

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

ÖNEMLİ UYARILAR: 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 olamaz) ile işaretleyiniz.

- Bir patenci kolları açık dönmektedir. (Sürtünmeden kaynaklı bir tork yoktur.) Kollarını omuzlarına çektiğinde kayakçının hızı iki katına çıkmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi YANLIŞTIR.
 - Tork uygulamadan açısal hız da artış meydana gelir.
 - Kayakçının kasları iş yapar.
 - Dönme kinetik enerjisi iki katına çıkar.
 - Açısal momentum iki katına çıkar.
 - Kayakçının eylemsizlik momenti ilk değerinin yarısına iner.
- Şekilde gösterildiği gibi m kütleli beş nesne A noktasından geçen sayfaya dik bir dönme ekseninden r uzaklıkta v hızı ile hareket etmektedir. Bu eksene göre açısal momentum hangi durumda sıfırdır? (Şekiller sayfasına bakınız)
 - II
 - V
 - IV
 - I
 - III
- Katı bir silindirin eylemsizlik momenti $2 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Silindir $\tau = 6t^2 + 6$ (SI units) ile verilen net tork uygulandığında başlangıçta durgundur. 2sn sonra silindirin açısal hızını bulunuz.
 - 28 rad/s
 - 3.0 rad/s
 - 14 rad/s
 - 24 rad/s
 - 12 rad/s
- "R₁" yarıçaplı kütlesi "M₁" olan içi dolu bir top ($I_1=(2/5)M_1 R_1^2$) ile "R₂" yarıçaplı M₂ kütleli içi boş top ($I_2=(3/5)M_2 R_2^2$) aynı anda ilk hızları sıfır olacak şekilde eğik bir düzlemin tepesinden bırakılıyor. Hangi top ilk olarak eğik düzlemin en altına varır? (Hava sürtünmesi ihmal ve toplar kaymadan yuvarlanıyor)
 - İçi boş top
 - İçi dolu top
 - Ağır olan top
 - İkisinde aynı anda
 - Yarıçapı büyük olan top
- Aşağıdakilerden hangisi/hangileri doğrudur ?
 - $\sum_i \vec{F}_i = 0$ olması statik denge koşulu için yeterlidir.
 - $\sum_i \vec{F}_i = 0$ olması statik denge koşulu için gereklidir.
 - Statik dengede herhangi bir noktaya göre net tork sıfır olmalıdır.
 - ii ve iii
 - i ve iii
 - sadece iii
 - sadece i
 - sadece ii
- Bir silindir sürtünmesiz bir yüzeye şekildeki gibi yerleştirilmiştir. Aşağıdakilerden hangi θ değerinde \vec{F} kuvvetinin büyüklüğü en büyük değerde olur?
 - 30°
 - 45°
 - 40°
 - 80°
 - 60°
- Bir m kütleli şekildeki gibi bir çamaşır askısına asılmıştır ve ipler çok az sarkmıştır. İpteki gerilmenin büyüklüğü
 - mg/2 den çok az büyüktür.
 - mg'ye eşittir.
 - mg/2'ye eşittir.
 - mg/2 den oldukça büyüktür.
 - mg/2 den oldukça küçüktür.
- Dünya gezegeninin, uydusu olan Ay'ı çekmesi mi yoksa uydu olan Ay'm Dünya gezegenini çekmesi mi daha güçlüdür?
 - Dünya ile Ay'm arasında çekim yoktur.
 - Dünya daha güçlü çeker
 - Eşit olarak çekerler
 - Ay daha güçlü çeker
 - Bu durum, Ay'm zamana göre kendi yörüngesinde nerede olduğuna bağlıdır.
- Eğer Ay'm Dünya'ya olan uzaklığı iki kat fazla olsaydı Dünya ile Ay arasındaki çekim kuvveti nasıl değişirdi?
 - Dört katı
 - İki katı
 - Aynı
 - Yarım
 - Dörtte bir
- Kütleleri aynı olan A ve B uyduları Dünya etrafında ortak merkezli yörüngelerde yol almaktadırlar. B uydusunun, Dünya merkezine olan uzaklığı A uydusunun iki katıdır. Buna göre; B uydusuna etkiyen merkezci kuvvetin, A uydusu ile karşılaştırıldığında oranı nedir?
 - Aynı.
 - 1/8
 - 1/2
 - 2
 - 1/4

Questions 11-15

M kütleli açık bir kapı duvara menteşelenmiştir ve durgun haldedir. m kütleli ($m \ll M$) bir macun topu kapı üzerinde, menteşeden geçen eksene D uzaklığında olan, bir noktaya çarpıyor (bakınız Şekil-a). Macunun ilk hızı, \vec{V} kapının normali ile θ açısı yapıyor ve çarpışmadan sonra kapıya yapışıyor (bakınız şekil-b). Kapı homojen bir kütle yoğunluğuna ve ℓ genişliğine sahiptir. Çarpışma boyunca menteşelerdeki sürtünmeyi ihmal ediniz.

- Sistemin (kapı artı macun) menteşeye göre çarpışmadan önceki açısal momentumunu bulunuz?
 - $L_i = DmV \cos \theta$
 - $L_i = \ell mV \sin \theta$
 - $L_i = DmV$
 - $L_i = DmV \sin \theta$
 - $L_i = \ell mV$
- Sistemin menteşeye göre toplam eylemsizlik momentini bulunuz.
 - $I = 2mD^2/3 + M\ell^2$
 - $I = mD^2 + M\ell^2/3$
 - $I = M\ell^2/3$
 - $I = m\ell^2$
 - $I = \ell^2(2m + M/3)$

13. Sistemin, menteşeye göre, çarpışmadan sonraki toplam açısal momentumunu bulunuz.

(a) $L_f = \omega(mD^2 + M\ell^2/3)$ (b) $L_f = \omega(M\ell^2)$ (c) $L_f = \omega(m\ell^2/3)$ (d) $L_f = \omega(M\ell^2/3)$ (e) $L_f = \omega\ell^2(2m + M/3)$

14. Kapının son ω açısal hızını problemde verilen nicelikler cinsinden bulunuz.

(a) $\omega = DmV \sin \theta / (mD^2)$ (b) $\omega = lmV \cos \theta / (M\ell^2/3)$ (c) $\omega = DmV / (mD^2 + M\ell^2/3)$ (d) $\omega = DmV \cos \theta / (mD^2 + M\ell^2/3)$ (e) $\omega = DmV \sin \theta / \ell^2(m + M/3)$

15. Sistemin kinetik enerjisindeki değişimi bulunuz.

(a) $\Delta K = (V^2/2)[(D^2m^2 \cos^2 \theta / (mD^2 + M\ell^2/3)) - m]$ (b) $\Delta K = (V^2/2)[(D^2m/\ell^2) - m]$ (c) $\Delta K = (V^2/2)[(D^2m^2 / (mD^2 + M\ell^2/3)) - m]$ (d) $\Delta K = (V^2/2)[(\ell^2m/D^2) - m]$ (e) $\Delta K = V^2[(D^2m^2 \sin^2 \theta / (M\ell^2/3)) - m]$

Questions 16-18

Kütlesi m_3 olan sert bir çubuk A noktasında desteklenmiştir ve kütleleri m_1 ve m_2 olan cisimler çubuğa şekildeki gibi asılarak dengede durmaktadırlar.

16. A noktasına etki eden normal kuvvetin büyüklüğü nedir?

(a) $(m_1 + m_2)g$ (b) $(m_1 + m_2 + m_3)g$ (c) $\frac{2m_2 + m_3}{2m_1 + m_3}g$ (d) 0 (e) m_3g

17. L_1 / L_2 oranı nedir?

(a) $\frac{m_2 + m_3}{m_1 + m_3}$ (b) $\frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2 + m_3}$ (c) $\frac{2m_2 + m_3}{2m_1 + m_3}$ (d) $\frac{m_3}{m_1 + m_2 + m_3}$ (e) 1

18. m_1 kütlelerinin asılı olduğu ipteki gerilme kuvvetinin büyüklüğü nedir?

(a) $(m_1 - m_2)g$ (b) $\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}g$ (c) $(m_1 + m_3)g$ (d) m_1g (e) m_3g

Questions 19-20

Ağırlığı ihmal edilebilen uzunluğu L olan homojen bir tahta iki ip ile şekildeki gibi asılmıştır. M kütleli blok A ipinden d uzaklığına yerleştirilmiştir.

19. B ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{(L-d)}{(L+d)}g$ (b) $\frac{d}{(L-d)}Mg$ (c) $\left(\frac{(L-2d)(2M)}{(2L-d)}\right)g$ (d) $Mg/2$ (e) Mg

20. A ipindeki gerilme kuvvetinin büyüklüğü nedir?

(a) $\frac{(M)(L-2d)g}{(L-d)}$ (b) $\left(M - \frac{(L-2d)(2M)}{2(L-d)}\right)g$ (c) $\frac{(2M)(L-2d)g}{2(L+d)}$ (d) $\frac{(M)(L-2d)g}{(2L-d)}$ (e) Mg

Questions 21-25

Dört adet kütle şekilde görüldüğü gibi konumlandırılmıştır. Buna göre;

21. (m) kütle üzerinde ($2m$) kütle tarafından uygulanan kütle çekim kuvvetini bulunuz.

(a) $\vec{F} = G\frac{(2m)m}{y_0^2}\hat{i}$ (b) $\vec{F} = G\frac{(m)m}{x_0^2}\hat{i}$ (c) $\vec{F} = G\frac{(m)m}{x_0}\hat{i}$ (d) $\vec{F} = G\frac{(2m)m}{x_0}\hat{j}$ (e) $\vec{F} = G\frac{(2m)m}{x_0^2}\hat{i}$

22. (m) kütle üzerinde ($3m$) kütle tarafından uygulanan kütle çekim kuvvetini bulunuz.

(a) $\vec{F} = G\frac{(3m)m}{x_0^2 + y_0^2} \cos \theta \hat{i} + G\frac{(3m)m}{x_0^2 + y_0^2} \sin \theta \hat{j}$ (b) $\vec{F} = G\frac{(2m)m}{x_0^2}\hat{j}$ (c) $\vec{F} = G\frac{(3m)m}{x_0^2}\hat{i}$ (d) $\vec{F} = G\frac{(3m)m}{x_0^2} \cos \theta \hat{j} + G\frac{(3m)m}{x_0^2 + y_0^2} \sin \theta \hat{i}$ (e) $\vec{F} = G\frac{(3m)m}{x_0^2} \sin \theta \hat{i}$

23. (m) kütle üzerinde ($4m$) kütle tarafından uygulanan kütle çekim kuvvetini bulunuz.

