}{3}\hat{\imath}$

12. Eğer çarpışma tam esnek olmayan bir çarpışma olsaydı, çarpışmadan hemen sonra sistemin yeni kütle merkezi etrafındaki açısal hızı nasıl olurdu?
(a) $\frac{7v_0}{4L}$ (b) $\frac{6v_0}{5L}$ (c) $\frac{6v_0}{7L}$ (d) $\frac{5v_0}{6L}$ (e) $\frac{5v_0}{7L}$

Soru 13 - 15

Disk şeklinde bir yo-yo şekilde görüldüğü gibi yatay ve sabit bir $F = 6\ N$ kuvveti ile çekilmektedir. Yo-yonun kütlesi $M = 500$ g, yarıçapı $R = 20$ cm'dir ve F kuvveti yo-yoyu merkezinden $R/3$ kadar uzakta bir mesafeden çekmektedir. Hareket esnasında yo-yonun kaymadan dönerek ilerlediğini varsayınız. (Kütlesi M ve yarıçapı R olan bir disk için, $I_{km} = \frac{1}{2}MR^2$. $g = 10$ m/s^2 alınız.)



13. Yo-yonun kütle merkezinin ivmesinin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

(a) $3\ m/s^2$ (b) $\frac{16}{3}\ m/s^2$ (c) $\frac{11}{3}\ m/s^2$ (d) $2\ m/s^2$ (e) $\frac{5}{2}\ m/s^2$

14. Aşağıdakilerden hangisi yo-yonun kütle merkezi 1.5 m yer değiştirdiğinde sahip olduğu açısal hızdır?

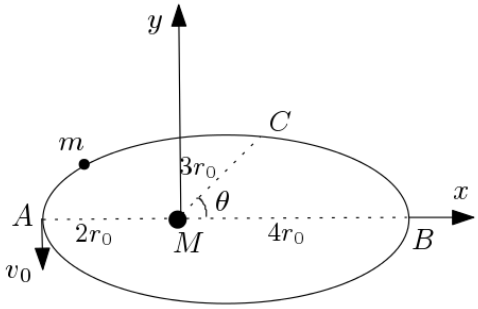
(a) $20\ rad/s$ (b) $10\ rad/s$ (c) $25\ rad/s$ (d) $15\ rad/s$ (e) $30\ rad/s$

15. Yo-yo üzerine etki eden statik sürtünme kuvveti aşağıdakilerden hangisidir?

(a) $-3\ N\hat{\imath}$ (b) $-2\ N\hat{\imath}$ (c) $-\left(\frac{8}{3}\ N\right)\hat{\imath}$ (d) $-4\ N\hat{\imath}$ (e) $-\left(\frac{10}{3}\ N\right)\hat{\imath}$

Soru 16 - 20

Kütlesi m olan bir gezegen, eliptik yörünge üzerinde M kütleli bir yıldızın çevresinde ($m \ll M$) şekilde görüldüğü gibi dolanmaktadır. A noktası gezegenin yıldıza en yakın olduğu nokta ve B noktası da en uzak olduğu noktadır. A noktasındayken gezegenin yıldıza uzaklığı $2r_0$ ve hızı da $v_0 = \sqrt{\frac{2GM}{3r_0}}$ olup, B noktasındayken gezegenin yıldıza uzaklığı $4r_0$'dır.



16. Aşağıdakilerden hangisi sistemin toplam enerjisidir?

(a) $-\frac{GMm}{7r_0}$ (b) $-\frac{3GMm}{7r_0}$ (c) $-\frac{GMm}{8r_0}$ (d) $-\frac{GMm}{6r_0}$ (e) $-\frac{2GMm}{7r_0}$

17. Cismin B noktasındaki hızı ne kadardır?

(a) $\sqrt{\frac{GM}{6r_0}}$ (b) $\sqrt{\frac{2GM}{7r_0}}$ (c) $\sqrt{\frac{GM}{8r_0}}$ (d) $\sqrt{\frac{GM}{7r_0}}$ (e) $\sqrt{\frac{3GM}{8r_0}}$

18. Gezegenin yıldıza uzaklığının $3r_0$ olduğu C noktasında, aşağıdakilerden hangisi gezegenin ivme vektörüdür? C noktasında yarıçap vektörünün x-ekseni ile $\theta = \pi/6\ rad$ açısı yaptığını kabul ediniz. ($\sin \pi/6 = 1/2$.)

(a) $-\frac{GM}{18r_0^2}(\sqrt{3}\hat{\imath} - \hat{\jmath})$ (b) $-\frac{GM}{16r_0^2}(\sqrt{3}\hat{\imath} + \hat{\jmath})$ (c) $\frac{GM}{16r_0^2}(\sqrt{3}\hat{\imath} + \hat{\jmath})$ (d) $-\frac{GM}{18r_0^2}(-\sqrt{3}\hat{\imath} + \hat{\jmath})$ (e) $-\frac{GM}{18r_0^2}(\sqrt{3}\hat{\imath} + \hat{\jmath})$

19. Aşağıdakilerden hangisi eliptik yörüngenin semimajor eksen uzunluğudur?

(a) $7r_0/2$ (b) $7r_0/3$ (c) $5r_0/2$ (d) $3r_0$ (e) $9r_0/4$

20. Aşağıdakilerden hangisi yörüngenin eksantrikliğidir?

(a) 3/5 (b) 0 (c) 1/3 (d) 2/3 (e) 3/4