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

1. Kütlesi m olan bir cisim, yarıçapı R olan dairesel bir yörüngede $\alpha = A\,t$ açısal ivmesi ile dönmektedir (A pozitif bir sabittir). Cismin $\omega(t)$ açısal süratini, $t = 0$ anındaki ω_0 açısal sürati, A ve t cinsiden hesaplayın.
(a) $\omega_0 + \frac{1}{2}A\,t^2$ (b) $\omega_0 + A\,t^2$ (c) $\omega_0 + 2\,A\,t^2$ (d) $\omega_0 + A\,t$ (e) $\omega_0 + 2\,A\,t$

2. Cismin $\theta(t)$ açısal pozisyonunu, $t = 0$ anındaki θ_0 açısal pozisyonu, A, ω_0 ve t cinsiden hesaplayın.
(a) $\theta_0 + \omega_0\,t + \frac{1}{6}A\,t^3$ (b) $\theta_0 + \omega_0\,t + \frac{1}{3}A\,t^3$ (c) $\theta_0 + \omega_0\,t + A\,t^2$ (d) $\theta_0 + \omega_0\,t + \frac{2}{3}A\,t^3$ (e) $\theta_0 + \omega_0\,t + \frac{1}{2}A\,t^2$

3. Cismin $v(t)$ süratini, ω_0, A, R ve t cinsiden hesaplayın.
(a) $\omega_0\,R + 2\,A\,R\,t$ (b) $\omega_0\,R + 2\,A\,R\,t^2$ (c) $\omega_0\,R + A\,R\,t^2$ (d) $\omega_0\,R + \frac{1}{2}A\,R\,t^2$ (e) $\omega_0\,R + A\,R\,t$

4. Cismin radyal ivmesinin $a_r(t)$ büyüklüğünü ω_0, A, R ve t cinsiden hesaplayın.
(a) $(\omega_0 + A\,t)^2\,R$ (b) $(\omega_0 + 2\,A\,t^2)^2\,R$ (c) $(\omega_0 + \frac{1}{2}A\,t^2)^2\,R$ (d) $(\omega_0 + 2\,A\,t)^2\,R$ (e) $(\omega_0 + A\,t^2)^2\,R$

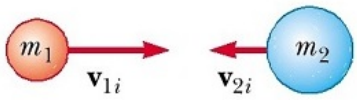
5. Cismin lineer ivmesinin $a(t)$ büyüklüğünü ω_0, A, R ve t cinsiden hesaplayın.
(a) $R\sqrt{A^2\,t^2 + (\omega_0 + 2\,A\,t)^4}$ (b) $R\sqrt{A^2\,t^2 + (\omega_0 + 2\,A\,t^2)^4}$ (c) $R\sqrt{A^2\,t^2 + (\omega_0 + A\,t)^4}$
(d) $R\sqrt{A^2\,t^2 + (\omega_0 + \frac{1}{2}A\,t^2)^4}$ (e) $R\sqrt{A^2\,t^2 + (\omega_0 + A\,t^2)^4}$

Soru 6-7

Kütleleri $m_1 = 1\,kg$, $m_2 = 2\,kg$ ve $m_3 = 3\,kg$ olan üç cisimin pozisyon vektörleri $\vec{r}_1 = 2t^2\hat{\imath}$, $\vec{r}_2 = (2-3t)\hat{\imath} + 2t\hat{\jmath}$ ve $\vec{r}_3 = (1-t)\hat{\jmath} - \frac{1}{6}(t^3-1)\hat{k}$ metre olarak verilmiştir.

6. Kütle merkezi $\vec{v}_{\rm cm}$ hızını $t = 2$ s değeri için hesaplayın.
(a) $\frac{1}{2}(3\hat{\imath} - 2\hat{\jmath} + 1\hat{k})$ (b) $\frac{1}{6}(2\hat{\imath} + \hat{\jmath} - 6\hat{k})$ (c) $\frac{1}{6}(-3\hat{\jmath} + 2\hat{k})$ (d) $\frac{1}{5}(-4\hat{\imath} - 2\hat{k})$ (e) $\frac{1}{6}(-3\hat{\imath} - 2\hat{\jmath} + 4\hat{k})$