(a) $\vec{F} = G\frac{(4m)m}{y_0}\hat{i}$ (b) $\vec{F} = G\frac{(4m)m}{y_0^2}\hat{j}$ (c) $\vec{F} = G\frac{(4m)m}{x_0} \cos \theta \hat{j}$ (d) $\vec{F} = G\frac{(4m)m}{x_0^2} \cos \theta \hat{i}$ (e) $\vec{F} = G\frac{(4m)m}{x_0} \sin \theta \hat{j}$

24. Orjinde bulunan (m) kütle üzerine etki kütle çekim alanını bulunuz.

(a) $g = \left(G\frac{2m}{x_0^2} + G\frac{3m}{x_0^2 + y_0^2} \frac{1}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}\right)\hat{i} + \left(G\frac{4m}{y_0^2} + G\frac{3m}{x_0^2 + y_0^2} \frac{1}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}\right)\hat{j}$
(b) $g = \left(G\frac{2m}{x_0^2} + G\frac{3m}{x_0^2 + y_0^2} \frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}\right)\hat{i} + \left(G\frac{4m}{y_0^2} + G\frac{3m}{x_0^2 + y_0^2} \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}\right)\hat{j}$
(c) $g = \left(G\frac{2m^2}{x_0^2} + G\frac{3m^2}{x_0^2 + y_0^2}\right)\hat{i} + \left(G\frac{4m^2}{y_0^2} + G\frac{3m^2}{x_0^2 + y_0^2}\right)\hat{j}$
(d) $g = \left(G\frac{2m^2}{x_0^2} + G\frac{3m^2}{x_0^2 + y_0^2} \frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}\right)\hat{j} + \left(G\frac{4m^2}{y_0^2} + G\frac{3m^2}{x_0^2 + y_0^2} \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}\right)\hat{i}$
(e) $g = \left(G\frac{2m}{x_0^2} + G\frac{3m^2}{x_0^2 + y_0^2} \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}\right)\hat{i} + \left(G\frac{4m}{y_0^2} + G\frac{3m}{x_0^2 + y_0^2} \frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}\right)\hat{j}$

25. (m) ile ($3m$) arasındaki kuvvetin x eksenine yaptığı açı nedir?

(a) $\theta = \tan^{-1} \frac{x_0}{y_0}$ (b) $\theta = \tan^{-1} \frac{y_0}{x_0}$ (c) $\theta = \tan \frac{y_0}{x_0}$ (d) $\theta = \cos^{-1} \frac{x_0}{y_0}$ (e) $\theta = \sin^{-1} \frac{x_0}{y_0}$

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

ÖNEMLİ UYARILAR: 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 olamaz) ile işaretleyiniz.

- Açısal momentumun birimi nedir?
(a) Nms (b) kgm/s² (c) hiçbiri (d) kgm²/s² (e) Nm
- Aşağıdakilerden hangisinde kütle merkezi ile ağırlık merkezi çakışmaz?
(a) Dünya yüzeyinin 30km üzerinde uçan bir uçak (b) İnsan (c) Gökdelen (d) Dünya yüzeyine yakın uçan bir uçak (e) yatay düzlemde 3km hızlı uzun bir tren
- Şu durum hakkında ne söylenebilir?: "Bir nesnenin üzerindeki toplan kuvvet sıfır ancak toplam tork sıfır değil ise nesne halen dengede olabilir".
(a) Doğru değil (b) Eğer sürtünme ihmal ise doğrudur (c) Duruma bağlı olarak doğru olabilir (d) Doğru (e) Doğru veya yanlış olmasına karar verebilmek için daha çok bilgi gerekir
- Gezegen 1'in yarıçapı R_1 yoğunluğu ρ_1 . . Gezegen 2'nin yarıçapı $R_2 = 2R_1$ yoğunluğu $\rho_2 = \rho_1 / 2$. . Kütleleri m olan eşdeğer nesnelere gezegenlerin yüzeyine yerleştiriliyor . Gezegen 2 üzerindeki çekim potansiyel enerjisi U_2 ile gezegen 1 'in çekim potansiyel enerjisi U_1 arasındaki ilişki nedir? ($U_\infty=0$)
(a) $U_2 = 4U_1$ (b) $U_2 = U_1/4$ (c) $U_2 = U_1/2$ (d) $U_2 = U_1$ (e) $U_2 = 2U_1$
- Gezegenlerin güneş etrafındaki hareketleri hakkında aşağıdakilerden hangisi doğru DEĞİLDİR?
(a) Yörüngedeki bir gezegenin toplam mekanik enerjisi hareketi boyunca sabit kalır. (b) Güneşten daha uzak bir yörüngedeki gezegenler daha büyük yörünge hızlarına sahiptir. (c) Her gezegensel yörünge bir düzlemde bulunur (d) Yörüngedeki bir gezegenin güneşe göre açısal momentumu hareketi boyunca değişmez. (e) Perihelion da, yörüngedeki bir gezegen hızı maksimumdur
- Kütlesi m olan bir uydu, dünya (kütlesi M) etrafında R yarıçaplı bir dairesel yörüngededir. Mekanik enerjisi nedir? ($U_\infty=0$)
(a) $GMm/2R$ (b) $-GMm/R$ (c) 0 (d) GMm/R (e) $-GMm /2R$
- Kütle çekim problemlerinde U_∞ sıfır alınır çünkü
(a) Mekanik enerjiyi korumak için (b) Kinetik enerjiyi korumak için (c) Açısal momentum korumak için (d) Kolaylık için (e) Potansiyel enerjiyi korumak için

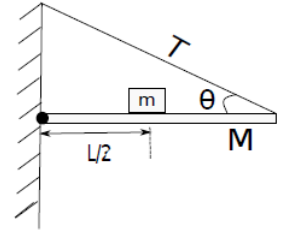
Sorular 8-14

Bir kütük parçasının kütlesi M yarıçapı R dir. Bu kütük parçasını düzgün katı silindir ($I=MR^2/2$) olarak ele alınız.H yükseklikteki bir yamaçtan aşağıya yuvarlanıyor olsun. Yamaçtan sonra düzgün bir yüzeyde yuvarlanıp zıt yönde ikinci bir yamacı tırmanıyor. Yerçekimi ivmesi g ikinci yamacın açısı ϕ dir. Kaymayı engelliyecek sürtünme katsayısı μ ve dönmeden kaynaklı kayıplar yoktur.

- Hareket boyunca korunan büyüklük nedir?
(a) Potansiyel enerji (b) Çizgisel momentum (c) Mekanik enerji (d) Kinetik enerji (e) Açısal momentum
- Kütüğün en alttaki kinetik enerjisi nedir?
(a) $3/2MgH$ (b) 0 (c) $2/3MgH$ (d) $1/2MgH$ (e) MgH
- Kütüğün en alttaki kısımda lineer hızı nedir?
(a) $\sqrt{2gH}$ (b) $\sqrt{1/2gH}$ (c) $2gH$ (d) $\sqrt{4/3gH}$ (e) $gH/2$
- Düz kısımda statik sürtünme kuvvetinin büyüklüğü nedir?
(a) 0 (b) μ (c) μMg (d) $\mu Mg/2$ (e) $2/3\mu Mg$
- Yokuş yukarı kısımda kütüğün kendi eksenini etrafındaki açısal momentum korunur mu? Eğer korunmazsa dış torkun kaynağı nedir?
(a) Hayır, eylemsizlik (b) Hayır, F_{statik} (c) Hayır, açısal hız (d) Hayır, yerçekimi (e) Evet
- Yokuş yukarı kısımda kütük ne kadar yükseğe çıkar?
(a) 0 (b) R (c) $2/3 H$ (d) H (e) $2/3 R$
- Yokuş yukarı kısımda statik sürtünme kuvvetinin yönü ve büyüklüğü nedir?
(a) Yokuş yukarı, $Mg\sin(\phi)/3$ (b) Yokuş aşağı, $\mu Mg\cos(\phi)$ (c) Yokuş aşağı, $Mg\sin(\phi)/2$ (d) Yokuş yukarı, $Mg\cos(\phi)$ (e) Yokuş yukarı, $\mu Mg\cos(\phi)$

Sorular 15-19

Düzgün olmayan kütle dağılımına sahip L uzunluğunda bir çubuk bir uçundan dikey bir duvara yatay olarak menteşelenmiştir. Çubuk diğer ucundan bir ip ile şekilde gösterildiği gibi desteklenmiştir ve çubuk yatayla 30° açı yapmaktadır. Çubuğun çizgisel kütle yoğunluğu (birim uzunluk başına kütle) $\lambda(x)=8Cx^3/L^4$ olarak verilmektedir. Burada x menteşeden uzaklık ($x \leq L$) ve C bir sabittir. C nin birimi kg dir. m kütlesi ile menteşe arası uzaklık $L/2$ dir.



15. Çubuğun kütlesi M nedir?

- (a) $C/2$ (b) C (c) $2C$ (d) $8C/3$ (e) $2C/3$

16. Menteşe ile çubuğun ağırlık merkezi arası mesafe L_G nedir? (m kütlesini hesaba katmayınız)

- (a) $4L/5$ (b) $2L/3$ (c) $L/3$ (d) $3L/4$ (e) $L/5$

17. İpteki gerilme nedir? (m kütlesi çubuğun kütlesi M den çok küçüktür ihmal edilebilir)

- (a) $gML_G \sin(30)/L$ (b) $gML/L_G \sin(30)$ (c) $gML_G/L \sin(30)$ (d) $gML_G/L \cos(30)$ (e) $gML_G/L \tan(30)$

18. Çubuğun menteşeye göre eylemsizlik momenti (I_0) nedir? (m ihmal iken)

- (a) $4CL^2/3$ (b) $4CL^2/5$ (c) C/L^2 (d) CL^2 (e) $7CL^2/3$

19. $t=0$ anında ip kopuyor. Çubuğun m kütlesine uyguladığı normal kuvvet $t \rightarrow 0^+$ için nedir?

- (a) $mg(1+(LL_G M/2I_0))$ (b) mg (c) mgL_G/L (d) 0 (e) $mg(1-(LL_G M/2I_0))$

Sorular 20-25

Kütlesi m olan bir uydu eliptik bir yörüngededir. Apogee "A" da (dünyadan en uzak noktası) $R_A=6R_E$, perigee "P" de (dünyaya en yakın noktası) $R_P=2R_E$ dir. (Bu noktalarda hız teğetseldir). Apogee' nin hızı V_A 'dır. Dünyanın kütlesi ve yarıçapı M_E ve R_E olarak veriliyor.

20. Yörüngesel hareket boyunca korunan büyüklükler nedir?

- (a) Sadece linear momentum P (b) Açısal momentum L ve mekanik enerji ME (c) L ve kinetik enerji (d) P ve kinetik enerji (e) Sadece L

21. Apogee 'de açısal momentum nedir?

- (a) $6MR_E V_A$ (b) 0 (c) $6mR_E V_A^2$ (d) $6mR_A V_A$ (e) $L=6mR_E V_A$

22. Apogee 'de kinetik enerji nedir?

- (a) $KE_A=P^2/2mR_P^2$ (b) $KE_A=L^2/2mR_A^2$ (c) $KE_A=L^2/2mR_P^2$ (d) $KE_A=P^2/2mR_A^2$ (e) $KE_A=P^2/2m(R_P+R_A)^2$

23. Uydu apogee 'den perigee'ye hareket ederse yerçekiminin yaptığı iş nedir?

- (a) $W=GMm/R_E$ (b) 0 (c) $W=GMm/3R_A$ (d) $W=Mm/3R_E$ (e) $W=GMm/3R_E$

24. Perigee'de kinetik enerji nedir?

- (a) $KE_P=P^2/2m(R_P+R_A)^2$ (b) $KE_P=P^2/2mR_P^2$ (c) $KE_P=L^2/2mR_P^2$ (d) $KE_P=P^2/2mR_A^2$ (e) $KE_P=L^2/2mR_A^2$

25. V_A, R_E cinsinden nedir?

- (a) $V_A=\sqrt{GMm/12R_E}$ (b) $V_A=\sqrt{Gm/6R_E}$ (c) $V_A=\sqrt{GM/6R_E}$ (d) $V_A=\sqrt{Gm/12R_E}$ (e) $V_A=\sqrt{GM/12R_E}$

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

DİKKAT: Her sorunun sadece tek doğru cevabı olup her soru bir puandır. Cevap kağıdında doğru seçeneği işaretlemeyi unutmayınız ve sadece kurşun kalem kullanınız. Sadece cevap kağıdı değerlendirilmeye alınacaktır.

1. Aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

- I. Bir cisme etki eden kuvvet, bu kuvvetin potansiyel enerji fonksiyonunun x'e göre türevinin negatifine eşittir.
 II. Bir cisme etki eden kuvvetin büyüklüğü bu kuvvetin potansiyel enerji fonksiyonunun x'e göre türevinin negatifine eşittir.
 III. Potansiyel enerjideki belirli olmayan sabit, bu enerjinin istenen her noktada sıfır olmasına izin verir.
 IV. Potansiyel enerji fonksiyonunun türevi hem şiddet, hem de yön açısından korunumlu bir kuvvete eşittir.

(a) IV (b) III (c) I ve III (d) I (e) IV ve III

2. Impulse aşağıdakilerden hangisi ile aynı birimdedir?

(a) güç (b) momentum (c) iş (d) enerji (e) kuvvet

3. Kütleleri M and m ve merkezleri arasındaki uzaklık r olan iki gezegen düşünün. M kütleli gezegenin m kütleli gezegen üzerinde oluşturduğu kütle çekim alanının değeri nedir?

(a) $G.m/r^2$ (b) $G.M/r^2$ (c) $4\pi r^2$ (d) $g.m.M/r^2$ (e) $G.M.m/r^2$

4. Düzgün dairesel harekette hangisi doğrudur?

I. \vec{v} sabittir, II. v sabittir, III. a sabittir, IV. \vec{a} sabittir.

(a) II,IV (b) I,II,III,IV (c) II,III (d) I,IV (e) I,III

5. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

(a) Mekanik enerji her zaman korunur. (b) Potansiyel enerjideki değişim yapılan işin negatifine eşittir. (c) Potansiyel enerjideki değişim yapılan işe eşittir. (d) Kinetik enerjideki değişim yapılan net işe eşittir. (e) Korunumsuz kuvvetler iş yapıyorsa toplam enerji korunmaz.

6. Aşağıdakilerden hangisi gücün MKS birim sistemindeki karşılığıdır? (a) kg m/s (b) $\text{kg m}^2/\text{s}$ (c) $\text{kg m}^2/\text{s}^3$ (d) $\text{kg m}^2/\text{s}^2$ (e) hiçbiri

7. Bir cismin $v(t=0)=1\text{ m/s}$ ve $x(t=0)=2\text{ m}$ başlangıç koşulları ile ivmesinin zamana bağımlılığı $a(t) = 3t\text{ (m/s}^3) - 3\text{ (m/s}^2)$ şeklinde verilmektedir. Cismin $t=1$ saniyedeki konumunun büyüklüğü nedir?

(a) 3 m (b) 2 m (c) 5 m (d) 6 m (e) 4 m

8. Kütleli 2.0 kg olan bir cismin konum vektörü $\vec{r} = 6\hat{i}\text{ (m)} + 5t\hat{j}\text{ (m/s)}$ olarak verilmektedir. Bu cismin $t=1\text{ s}$ 'de koordinat ekseninin başlangıcına göre açısal momentumunun $\text{kg m}^2/\text{s}$ olarak değeri nedir?

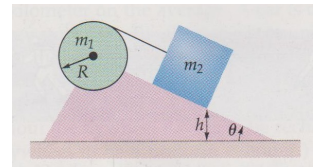
(a) $25\hat{k}$ (b) $6\hat{j}$ (c) $30\hat{j}$ (d) $6\hat{i} + 5\hat{j}$ (e) $30\hat{k}$

9. İki bloğun üstüste durduğunu ve bütün yüzeylerin sürtünmesiz olduğunu varsayalım. Altındaki blok F kuvveti ile çekilsin. Üsteki bloğun kütlelerinin iki katına çıkarıldığı durumda altındaki bloğu aynı ivme ile hareket ettirebilmek için gereken kuvvet ne olur?

(a) $2F$ (b) $F/2$ (c) 0 (d) F (e) Hiçbiri

10.-13. Sorular

Kütleli $m_1 = 0.5\text{ kg}$ ve yarıçapı $R = 10.0\text{ cm}$ olan düzgün silindirik bir makara, sürtünmesiz bir rulman yardımıyla şekilde gösterildiği gibi bir eğik düzlem üzerine monte edilmiştir. Kütleli $m_2 = 1.0\text{ kg}$ olan başka bir cisim sürtünmesiz eğik düzlem üzerindeki makaraya ağırlıksız bir ip ile bağlanmıştır. Sistem, m_2 kütleli eğik düzlemin tabanının $h = 1.0\text{ m}$ üzerindeyken harekete başlamaktadır. Eğik düzlemin açısı $\theta = 30^\circ$ 'dir. $I = \frac{M.R^2}{2}$.



10. m_2 kütlelerinin ivmesi nedir? (a) 0.2 m/s^2 (b) 40 m/s^2 (c) 2 m/s^2 (d) 0.4 m/s^2 (e) 4 m/s^2

11. Diskin açısal ivmesi nedir? (a) 4 rad/s^2 (b) 2 rad/s^2 (c) 0.2 rad/s^2 (d) 0.4 rad/s^2 (e) 40 rad/s^2

12. İpteki gerilme kuvveti nedir? (a) 5 N (b) 0.1 N (c) 10 N (d) 0.5 N (e) 1 N

13. m_2 kütlelerinin eğik düzlemin tabanına ulaştığı andaki hızı nedir? (a) 4 (b) $\frac{\sqrt{4}}{3}$ (c) $\frac{\sqrt{40}}{3}$ (d) $\frac{\sqrt{20}}{3}$ (e) $\frac{\sqrt{10}}{3}$

14.-18. Sorular

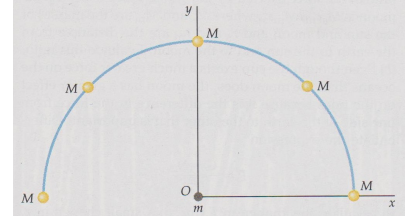
Bi kaset teyp'de manyetik bant yaklaşık 5 cm/s sabit lineer hızla ilerlemektedir. Bu sabit lineer hızı korumak için bantın sarıldığı makaranın açısal hızı değişmek zorundadır. Bant haricindeki bütün dönen parçaların kütleleri ihmal edilebilir. Bantın lineer kütle yoğunluğu $\lambda=1.0 \text{ gr/m}$ 'dir. $I = \frac{1}{2}m(r_1^2 + r_2^2)$.



14. Makara boşken (yarıçap $r_1 = 1.00 \text{ cm}$) açısal hızı nedir? (a) 5 rad/s (b) 0.5 rad/s (c) 0.05 rad/s (d) 500 rad/s (e) 50 rad/s
15. Eğer bantın toplam uzunluğu 100.0 m ise, makaranın tam dolu olduğu durumdaki yarıçapının $r_2 = 2.0 \text{ cm}$ olduğunu varsayarak, makaranın tüm hareketi boyunca (boştan doluya) ortalama açısal ivmesi ne olur? (a) $0.0125 \cdot 10^{-6}$ (b) $12.5 \cdot 10^{-6}$ (c) $125 \cdot 10^{-6}$ (d) $1.25 \cdot 10^{-6}$ (e) $0.125 \cdot 10^{-6}$
16. Makaralardan birinin tam dolu diğerinin boş olduğu durumda bantın toplam eylemsizlik momentinin değeri nedir? (a) $15 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (b) $20 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (c) $5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (d) $10 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (e) $25 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
17. Bantın iki makara arasında eşit dağıldığı durumda, bantın toplam eylemsizlik momentini ne olur? (a) $12.5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (b) $7.50 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (c) $15 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (d) $17.5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (e) $10.0 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$
18. Hangi durumda bantın toplam dönme kinetik enerjisi en büyüktür? (a) Toplam dönme kinetik enerjisi her durumda aynıdır. (b) Bilinemez. (c) Bantın 1/4 'ü bir makarada 3/4 'ünün diğer makarada olduğu durumda. (d) Bantın makaralara eşit dağıldığı durumda. (e) Makaranın birinin tam dolu olduğu durumda

19.-21. Sorular

Kütleleri M olan 5 noktasal cisim eşit aralıklarla yarıçapı R olan bir yarı daire üzerine yerleştirilmiştir. Bu yarı dairenin eğrisel merkezine ise başka bir m kütlesi konulmuştur. G gravitasyonel sabit olmak üzere;



19. m kütlesi üzerindeki gravitasyonel çekim kuvvetinin yönü nedir? (a) -y (b) -x (c) +y (d) +x (e) hem +x hem de +y yönünde
20. m kütlesi üzerindeki gravitasyonel kuvvetin büyüklüğü nedir? (a) $\frac{G M m}{R} (1 + \sqrt{2})$ (b) 0 (c) $\frac{G M m}{R^2}$ (d) $\frac{G M m}{R^2} (1 - \sqrt{2})$ (e) $\frac{G M m}{R^2} (1 + \sqrt{2})$
21. m kütlelerinin gravitasyonel potansiyel enerjisinin büyüklüğü nedir? (a) $5 \frac{G M m}{R}$ (b) $5 \frac{G M m}{R} (1 + 4\sqrt{2})$ (c) $5 \frac{G M m}{R} (1 - 2\sqrt{2})$ (d) 0 (e) $5 \frac{G M m}{R} (1 + 2\sqrt{2})$

22.-25. Sorular

F kuvveti şekilde gösterildiği gibi, kütlesi 8 kg olan bir silindire teğet doğrultuda ve yukarı yönlü olacak şekilde uygulanmaktadır. Silindir ile yatay ve dikey yüzeyler arasındaki sürtünme katsayısı $\mu=0.5$ 'dir. F kuvvetinin değeri, silindir dönmeye başlamadan durumunu koruyabileceği en büyük alabileceği değer olacak şekilde ayarlanmaktadır. Yerçekimi ivmesini $g = 10 \text{ m/s}^2$ olarak alarak,

22. Bu F kuvvetinin büyüklüğü nedir?

(a) 0.03 N (b) 3 N (c) 30 N (d) 0.3 N (e) 300 N

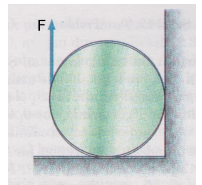
23. Silindirin tabanında üzerine etki eden normal kuvvetin büyüklüğü nedir?

(a) 400 N (b) 0.4 N (c) 0.04 N (d) 40 N (e) 4 N

24. Silindire yan yüzeyden etki eden normal kuvvetin büyüklüğü nedir?

(a) 20 N (b) 200 N (c) 2 N (d) 0.02 N (e) 0.2 N

25. Silindir ve yan yüzey arasındaki sürtünme kuvvetinin büyüklüğü ve yönü nedir? (a) 1 N aşağı (b) 10 N yukarı (c) 100 N yukarı (d) 100 N aşağı (e) 1 N yukarı



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

UYARI: Her sorunun sadece tek doğru cevabı olup her soru bir puandır. Cevap kağıdında doğru seçeneği işaretlemeyi unutmayınız ve sadece kurşun kalem kullanınız. Sadece cevap kağıdı değerlendirme ye alınacaktır.