7. Kütle merkezi $\vec{a}_{\rm cm}$ ivmesini $t = 2$ s değeri için hesaplayın.
(a) $\frac{1}{6}(2\hat{\imath} + 3\hat{k})$ (b) $\frac{1}{2}(2\hat{\jmath} - 5\hat{k})$ (c) $\frac{1}{3}(2\hat{\imath} - 3\hat{k})$ (d) $\frac{1}{6}(4\hat{\imath} - 3\hat{\jmath})$ (e) $\frac{1}{6}(4\hat{\imath} - 3\hat{\jmath} - 5\hat{k})$



Soru 8-10

Kütleleri $m_1 = 2\,kg$ ve $m_2 = 3\,kg$, ilk hızları $\vec{v}_{1i} = 4\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ ve $\vec{v}_{2i} = -6\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ olan iki cisim esnek çarpışma yapıyorlar.

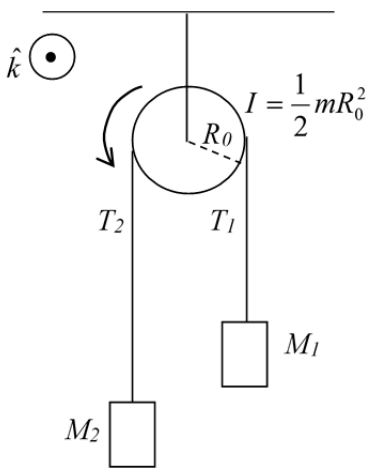
8. Sistemin kütle merkezi $\vec{v}_{\rm cm}$ hızını çarpışma anından **öncesi** için hesaplayın.
(a) $-2\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (b) $-4\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (c) $+1\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (d) $-1\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (e) $-3\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$

9. Kütle merkezi çerçevesine göre ($\vec{v}_{\rm cm}$ hızı ile hareket eden bir gözlemciye göre) m_1 ve m_2 cisimlerinin hızlarını çarpışma anından **öncesi** için hesaplayın.
(a) $\vec{v'}_1 = 3\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_2 = -2\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (b) $\vec{v'}_1 = -2\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_2 = +4\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (c) $\vec{v'}_1 = 2\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_2 = -8\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (d) $\vec{v'}_1 = 6\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_2 = -4\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$
(e) $\vec{v'}_1 = 5\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_2 = -5\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$

10. Kütle merkezi çerçevesine göre ($\vec{v}_{\rm cm}$ hızı ile hareket eden bir gözlemciye göre) m_1 ve m_2 cisimlerinin hızlarını çarpışma anından **sonrası** için hesaplayın.
(a) $\vec{v'}_{1f} = -8\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_{2f} = +2\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (b) $\vec{v'}_{1f} = -6\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_{2f} = +4\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (c) $\vec{v'}_{1f} = -4\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_{2f} = +6\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$
(d) $\vec{v'}_{1f} = -3\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_{2f} = +2\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$ (e) $\vec{v'}_{1f} = +2\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}, \vec{v'}_{2f} = -4\,\hat{\imath}\,\frac{m}{s}$

Soru 11-13

Şekilde eylemsizlik momenti $I = \frac{1}{2}mR_0^2$ olan disk şeklindeki bir makaraya sahip bir Atwood aleti verilmiştir. Burada $m = 2$ kg makaranın kütlesi ve $R_0 = 20$ makaranın yarıçapıdır. Başlangıçta durgun durumda olan $M_1 = 1$ kg and $M_2 = 3$ kg kütleleri $t = 0$ anında serbest bırakılıyor. z-ekseninin yönü sayfanın dışına doğru tanımlanmıştır. $g = 10$ m/s^2 alınız.