- Bir CD çalıcının tablası 1.5 dev/sn frekansı ile dönerken ($1 \text{ dev} = 2\pi \text{ rad} = 360^\circ$) yavaşlayıp 30 sn içinde durmaktadır. Bu hareketteki ortalama açısal ivme (rad/s^2) nedir?
(a) 1.50 (b) 3.0π (c) 3.0 (d) $\pi/20$ (e) $\pi/10$
- $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ birimi aşağıdakilerden hangisi için kullanılır?
(a) Açısal momentum (b) Tork (c) Dönme kinetik enerjisi (d) Dönme eylemsizliği (e) Güç
- Aşağıdakilerden hangisi korunumlu bir kuvvet olarak nitelendirilebilir?
I. Sürtünme Kuvveti II. Akışkan Direnci III. Yerçekimi IV. Yay Kuvveti
(a) II, III, IV (b) IV (c) III, IV (d) III (e) I, II, III
- Kütlesi $m = 2 \text{ kg}$ olan bir cismin konum vektörü $\vec{r}(t) = 3t^2\hat{i} - 5t\hat{j} + 8t^3\hat{k}$ şeklinde verilmektedir. Bu parçacık üzerindeki kuvvetin x-bileşeninin $t = 1 \text{ s}$ anındaki değeri nedir? (t saniye ve r metre birimlerindedir.)
(a) 96 N (b) 108 N (c) 12 N (d) 48 N (e) 0 N
- b ve c birer sabit ve v hız olmak üzere bir cismin üzerindeki sürtünme kuvveti $F = bv + cv^2$ şeklinde verilmektedir. b 'nin birimi temel birimler cinsinden (kg, m, s) nedir?
(a) $\text{kg}/(m \cdot s)$ (b) $\text{kg} \cdot s/m$ (c) $\text{kg} \cdot s^2/m$ (d) kg/s (e) kg/m
- Kepler'in 1. yasası gezegen yörüngelerinin kapalı elipsler şeklinde olduğunu söyler. Bu durum gösterir ki;
(a) Gravitasyonel kuvvet korunumludur ve kinetik enerji sabittir. (b) Gravitasyonel kuvvet korunumludur ve potansiyel enerji sabittir. (c) Gravitasyonel kuvvet korunumlu değildir ve mekanik enerji sabit değildir. (d) Gravitasyonel kuvvet korunumludur ve mekanik enerji sabittir. (e) Gravitasyonel kuvvet korunumludur ve lineer momentum sabittir.
- K kinetik enerji ve p lineer momentum olmak üzere; aşağıdakilerden hangisi kinetik enerji cinsinden lineer momentumu verir?
(a) $p = \sqrt{2Km}$ (b) $p = 2Km$ (c) $p = \sqrt{2Km}$ (d) $p = 2Km$ (e) $p = \sqrt{2Km}$
- Kütleleri $m_1 = 4 \text{ g}$ ve $m_2 = 2 \text{ g}$ olan iki cismin koordinatları sırası ile $(x_1, y_1) = (-1, 2)$ ve $(x_2, y_2) = (2, 3)$ olarak verilmektedir. Bu iki cisimden oluşan sistemin kütle merkezinin koordinatları x_{cm} ve y_{cm} ise $\frac{x_{cm}}{y_{cm}}$ nedir?
(a) 5/12 (b) 0 (c) 4/9 (d) 7/3 (e) 4/15
- Kendi kütle merkezi etrafında dönen bir cismin dönme eylemsizlik momenti aşağıdakilerden hangisine/hangilerine bağlıdır?
(a) Kütle ve dönme yarıçapına (b) Üzerindeki kuvvete ve bu kuvvetin uygulama noktasına (c) Sadece kütlelerine (d) Dönme yarıçapı ve açısal hızına (e) Açısal hızına ve kütlelerine

Sorular 10-14

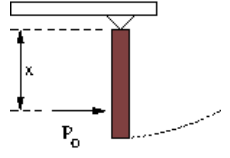
Bi kaset teyp'de manyetik bant yaklaşık 5 cm/s sabit lineer hızla ilerlemektedir. Bu sabit lineer hızı korumak için bantın sarıldığı makaranın açısal hızı değişmek zorundadır. Bant haricindeki bütün dönen parçaların kütleleri ihmal edilebilir. Bantın kütlesi 100 gr olup içi boş dönen bir diskin atalet momenti, r_1 ve r_2 sırası ile iç ve dış yarıçapı olmak üzere, $I = \frac{1}{2}m(r_1^2 + r_2^2)$ 'dir.



- Makara boşken, açısal hızının büyüklüğü nedir?
(a) 50 rad/s (b) 0.5 rad/s (c) 0.05 rad/s (d) 500 rad/s (e) 5 rad/s
- Makara tam doluyken, açısal hızının büyüklüğü nedir?
(a) 250 rad/s (b) 0.025 rad/s (c) 0.25 rad/s (d) 2.5 rad/s (e) 25 rad/s
- Makaranın tüm hareketi boyunca (boştan doluya) ortalama açısal ivmesinin büyüklüğü ne olur?
(a) $1.25 \cdot 10^{-3} \text{ rad/s}^2$ (b) $1.25 \cdot 10^{-2} \text{ rad/s}^2$ (c) $1.25 \cdot 10^{-4} \text{ rad/s}^2$ (d) $1.25 \cdot 10^{-6} \text{ rad/s}^2$ (e) $1.25 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}^2$
- Makaraalardan birinin tam dolu diğerinin boş olduğu durumda bantın toplam eylemsizlik momentinin değeri nedir?
(a) $2.0 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$ (b) $2.5 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$ (c) $1.0 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$ (d) $1.5 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$ (e) $5 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$
- Bantın iki makara arasında eşit dağıldığı durumda, bantın toplam eylemsizlik momenti ne olur?
(a) $15 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (b) $7.50 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (c) $10.0 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (d) $12.5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$ (e) $17.5 \cdot 10^{-6} \text{ kgm}^2$

Sorular 15-19

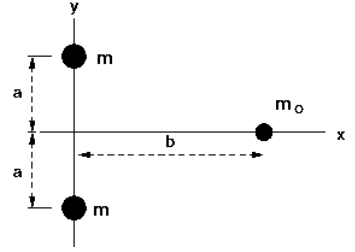
Kütlesi M uzunluğu L olan bir çubuk şekilde görüldüğü gibi sürtünmesiz bir mafsala asılmış ve etrafında serbestçe dönebilmektedir. Yatay bir kuvvet yardımıyla mafsalın $x(m)$ altında, çubuğa büyüklüğü $P_0 = F_{av} \cdot \Delta t$ olan bir impuls(itme) verilmektedir. $I_{cm} = M L^2 / 12$



15. Bu çubuğun mafsal etrafında dönmesinden kaynaklanan atalet momenti nedir?
 (a) $I = \frac{2}{5} M L^2$ (b) $I = \frac{1}{3} M L^2$ (c) $I = \frac{1}{4} M L^2$ (d) $I = \frac{3}{5} M L$ (e) $I = \frac{1}{2} M L^2$
16. Yatay kuvvetin mafsal etrafında yaratmış olduğu net torkun büyüklüğü nedir?
 (a) $\frac{P_0}{\Delta t}$ (b) $\frac{x}{\Delta t}$ (c) $\frac{P_0 L^2}{x \Delta t}$ (d) $\frac{P_0 x}{\Delta t}$ (e) $\frac{P_0 L}{\Delta t}$
17. İtmeden hemen sonra çubuğun açısal hızı ne olur? (Yardım: $\vec{\tau}_{net} = I \vec{\alpha}$ and $\alpha = \frac{\Delta \omega}{\Delta t}$)
 (a) $\frac{3 P_0 x}{M L^2}$ (b) $\frac{2 P_0 x}{M L^2}$ (c) 0 (d) $\frac{12 P_0 x}{M L^2}$ (e) $\frac{6 P_0 x}{M L^2}$
18. İtmeden hemen sonra çubuğun kütle merkezinin hızı nedir?
 (a) $\frac{3 P_0}{m L^2}$ (b) $\frac{3 P_0 x}{2 m L}$ (c) $\frac{3 x}{m L}$ (d) $\frac{3 P_0 x}{m L^2}$ (e) $\frac{3 P_0}{2 m L^2}$
19. Çubuğun kütle merkezi en fazla ne kadar yükselebilir?
 (a) $\frac{21 P_0^2 x^2}{8 g M L}$ (b) $\frac{21 P_0^2 x}{8 g M^2 L^2}$ (c) $\frac{21 P_0^2 x^2}{8 g M^2 L^2}$ (d) $\frac{21 P_0 x^2}{8 g M^2 L^2}$ (e) $\frac{21 P_0 x}{8 g M L}$

Sorular 20-22

Kütleleri m olan iki parçacık şekilde gösterildiği gibi y-ekseni üzerindeki $y = +a$ ve $y = -a$ noktalarına konulmuştur.

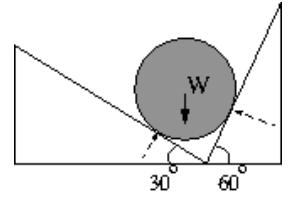


20. Bu iki kütlelerin, x-ekseni üzerinde orjinden b mesafesine konulan başka bir m_0 kütlesi üzerinde uyguladığı kuvvet nedir?
 (a) $\vec{F} = \frac{2 G m m_0 b}{(b^2 + a^2)^{1/2}} \hat{i}$ (b) $\vec{F} = -\frac{2 G m m_0 b}{(b^2 + a^2)^{3/2}} \hat{i}$ (c) $\vec{F} = -\frac{G m m_0 b}{(b^2 + a^2)^{3/2}} \hat{i}$ (d) 0 (e) $\vec{F} = -\frac{2 G m m_0 b}{(b^2 + a^2)^{1/2}} \hat{i}$
21. y-ekseni üzerinde bulunan cisimlerin m_0 'm bulunduğu noktada yarattığı gravitasyonel alan vektörü \vec{g} nedir?
 (a) $\vec{g} = -\frac{2 G m b}{(b^2 + a^2)^{1/2}} \hat{i}$ (b) $\vec{g} = -\frac{2 G m b}{(b^2 + a^2)^{3/2}} \hat{i}$ (c) $\vec{g} = -\frac{2 G m_0 b}{(b^2 + a^2)^{1/2}} \hat{i}$ (d) $\vec{g} = -\frac{G m b}{(b^2 + a^2)^{3/2}} \hat{i}$ (e) sıfır vektör
22. Gravitasyonel alan vektörünün x bileşeninin büyüklüğünün $|g_x|$ maksimum olduğu nokta aşağıdakilerden hangisidir?
 (a) $x = \pm \frac{a}{\sqrt{2}}$ (b) $x = \pm 2a$ (c) $x = \pm a\sqrt{2}$ (d) 0 (e) $x = \pm a$

Sorular 23-25

Ağırlığı $W=21.2\text{ N}$ olan bir silindir eğim açıları sırası ile (soldan sağa doğru) 30° ve 60° derece olarak verilen iki eğik düzlemin arasına şekilde gösterildiği gibi konulmuştur. Hesaplarımız için $\sin(30^\circ)=\cos(60^\circ)=0.5$ ve $\sin(60^\circ)=\cos(30^\circ)=0.9$ alarak;

23. Soldaki eğik düzlem tarafından silindire uygulanan kuvvet nedir?
 (a) 1 N (b) 9 N (c) 1.8 N (d) 18 N (e) 10 N
24. Sağdaki eğik düzlem tarafından silindire uygulanan kuvvet nedir?
 (a) 18 N (b) 1 N (c) 5 N (d) 1.8 N (e) 10 N
25. Silindir üzerindeki net kuvvet nedir?
 (a) 27 N (b) 23 N (c) 0 N (d) 15 N (e) 28 N



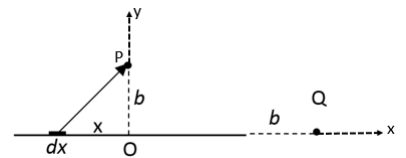
		Soyad		Tür
Grup Numarası		Ad		A
Liste Numarası		e-posta		
Öğrenci Numarası		İmza		

ÖNEMLİ UYARILAR: 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 olamaz) ile işaretleyiniz.

- $\vec{F} = -G \frac{m_1 m_2}{r^2} \hat{r}$ şeklinde tanımlanan Evrensel Kütleçekim Yasasındaki birim vektörün yönü için aşağıdaki ifadelerinden hangileri doğrudur?
 - Kaynaktan cisme doğrudur.
 - Cisimden kaynağa doğudur.
 - Nasıl seçildiğinin bir önemi yoktur.
 (a) Hiçbiri doğru değil (b) Yalnız 1 (c) Yalnız 3 (d) Yalnız 2 (e) Her üçü de doğru
- Güneş etrafındaki her bir gezegen için $a_c R^2 = k$ ifadesinin geçerli olduğu bulunmuştur. Bu ifade a_c ve R sırasıyla merkezci ivme ve ortalama yörünge yarıçapı, k ise bir sabittir. Bu ifade Newton'un hangi yasa veya yasalarıyla birlikte düşünülürse evrensel çekim yasasını elde ederiz?
 - Etki-tepki yasası
 - İkinci yasa
 - Eylemsizlik yasası
 (a) 1 ve 3 (b) Yalnız 2 (c) Her üçü de doğru (d) 1 ve 2 (e) 2 ve 3
- "Güneş etrafındaki dönen bir gezegen eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tarar" ifadesi (Kepler yasası) aşağıdaki yasalardan hangisiyle kanıtlanabilir.
 - Açısal momentumun korunumu
 - Newton'un ikinci yasası
 - Momentumun korunumu
 - Enerjinin korunumu
 - Newton'un eylemsizlik yasası
- Bir gezegenin Güneş etrafında yaklaşık bir dairesel yörüngede döndüğü kabul edilirse, R yarıçaplı yörüngede T periyoduyla dönen bir gezegen için çizgisel hız ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?
 - $\sqrt{\frac{4\pi^2 R^2}{T^3}}$
 - $\frac{R}{T}$
 - $\frac{2\pi R}{T}$
 - $\frac{2\pi R^2}{T^2}$
 - $\frac{4\pi^2 R^2}{T^3}$
- Güneş etrafında eliptik yörüngede dönen bir gezegen için aşağıdakilerden hangileri doğrudur.
 - Güneşe yaklaştıkça yörüngesel hızı artar.
 - Güneşe en uzak olduğu yerde hızı en fazladır.
 - Güneşe yaklaştıkça yörüngesel hızı azalır.
 - Yörünge hızı değişmez.
 - Güneşe en yakın olduğu yerde hızı en azdır.
- Katı cismin dönme eylemsizlik momenti hakkında aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - Kütle arttıkça artar.
 - Açısal hıza bağlı değildir.
 - Dönme eksenine uzaklıkla artar.
 - Cismin şekline bağlıdır.
 - Hız arttıkça artar.
- Kütlesi m olan bir parçacık düz bir çizgi boyunca ivmeli bir şekilde hareket etmektedir. Hangi noktada bulunan bir eksene göre parçacığın açısal momentumu sabit değildir?
 - Parçacığın yörüngesi üzerinde olmayan herhangi bir nokta.
 - Anlık olarak parçacığın bulunduğu noktada bulunan eksen.
 - Parçacığın ilk bulunduğu nokta.
 - Böyle bir nokta yoktur.
 - Parçacığın yörüngesi üzerinde herhangi bir nokta.
- Dengede bulunan bir cisim için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - Sabit açısal hız ile hareket ediyor olabilir.
 - Net tork sadece cismin kütle merkezine göre sıfırdır.
 - Açısal ivmesi sıfırdır.
 - Sabit hız vektörü ile hareket ediyor olabilir.
 - Cisme etki eden net dış kuvvet sıfırdır.
- Kütlesi M ve yarıçapı R olan bir gezegenden kaçış hızı v ise, kütlesi $2M$ ve yarıçapı $R/2$ olan gezegenden kaçış hızı ne kadardır?
 - $2v$
 - $v/2$
 - $4v$
 - v
 - $\sqrt{2}v$
- Bir parçacık sisteminin toplam momentumunun sıfır olması durumunda aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?
 - Sistemi oluşturan parçacıkların hepsi hareketsiz olabilir.
 - Net itme sıfırdır.
 - Sisteme etki eden dış kuvvet sıfırdır.
 - Sistemin kütle merkezi hız vektörü sıfırdır.
 - Toplam kinetik enerji kesinlikle sıfırdır.

Soru 11-15

Uzunluğu L ve kütlesi M olan ince ve homojen bir tel şekilde gösterildiği gibi x -eksenine oturtulmuştur. Telin orta noktası koordinat sisteminin başlangıcı olan O noktasındadır. O noktasından $y = b$ kadar yukarıda P noktası bulunmaktadır. Q noktası ise telin sağ ucundan b kadar ötededir.



- Tel üzerinde seçilmiş sonsuz küçük bir dx uzunluğunun kütlesi, dm , aşağıdaki seçeneklerden hangisiyle ifade edilir?
 - $dm = \frac{2M}{3L} dx$
 - $dm = \frac{M}{L} dx$
 - $dm = \frac{3M}{2L} dx$
 - $dm = \frac{M}{2L} dx$
 - $dm = \frac{2M}{L} dx$
- Şekilde görüldüğü gibi O noktasının x kadar solunda seçilen dm kütlelerinin P noktasında oluşturduğu kütleçekim alanı, $d\vec{g}$ nedir?
 - $d\vec{g} = -G \frac{b dm}{(x^2 + b^2)^{3/2}} \hat{j}$
 - $d\vec{g} = -G \frac{dm}{(x^2 + b^2)^{3/2}} (x\hat{i} + b\hat{j})$
 - $d\vec{g} = -G \frac{dm}{(x^2 + b^2)^{3/2}} (x\hat{i} - b\hat{j})$
 - $d\vec{g} = -G \frac{x dm}{(x^2 + b^2)^{3/2}} \hat{i}$
 - $d\vec{g} = -G \frac{dm}{(x^2 + b^2)^{3/2}} (x\hat{i} + b\hat{j})$

3. Telin P noktasında oluşturduğu net kütleçekim alanı aşağıdakilerden hangisinde doğru ifade edilmiştir?

- (a) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_{-L/2}^{+L/2} \frac{x dx}{(x^2+b^2)^{3/2}} \hat{j}$ (b) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_{-L/2}^{+L/2} \frac{b dx}{\sqrt{x^2+b^2}} \hat{j}$ (c) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_0^L \frac{b dx}{(x^2+b^2)^{3/2}} \hat{j}$ (d) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_{-L/2}^{+L/2} \frac{b dx}{(x^2+b^2)^{3/2}} \hat{j}$
 (e) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_0^{+L/2} \frac{x dx}{(x^2+b^2)^{3/2}} \hat{i}$

4. Telin sağ ucundan b kadar ötede bulunan Q noktasında net kütleçekim alanı nedir?

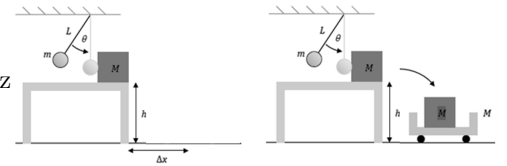
- (a) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_0^L \frac{b dx}{(x+b)^2} \hat{i}$ (b) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_{-L/2}^{+L/2} \frac{x dx}{(x+b)^2} \hat{i}$ (c) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_{-L/2}^{+L/2} \frac{dx}{(x+b)^2} \hat{i}$ (d) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_{-L/2}^{+L/2} \frac{dx}{(\frac{x}{2}+b-x)^2} \hat{i}$
 (e) $\vec{g} = -\frac{GM}{L} \int_0^L \frac{dx}{(x+b)^{3/2}} \hat{i}$

5. P noktası noktasına yerleştirilmiş m kütleli noktasal cisme etki eden net kütleçekim kuvveti nedir?

- (a) $\vec{g} = -\frac{GMm}{L} \int_{-L/2}^{+L/2} \frac{b dx}{\sqrt{x^2+b^2}} \hat{j}$ (b) $\vec{g} = -\frac{GMm}{L} \int_0^L \frac{b dx}{(x^2+b^2)} \hat{j}$ (c) $\vec{g} = -\frac{GMm}{L} \int_{-L/2}^{+L/2} \frac{x dx}{(x^2+b^2)} \hat{j}$ (d) $\vec{g} = -\frac{GMm}{L} \int_{-L/2}^{+L/2} \frac{b dx}{(x^2+b^2)^{3/2}} \hat{j}$
 (e) $\vec{g} = -\frac{GMm}{L} \int_0^{+L/2} \frac{x dx}{(x^2+b^2)^{3/2}} \hat{i}$

Soru 16-20

$L = 1.0 m$ uzunluğunda ve ucundaki kütlesi $m = 1.0 kg$ olan bir sarkaç başlangıçta dikey konumda ve durgun halden itibaren $\theta = 30^\circ$ açısı ile serbest bırakılmaktadır. Sarkaç dikey pozisyonuna ulaştığında, m kütlesi yüksekliği $h = 20 m$ olan sürtünmesiz masa üzerinde duran diğer bir $M = 3.0 kg$ kütleli nesneye şekildeki gibi vurur. $\cos 30 = 0.8$, $\sin 30 = 0.5$, $g = 10 m/s^2$.



16. Sarkaç dik konumda iken, çarpışmadan hemen önce m kütleli nesnenin hızı kaç m/s dir?

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

17. Elastik çarpışmadan hemen sonra M kütleli nesnenin hızı kaç m/s dir?

- (a) -1 (b) -2 (c) 2 (d) 1 (e) 0

18. Elastik çarpışmadan hemen sonra m kütleli nesnenin hızı kaç m/s dir?

- (a) 1 (b) -1 (c) 2 (d) 0 (e) -2

19. Kutunun yere çarpacağı masanın alt kenarından aldığı Δx mesafesi kaç metre'dir?

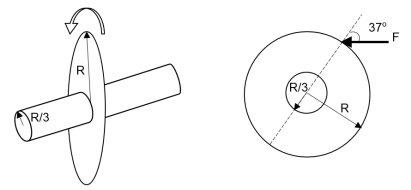
- (a) 1 (b) 2 (c) 5 (d) 4 (e) 3

20. Kutunun zemine vuracağı konuma, şimdi $M = 3.0 kg$ kütleli ve yerden yüksekliği önemsenmeyen küçük bir araba yerleştirildiğini düşünelim. Sonra kutu bu arabanın üzerine hiç esnek olmayan bir çarpışma gerçekleştirerek iniyor. Kutunun yerdeki arabanın üzerine inişinden hemen sonra, arabanın yatay hızı kaç m/s dir?

- (a) 2 (b) 2/3 (c) 1/2 (d) 1 (e) 1/3

Sorular 21-25

Kütlesi M ve dış yarıçapı R olan bir disk, yarıçapı $R/3$ olan sürtünmeli silindirik bir mil ile şekilde görüldüğü gibi takılmıştır. Diskin dönüşü esnasında disk ile mil arasında bir sürtünme kuvveti oluşmaktadır. Sabit bir F kuvveti şekilde görüldüğü gibi diske 37.0° açıyla uygulanmaktadır. $3.00 s$ sonra ise kuvvet $F/5$ yapılmakta ve bu andan itibaren disk sabit açısal hızla dönmeye başlamaktadır. (İç yarıçapı R_1 ve dış yarıçapı R_2 olan bir disk için $I_{km} = \frac{1}{2}M(R_2^2 - R_1^2)$ şeklindedir. $\sin 37 = 3/5$.)