11. Kütlelerin ivmelerinin büyüklüğünün, a'nın, m/s^2 biriminde değeri nedir?
(a) 20/3 (b) 5 (c) 10/3 (d) 4 (e) 2

12. Şekilde gösterilen gerilmelerin birbirine oranı, T_1/T_2, nedir?
(a) 7/9 (b) 5/7 (c) 3/2 (d) 5/3 (e) 3/5

13. Makaranın açısal süratinin, ω'nın, $t = 2$ s anında rad/s biriminde değeri nedir?
(a) 10 (b) 20 (c) 5 (d) 30 (e) 40

Soru 14-15

Dairesel disk şeklindeki yatay bir masa, kütle merkezinden geçen sürtünmesiz düşey bir eksen etrafında $\omega_0 = 0.5$ rad/s değerinde bir açısal süratle dönmektedir. Masanın kütlesi 100 kg ve yarıçapı 2 m'dir. 32 kg kütleli bir çocuk dönmekte olan bu masanın kenarından merkezine doğru yavaşça yürümektedir. Masanın eylemsizlik momenti $I = \frac{1}{2}MR^2$'dir.

14. Çocuk merkezden 0.5 m uzaklığa ulaştığında çocuğun rad/s cinsinden açısal sürati nedir?
(a) 52/41 (b) 41/52 (c) 50/32 (d) 32/50 (e) 30/14

15. Çocuk merkezden 0.5 m uzaklığa ulaştığında sistemin dönme kinetik enerjisi, N.m cinsinden, ne olur?
(a) 250/32 (b) 2704/26 (c) 1681/26 (d) 1024/13 (e) 900/32

---

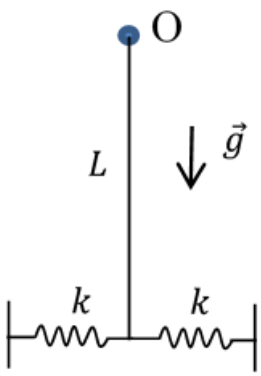
16. M kütleli ve R yarıçaplı bir yıldızın yüzeyinden kaçma hızı v ise $18M$ kütleli ve $R/2$ yarıçaplı bir yıldızın yüzeyinden kaçma hızı ne olur?
(a) $1296v$ (b) $36v$ (c) $6v$ (d) $3v$ (e) $9v$

17. Homojen (sabit yoğunluklu) M kütleli ve R yarıçaplı bir küresel cismin içerisinde bulunan m kütleli bir cisimin ağırlığı bu kürenin merkezinden $r < R$ uzaklığındayken ne olur?
(a) $w = G\frac{mM}{r^2}R$ (b) $w = 0$ (c) $w = G\frac{mM}{R^2}r$ (d) $w = G\frac{mM}{r^2}$ (e) $w = G\frac{mM}{R^3}r$

18. Güneş etrafında eliptik bir yörüngede dolanan bir gezegen için aşağıdakilerden hangisi doğrudur? Gezegeni güneşe bağlayan doğrunun uzunluğuyla gezegenin hızı $\vec{v}$ arasındaki açı ϕ'dir. (İpucu: Kepler'in İkinci Yasası'nı anımsayınız. $r_{\min}$ ve $r_{\max}$ gezegenin güneşe en yakın ve en uzak mesafeleridir. $v_{\min}$ ve $v_{\max}$ gezegenin yörünge süratinin en küçük ve en büyük değerleridir.)
(a) $vr = \text{constant}$ (b) $rv\sin\phi = r_{\min}v_{\max}$ (c) $rv = r_{\min}v_{\max}$ (d) $rv\cos\phi = r_{\min}v_{\max}$ (e) $rv\sin\phi = r_{\min}v_{\min}$

Soru 19-20

$M = 5$ kg kütleli ve $L = 3$ m uzunluğunda homojen bir çubuk bir ucundan O noktası etrafında dönebilecek şekilde düşey olarak tutturulmuştur. Bu çubuk diğer ucundan ise şekilde gösterildiği gibi yay sabiti $k = \frac{100}{6}$ N/m olan özdeş iki yaya bağlanmıştır ($\pi = 3, g = 10\,m/s^2$ and $I_{\text{cm}} = \frac{1}{12}ML^2$ alınız). Küçük titreşimler için;



19. Çubuğun açısal ivmelenmesinin büyüklüğü, θ'nın fonksiyonu olarak, aşağıdakilerden hangisidir?
(a) 120 θ (b) 125 θ (c) 2 θ (d) 5 θ (e) 25 θ

20. Titreşimin saniye cinsinden periyodu nedir?
(a) 5/3 (b) 3/5 (c) 5/6 (d) 7/4 (e) 6/5