21. Disk ve mil arasındaki sürtünme kuvvetinden kaynaklanan, disk merkezine göre torkun büyüklüğü ne kadardır?

- (a) $3FR/25$ (b) $4FR/25$ (c) $3FR/17$ (d) $4FR/27$ (e) $3FR/23$

22. Diskin $t = 3.00 s$ anında açısal hızı ne kadardır?

- (a) $\frac{75}{26} \frac{F}{MR}$ (b) $\frac{81}{25} \frac{F}{MR}$ (c) $\frac{67}{25} \frac{F}{MR}$ (d) $\frac{81}{29} \frac{F}{MR}$ (e) $\frac{63}{25} \frac{F}{MR}$

23. Diskin $t = 2.00 s$ anında kinetik enerjisi ne kadardır?

- (a) $\frac{217}{625} \frac{F^2}{M}$ (b) $\frac{677}{625} \frac{F^2}{M}$ (c) $\frac{717}{625} \frac{F^2}{M}$ (d) $\frac{457}{625} \frac{F^2}{M}$ (e) $\frac{648}{625} \frac{F^2}{M}$

24. $t = 2.00 s$ anında disk merkezine göre açısal momentumun değişim oranı, $\frac{d\vec{L}}{dt}$, ne kadardır?

- (a) $\frac{11}{25} FR$ (b) $\frac{4}{5} FR$
 (c) $\frac{12}{25} FR$ (d) $\frac{113}{25} FR$ (e) $\frac{17}{25} FR$

25. $t = 4.00 s$ anında disk merkezine göre açısal momentumun değişim oranı, $\frac{d\vec{L}}{dt}$, ne kadardır?

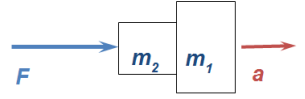
- (a) $3FR/5$ (b) 0 (c) FR (d) $2FR/5$ (e) $4FR/5$

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

ÖNEMLİ UYARILAR: 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 olamaz) ile işaretleyiniz.

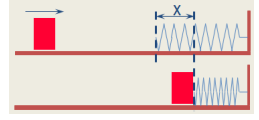
1. Bir F kuvveti m_1 kütlelerine a_1 ivmesi vermektedir. Aynı kuvvet m_2 kütlelerine ise $a_2 = 2a_1$ ivmesini vermektedir. Eğer m_1 ve m_2 kütleleri yapıştırıldığında aynı F kuvveti uygulanırsa sonuçta elde edilen ivme ne olur?

(a) $3/2 a_1$ (b) $3/4 a_1$ (c) $2/3 a_1$ (d) $1/2 a_1$ (e) $4/3 a_1$



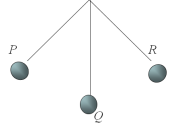
2. Sürtünmesiz bir düzlemde kayarak yol almakta olan bir kutu duruncaya kadar bir ucundan sabitlenmiş bir yayı x mesafesi kadar sıkıştırıyor. Eğer kutunun başlangıç sürati iki katı olsaydı yayın sıkışma mesafesi ne kadar olacaktı?

(a) Dört katı (b) Yarı (c) $\sqrt{2}$ katı (d) İki katı (e) Aynı



3. L uzunluğunda ve m kütleli bir sarkaç ileri geri sallanmaktadır. En alt noktadaki (Q noktası), ipteki gerilme kuvveti $(3/2)mg$ olarak verilmektedir. Sarkacın bu noktada sürati nedir?

(a) $\frac{\sqrt{gL}}{2}$ (b) \sqrt{gL} (c) $\sqrt{2gL}$ (d) $2\sqrt{gL}$ (e) $\sqrt{\frac{gL}{2}}$



4. Bir arabanın kütlesi diğer arabanın kütlelerini iki katı fakat kinetik enerjisi diğer arabanın yarısı kadardır. İki arabanın süratleri 7 m/s artırıldığında, kinetik enerjileri aynı oluyor. Bu iki arabanın orjinal süratleri nedir?

(a) $v_1 = \frac{7.0}{\sqrt{2}} \text{ m/s}; v_2 = v_1$ (b) $v_1 = \frac{7.0}{\sqrt{2}} \text{ m/s}; v_2 = 2v_1$ (c) $v_1 = 7\sqrt{2} \text{ m/s}; 2v_2 = v_1$ (d) $v_1 = 7\sqrt{2} \text{ m/s}; v_2 = 2v_1$
(e) $v_1 = 7\sqrt{2} \text{ m/s}; v_2 = v_1$

5. Bir parçacık x -ekseni boyunca $a = 3.00 \text{ J m}$, $b = 12.0 \text{ J/m}^2$, $c = 7.00 \text{ J/m}$ ve $d = 20.0 \text{ J}$ olmak üzere $U(x) = \frac{a}{x} + bx^2 + cx - d$ potansiyel enerji fonksiyonu etkisi altında hareket etmektedir. Bu parçacık $x = 1$ noktasında iken üzerindeki net kuvvetin x bileşeni nedir?

(a) $-2.8 \cdot 10^6 \text{ g.cm/s}^2$ (b) $-2.8 \cdot 10^6 \text{ N}$ (c) $2.8 \cdot 10^6 \text{ N}$ (d) $2.8 \cdot 10^6 \text{ g.cm/s}^2$ (e) 0

Sorular 6-9

Kütleleri "m" olan iki takoz şekilde görüldüğü gibi sürtünmesiz düzgün hava rayı üzerinde durmaktadırlar. İkinci takoz (2) kuvvet sabiti "k" olan bir yay bağlanmıştır. Birinci takoz (1) $+x$ yönünde harekete başlarken ikinci takoz (2) hareketsiz olarak yerinde durmaktadır. Birinci takoz (1) yaya çarptığı anda yaya bağlanıyor.



6. Sistemin kütle merkezinin hızı nedir?

(a) $v_0/2$ (b) 0 (c) v_0 (d) $2v_0$ (e) $v_0/4$

7. Korunum kanunlarıyla uyumlu olan minimum toplam kinetik enerjinin değeri nedir?

(a) $mv_0^2/2$ (b) $2mv_0^2$ (c) $mv_0^2/4$ (d) mv_0^2 (e) 0

8. Yayın maksimum sıkışması nedir?

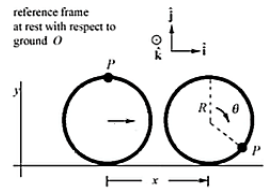
(a) $(m/2k)^{1/2}v_0$ (b) 0 (c) $(m/2k)v_0$ (d) $(k/m)^{1/2}v_0$ (e) $(2k/m)v_0^2$

9. Çarpışmadan sonra birinci takozun(1) maksimum hızı nedir?

(a) v_0 (b) $2v_0$ (c) $v_0/\sqrt{2}$ (d) 0 (e) $v_0/2$

10. R yarıçapına sahip bir tekerlek kayma yapmadan θ açısıyla dönerek ilerliyorsa, tekerleğin yuvarlanması esnasında aldığı yol, x , R ve θ arasındaki ilişki nasıldır?

(a) $x = R\theta$ (b) $R > x\theta$ (c) $R < x\theta$ (d) $x < R\theta$ (e) $x > R\theta$



Sorular 11-13

Tipik bir kurtarma helikopteri 4'lü pervane yapısına sahip olmakla birlikte her bir pervane bıçağı 5.00 m uzunluğunda ve 60.0 kg ağırlığındadır. Pervane bıçağı yaklaşık olarak ince bir çubuk olarak ele alınarak kendi uzunluğuna dik bir eksen etrafında dönmektedir. Helikopterin toplam yüklü ağırlığı 2000 kg 'dır.

11. Pervane bıçakları 300 rpm 'de dönerken rotasyonel kinetik enerjisini hesaplayalım.

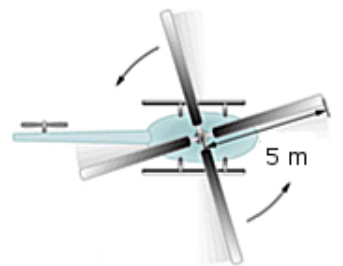
(a) $4.00 \cdot 10^6 \text{ J}$ (b) $1.00 \cdot 10^5 \text{ J}$ (c) $2.00 \cdot 10^6 \text{ J}$ (d) $1.00 \cdot 10^6 \text{ J}$ (e) $2.00 \cdot 10^5 \text{ J}$

12. Helikopterin 20 m/s hızla uçarken öteleme kinetik enerjisinin bıçakların rotasyonel kinetik enerjisiyle oranı nedir?

(a) 0.8 (b) 5.0 (c) 2.5 (d) 0.4 (e) 1

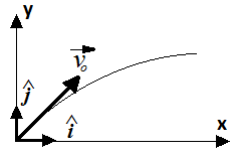
13. Eğer tüm rotasyonel kinetik enerji helikopterin havaya kalkması için kullanılırsa helikopter ne kadar yüksekliğe kadar çıkabilir?

(a) 500.0 m (b) 100.0 m (c) 5.0 m (d) 50.0 m (e) 25.0 m



Sorular 14-17

$m = 1 \text{ kg}$ kütleli noktasal bir cisim, yerden $\vec{r}_o = \vec{0}$ başlangıç konumu ve $\vec{v}_o = 8 \text{ (m/s)}\hat{i} + 15 \text{ (m/s)}\hat{j}$ hızı ile fırlatılıyor. Yerçekimi ivmesi $\vec{g} = -10 \text{ (m/s}^2)\hat{j}$ dir. Aşağıdakileri $t=2 \text{ s}$ için cevaplayınız.



14. Aşağıdakilerden hangisi parçacığın kg m/s cinsinden doğrusal momentumudur?

- (a) $8\hat{i} + 5\hat{j}$ (b) $8\hat{i} - 5\hat{j}$ (c) $5\hat{i} - 8\hat{j}$ (d) $5\hat{i} + 8\hat{j}$ (e) $8\hat{i} - 10\hat{j}$

15. Aşağıdakilerden hangisi parçacığın $\text{kg m}^2/\text{s}$ cinsinden açısal momentumudur?

- (a) $-80\hat{k}$ (b) $160\hat{k}$ (c) $-160\hat{k}$ (d) $-80\hat{j}$ (e) $80\hat{i} - 80\hat{j}$

16. Aşağıdakilerden hangisi parçacığın $\text{kg m}^2/\text{s}^2$ cinsinden açısal momentumunun değişim hızıdır?

- (a) $-80\hat{k}$ (b) $80\hat{i} - 80\hat{j}$ (c) $-160\hat{k}$ (d) $160\hat{k}$ (e) $-80\hat{j}$

17. Aşağıdakilerden hangisi N m cinsinden parçacığa etkiyen net torktur?

- (a) $80\hat{i} - 80\hat{j}$ (b) $-80\hat{k}$ (c) $160\hat{k}$ (d) $-80\hat{j}$ (e) $-160\hat{k}$

Sorular 18-21

Kütlesi "M", yarıçapı R ve eylemsizlik momenti $I = MR^2/2$ olan uniform(düzgün) bir disk kendi ekseni etrafında ω açısal hızıyla dönmektedir. Sistem sürtünmesizdir.

18. Sistemin açısal momenti L nedir?

- (a) $2MR^2\omega$ (b) $MR^2\omega^2$ (c) $MR^2\omega/2$ (d) $MR^2\omega$ (e) $MR\omega^2/2$

Başlangıçta dönmeyen ve aynı geometrik özelliklere sahip ikinci bir disk birinci diskin üzerine bırakılıyor. İki disk beraber dönmeye başlıyor.

19. Çarpışma sırasında korunumlu olan nicelik/nicelikler nedir/nelerdir?

- (a) L ve kinetik enerji. (b) L ve mekanik enerji. (c) Sadece mekanik enerji.
(d) Sadece kinetik enerji. (e) Sadece L.

20. Çarpışmadan sonra sistemin açısal momenti L_f nedir?

- (a) 0 (b) $2MR^2\omega$ (c) $MR^2\omega/2$ (d) $MR^2\omega$ (e) $MR\omega^2/2$

21. Çarpışmadan sonra sistemin kinetik enerjisi KE_f nedir?

- (a) $MR^2\omega^2$ (b) $MR^2\omega^2/2$ (c) $MR^2\omega^2/4$ (d) $MR^2\omega^2/8$ (e) 0

22. Kepler yasalarını kullanarak aşağıdaki ifadelerden hangilerinin doğru olduğuna karar veriniz:

I) Dünya'nın Güneş etrafındaki yörüngesinde bir tam çevrimini tamamlaması Jüpiter'in Güneş etrafındaki yörüngesinde bir tam çevrimini tamamlamasından daha az zaman alır.

II) Güneş merkezli bir yörüngede dolanan bir gezegen üzerindeki net tork sıfırdır.

III) Bir gezegenin Güneş etrafındaki yörüngesinde bir tam çevrimini tamamlaması için gerekli olan süre gezegenin kütlesiyle birlikte artar.

- (a) I ve II (b) I ve III (c) I, II, ve III (d) II ve III (e) Yalnız II

23. $R = 2R_D$ yarıçaplı dairesel bir yörüngede dolanan m kütleli bir uydunun açısal momentumunun büyüklüğü L nedir? Dünyanın kütlesi M_D , yarıçapı R_D , yüzeyindeki ivmelenmenin büyüklüğü g ve evrensel kütleçekim sabiti G ile gösterilmiştir.

- (a) $L = m\sqrt{GgR_E^3}$ (b) $L = M_E\sqrt{2gR_E^3}$ (c) $L = 0$ (d) $L = (m + M_E)\sqrt{2gR_E^3}$ (e) $L = m\sqrt{2gR_E^3}$

Sorular 24-25

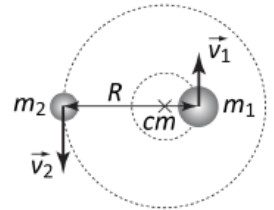
Bileşenlerinin kütleleri $m_1 = 3M$ and $m_2 = M$ ve arasındaki mesafe R olan bir çift yıldız sistemini düşününüz (Bakınız şekil). Bileşenler şekilde "cm" ile gösterilmiş kütle merkezine göre v_1 and v_2 yörünge süratlerine sahiptir.

24. Bu iki yıldızın yörünge süratleri arasındaki oran v_1/v_2 nedir?

- (a) 1/3 (b) 3 (c) 1/9 (d) 9 (e) 1

25. Yıldızların dolanma dönemleri nedir (G sembolü kütleçekim sabitini göstermektedir)?

- (a) $\frac{1}{2\pi} \frac{GM^2}{R^2}$ (b) $\frac{1}{3} \sqrt{\frac{\pi^2 R^3}{GM}}$ (c) $\frac{2\pi GM}{R}$ (d) $3\sqrt{\frac{\pi^2 R^3}{GM}}$ (e) $\sqrt{\frac{\pi^2 R^3}{GM}}$

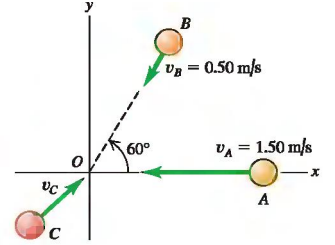


		Soyad		Tür
Grup Numarası		Ad		A
Liste Numarası		e-posta		
Öğrenci Numarası		İmza		

ÖNEMLİ UYARILAR: 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 olamaz) ile işaretleyiniz.

Sorular 1-4

A parçacığı (kütlesi 0.02kg), B parçacığı (kütlesi 0.03kg) ve C parçacığı (kütlesi 0.05kg) sürtünmesiz bir düzlemde kayarak orijine yaklaşmaktadırlar. A ve B nin ilk hızları şekilde verilmektedir. Her üç parçacık da orijine aynı anda gelerek birbirlerine yapışırlar. Eğer çarpışmadan sonra her üç parçacığın hızı +x yönünde ve 0.5m/s ise, ($\cos 60=0.5$ ve $\sin 60=0.86$)

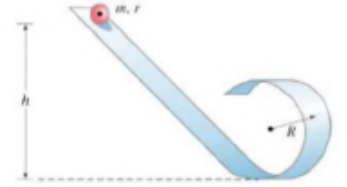


- Çarpışma boyunca hangi büyüklük(ler) korunur?
 - hiçbiri
 - kinetik enerji
 - momentumun y bileşeni
 - momentumun x ve y bileşeni
 - momentumun x bileşeni
- C parçacığının ilk hızının x bileşeni nedir?
 - 3
 - 0
 - 1.75
 - 0.5
 - 2.5
- C parçacığının ilk hızının y bileşeni nedir?
 - 1.5
 - 0.26
 - 0.9
 - 2.5
 - 3
- B parçacığının çarpışma sonucu kinetik enerjisindeki değişim nedir?
 - 0.77
 - 0
 - 0.092
 - 1.77
 - 1.5
- Eğer bir sisteme etkiyen net kuvvet sıfır ise, net tork da sıfır mıdır? Eğer bir sisteme etkiyen net tork sıfır ise, net kuvvet sıfır mıdır?
 - Hayır, Evet
 - Hiçbiri
 - Evet, Hayır
 - Evet, Evet
 - Hayır, Hayır

Sorular 6-8

m kütleli ve r yarıçapında bir demir bilye sağdaki resimde gösterildiği üzere aşağıya doğru yuvarlanmaktadır:

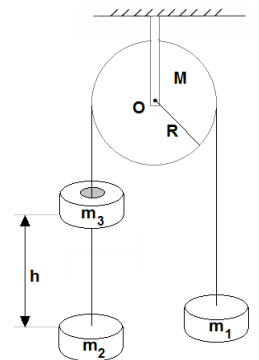
- $r \ll R$ olduğu durum kabul edilirse, bilyenin yuvarlandığı doğrultudan ayrılmadan en yüksek noktada düşeceği yüksekliğin en küçük değeri nedir?
 - 2.7R
 - 2.5R
 - 2.8R
 - 2.6R
 - 2.9R
- R'nin hangi değeri yükseliğin yarı değerini verecektir?
 - 10/27
 - 5/54
 - 5/27
 - 27/5
 - 54/5
- Herhangi bir kabul yapılmadan, bilyenin yuvarlandığı doğrultudan ayrılmadan en yüksek noktada düşeceği yüksekliğin en küçük değeri nedir?
 - 2.8(R-r)
 - 2.6(R-r)
 - 2.5(R-r)
 - 2.9(R-r)
 - 2.7(R-r)



Sorular 9-12

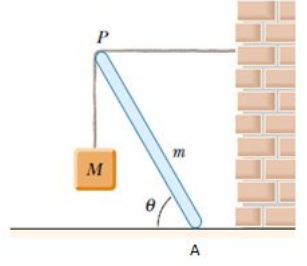
Şekildeki Atwood aleti durgun halde iken, m_3 kütlesi m_2 kütesinin üzerine $h=0.2$ m yükseklikten bırakılır. Çarpışmada m_2 ve m_3 kütleleri yapışır. Yerçekimi ivmesi $g=10$ m/s², $m_1 = m_2 = m_3 = 3$ kg, makarmanın kütlesi ve yarıçapı $M=6$ kg ve $R=0.15$ m. Makara ekseninde sürtünmesiz döner ve eylemsizlik momenti $I_o = MR^2/2$. İp makara üzerinde kaymaz.

- Çarpışma sırasında korunan büyüklükler aşağıdakilerden hangileridir?
 - O noktasına göre toplam açısal momentum ve doğrusal momentum
 - O noktasına göre toplam açısal momentum ve mekanik enerji
 - doğrusal momentum
 - mekanik enerji
 - O noktasına göre toplam açısal momentum
- Çarpışmadan hemen sonra m_1 kütesinin sürati ne kadardır?
 - 0.5 m/s
 - 2/3 m/s
 - 0.4 m/s
 - 2 m/s
 - 1 m/s
- Çarpışmadan hemen sonra m_1 kütesinin m_2 kütesine göre açısal momentumunun büyüklüğü ne kadardır?
 - 0.9 kg m²/s
 - 1.8 kg m²/s
 - 1.2 kg m²/s
 - 0.72 kg m²/s
 - 0.225 kg m²/s
- Çarpışmadan sonra m_1 kütesinin ivmesi ne kadardır?
 - 2.5 m/s²
 - 10/3 m/s²
 - 2 m/s²
 - 6 m/s²
 - 5 m/s²



Sorular 13-16

Kütlesi m ve uzunluğu L olan homojen bir kalas yatayla θ açısı yaparak şekildeki gibi durmaktadır. M kütleli blok ise bir ip ile kalasın ucuna şekildeki gibi asılmıştır.



13. A noktası etrafında torkun büyüklüğü nedir?

- (a) $(M+m)\sin\theta L$ (b) $Mg\sin\theta - mg\cos\theta$ (c) $MgL + mgl/2$ (d) 0 (e) $MgL\cos\theta - mgL\cos\theta/2$

14. $\mu_s < \cot\theta$ olduğu durumda kalasın kaymadan şekildeki gibi durabilmesi için alabileceği maksimum değer nedir?

- (a) $\frac{m}{2} \left(\frac{2\mu_s \cos\theta - \sin\theta}{\mu_s \sin\theta} \right)$ (b) $\frac{m}{4} \left(\frac{2\mu_s \sin\theta}{\cos\theta - \mu_s \sin\theta} \right)$ (c) $\frac{m\mu_s}{2}$ (d) $\frac{m}{4}$ (e) $\frac{m}{2} \left(\frac{2\mu_s \sin\theta - \cos\theta}{\cos\theta - \mu_s \sin\theta} \right)$

15. $\mu_s > \cot\theta$ olduğu durumda kalasın kaymadan şekildeki gibi durabilmesi için alabileceği maksimum değer nedir?

- (a) $\frac{m}{2} \left(\frac{2\mu_s \sin\theta - \cos\theta}{\cos\theta - \mu_s \sin\theta} \right)$ (b) $\frac{m}{2} \left(\frac{2\mu_s \cos\theta - \sin\theta}{\mu_s \sin\theta} \right)$ (c) $\frac{m}{4} \left(\frac{2\mu_s \sin\theta}{\cos\theta - \mu_s \sin\theta} \right)$ (d) M istenildiği kadar arttırılabilir (e) m

16. $\mu_s < \cot\theta$ olduğu durumda, yerin kalasa uyguladığı kuvveti m , M ve μ_s cinsinden bulunuz.

- (a) $g\sqrt{\frac{M^2 \sin^2\theta + \mu_s^2 (M+m)^2 \cos^2\theta}{m^2 \cos^2\theta - \mu_s^2 M \sin^2\theta}}$ (b) $g\sqrt{m^2 + \mu_s^2 (M+m)^2}$ (c) $g\sqrt{M^2 + \mu_s^2 (M+m)^2}$ (d) $g\sqrt{M^2 \sin^2\theta + \mu_s^2 (M+m)^2 \cos^2\theta}$
(e) $g\sqrt{Mm + \mu_s^2 (M+m)^2}$

17. Dünya etrafında çembersel bir yörüngede dolanan bir uydunun toplam mekanik enerjisi E ile potansiyel enerjisi U arasındaki ilişki nedir? Dünya dışındaki diğer gök cisimlerini ve uydunun kendi eksenini etrafındaki dönmesini yoksayın.

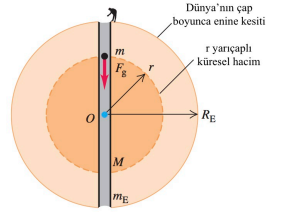
- (a) $E = 2U$ (b) $U = -2E$ (c) $E = -2U$ (d) $U = 2E$ (e) $E = U$

18. Uzay aracımız dünya etrafındaki düşük irtifalı çembersel bir yörüngede bulunsun. Atmosferden kaynaklanan sürtünme kuvveti aracımız üzerinde negatif iş yaparak yörüngesinin yarıçapının biraz küçülmesine neden olur. Bu durumda uzay aracımızın süratı ne olur?

- (a) Yanıt uzay aracı ve Dünya'nın kütleleri arasındaki orana bağlıdır (b) Artar (c) Aynı kalır (d) Yanıt baştaki yarıçapın ne olduğuna bağlıdır (e) Azalır

Sorular 19-20

Dünya'nın çapı boyunca bir delik açtığımızı ve şekilde gösterildiği gibi içinden aşağıya doğru bir top attığımızı düşünün. Dünya'nın yoğunluğunun eşit dağıldığını ve mükemmel bir küre olduğunu varsayın. m_E ve R_E sırasıyla Dünya'nın kütlesi ve yarıçapı, m topun kütlesi, r merkezden uzaklık, M ise r yarıçaplı küresel hacim içerisindeki toplam küttür.



19. Top üzerindeki kütleçekimsel kuvvet ile topun merkeze uzaklığı arasındaki ilişkiyi veren ifade nedir?

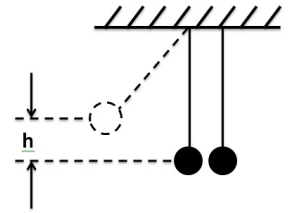
- (a) $F_g = \frac{Gm_E m R_E}{R_E^2 r}$ (b) $F_g = \frac{Gm_E m R_E^2}{R_E^2 r^2}$ (c) $F_g = 0$ (d) $F_g = \frac{Gm_E m r}{R_E R_E}$ (e) $F_g = \frac{Gm_E m r^2}{R_E^2 R_E^2}$

20. Topun Dünya'nın merkezine ulaştığı andaki ivmesi nedir? Topa etki eden hiçbir sürtünme kuvveti olmadığını varsayın.

- (a) $a = 0$ (b) $a = 9.8 \text{ m/s}^2$ (c) Topun ilk süratı verilmediği için yanıt verilemez (d) Sonsuz büyüklüktedir (e) $a = 9.8 \text{ km/s}^2$

Sorular 21-25

Şekilde görüldüğü gibi, her iki topun kütlesi aynıdır. Sol taraftaki top bulunduğu konumdan sola doğru kaldırılıp bırakılıyor. En alt noktaya dönerek diğer duran topa çarpıyor ve ona yapışarak birlikte yükseliyorlar.



21. Çarpışmadan sonra bu toplar birlikte ne kadar yükselir?

- (a) $2\sqrt{gh}$ (b) $\sqrt{3gh}$ (c) \sqrt{gh} (d) $2gh$ (e) $\sqrt{2gh}$

22. Çarpışmadan sonra, ilk top, kinetik enerjisinin ne kadar bir kesrini kaybetmiştir.

- (a) %25 (b) %50 (c) %100 (d) %75 (e) %40

23. Kütlelerin farklı olduğunu varsayalım. Sol taraftaki topun kütlesi m_1 olsun. Bir önceki duruma benzer şekilde, çarpışmadan sonra, sağ taraftaki m_2 kütleli ile çarpıştıktan sonra, yapışık halde birlikte sağa doğru $h/9$ kadar yükselmektedirler. m_2 kütleli büyüklüğünü m_1 cinsinden bulunuz.

- (a) $m_2 = (3/2)m_1$ (b) $m_2 = 2m_1$ (c) $m_2 = 4m_1$ (d) $m_2 = (1/2)m_1$ (e) $m_2 = 3m_1$

24. Farklı kütleli bu iki top h kadar yükseltip bırakılıyor; sol taraftaki top sola doğru, sağ taraftaki top sağa doğru kaldırılıyor. Birlikte aynı zamanda serbest bırakıldığında en alt noktada tamamen esnek çarpışmaya uğradığı varsayılıyor. Çarpışmadan sonra herbir kütle ne kadar yükselir.

- (a) $V_{1f} = 2\sqrt{2gh}$, $V_{2f} = \sqrt{2gh}$ (b) $V_{1f} = \sqrt{2gh}$, $V_{2f} = \sqrt{2gh}$ (c) $V_{1f} = -(2/3)\sqrt{2gh}$, $V_{2f} = \sqrt{2gh}$ (d) $V_{1f} = -(5/3)\sqrt{2gh}$, $V_{2f} = (1/3)\sqrt{2gh}$ (e) $V_{1f} = (4/3)\sqrt{2gh}$, $V_{2f} = \sqrt{2gh}$

25. Bu kez m_1 kütleli top bir miktar kaldırıp bırakılıyor. En alt noktaya vardığında hızı v_0 oluyor. Durmakta olan m_2 (23.cü şıkta bulduğunuz neticeyi kullanarak) kütleli topa tamamen esnek çarpışmaya uğruyor. Çarpışmadan sonra herbir kütleli hızını bulunuz?

- (a) $V_{1f} = -(1/3)v_0$, $V_{2f} = (1/3)v_0$ (b) $V_{1f} = -2v_0$, $V_{2f} = (1/3)v_0$ (c) $V_{1f} = -v_0$, $V_{2f} = v_0$ (d) $V_{1f} = -(1/2)v_0$, $V_{2f} = (1/3)v_0$ (e) $V_{1f} = -(1/3)v_0$, $V_{2f} = (2/3)v_0$

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

ÖNEMLİ UYARILAR: 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 olamaz) ile işaretleyiniz.

- Çok sayıda cisimden oluşan bir sistemin herhangi bir P noktası etrafındaki toplam açısal momentumu korunuyorsa aşağıdakilerden hangisi bu sistem için her zaman doğrudur?
 - P noktasına etkiyen net kuvvet sıfırdır. sıfırdır.
 - P noktası etrafında dış kuvvetlerin yarattığı net tork
 - Sisteme etkiyen net dış kuvvet sıfırdır.
 - P noktası etrafında iç kuvvetlerin yarattığı net tork sıfır değildir.
 - Net iç kuvvet sıfır değildir.
- Gezegenler eşit zamanda eşit alan tarar şeklinde ifade edilen Kepler'in alanlar yasası için aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
 - Bu yasa lineer momentumun korunmasının bir sonucudur.
 - Bu yasa eliptik yörüngeler için geçerli değildir.
 - Bu yasa açısal momentumun korunmasının bir sonucudur.
 - Bu yasa iş-enerji teoreminin bir sonucudur.
 - Bu yasa dairesel yörüngeler için geçerli değildir.

Sorular 3-5

Kütlesi m hızı $+x$ yönünde v olan atom çekirdeği, x ekseninde duran $2m$ kütleli bir hedef kütleyle elastik çarpıştıktan sonra x eksenine 90° açı yapacak şekilde saçılmıştır.

- Çarpışmadan sonra atom çekirdeği ve hedef kütleli hareket yönleri arasındaki açı kaç derecedir?
 - 135°
 - 90°
 - 180°
 - 150°
 - 120°
- Atom çekirdeğinin çarpışma sonrası hızı nedir?
 - $\frac{2}{\sqrt{3}}v$
 - $\frac{1}{\sqrt{3}}v$
 - $\sqrt{\frac{2}{5}}v$
 - $\sqrt{\frac{2}{3}}v$
 - $\sqrt{\frac{3}{2}}v$
- Hedef kütleli çarpışma sonrası hızı nedir?
 - $2v$
 - $\frac{1}{\sqrt{3}}v$
 - $\frac{2}{3}v$
 - $\frac{5}{2}v$
 - $\frac{3}{4}v$

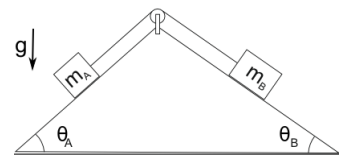
Sorular 6-10

Kendinizi asansördeki 60 kg kütleli birisi olarak düşünün. Asansör durgunluktan başlayarak yukarı doğru 1.0 m/s² ivme ile $t=2$ s süreyle hızlanmakta, ulaştığı hızla 10 s süreyle hareketine devam etmekte, son olarak da 2 s süreyle -1.0 m/s² ivmeyle yavaşlamaktadır.

- Bu hareket boyunca asansörün tabanının üzerinize uyguladığı kuvvetin üzerinizde yaptığı iş ne kadardır?
 - -8.4 kJ
 - -12.4 kJ
 - 10.4 kJ
 - 14.4 kJ
 - -28.8 kJ
- Bu hareket boyunca size etkiyen yerçekimi kuvvetinin yaptığı iş ne kadardır?
 - 8.4 kJ
 - 28.8 kJ
 - -10.4 kJ
 - 12.4 kJ
 - -14.4 kJ
- Normal kuvvetin 14 s süresince size sağladığı ortalama güç yaklaşık olarak ne kadardır?
 - 1000 W
 - 1029 W
 - 284 W
 - 514 W
 - 950 W
- Normal kuvvetin 7 . s de sağladığı ani güç ne kadardır?
 - 900 W
 - 1100 W
 - 500 W
 - 1200 W
 - 400 W
- Normal kuvvetin 13 . s de sağladığı ani güç ne kadardır?
 - 440 W
 - 270 W
 - 110 W
 - 540 W
 - 220 W

Sorular 11-15

Yere sabitlenmiş üçgen şeklindeki sürtünmesiz bloklar üzerinde $m_A = 1.0$ kg ve $m_B = 1.1$ kg cisimleri serbestce kayabilmektedir. Makara ve iplerin kütleleri ihmal edilecek kadar küçüktür. $\sin \theta_A = 0.60$, $\cos \theta_A = 0.80$, $\sin \theta_B = 0.50$, $\cos \theta_B = 0.87$ ve $g = 10$ m/s².



- m_B kütleli cismin ivmesi nedir?
 - 5.75 m/s² sağa aşağı
 - 5 m/s² sola yukarı
 - 0.24 m/s² sola yukarı
 - 5 m/s² sağa aşağı
 - 5.75 m/s² sola yukarı
- İpteki gerilme nedir?
 - 11 N
 - 6.2 N
 - 11.75 N
 - 5.76 N
 - 12 N
- m_A kütleli cismin üçgen bloğa uyguladığı kuvvetin düşey bileşeninin (\vec{g} yönündeki) büyüklüğü nedir?
 - 9 N
 - 5 N
 - 6.4 N
 - 8 N
 - 10 N

Aşağıdaki iki soru için (Soru 14 ve 15 için) θ_A ve θ_B açılarını bilinmiyor olarak kabul ediniz.

14. Sistem statik dengede ise $\sin \theta_A / \sin \theta_B$ oranı nedir?

- (a) 1.3 (b) 1 (c) 1.1 (d) 0.9 (e) 1.2

15. Sistem statik dengede ise ipteki gerilme nedir?

- (a) 6.2 N (b) 11 N (c) 12 N (d) 5.8 N (e) bulunamaz

Sorular 16-20

Kütlesi M , yarıçapı R olan içi dolu bir top sürtünmesiz yüzeye sahip olan ikinci eğik düzleme kadar kaymadan yuvarlanma hareketi yapıyor.
 $I_{km} = \frac{2}{5}MR^2$

16. Bu topun birinci eğik düzlemde inerken kaymadan yuvarlanabilmesi için, eğik düzlemdeki statik sürtünme katsayısı (μ_s) en az ne olmalıdır?

- (a) $\frac{2}{7} \tan \theta_1$ (b) $\frac{2}{5} \sin \theta_1$ (c) $\frac{2}{5} \tan \theta_1$ (d) $\frac{2}{7} \sin \theta_1$ (e) $\frac{2}{5} \cot \theta_1$

17. Top kaymadan yuvarlanmakta iken kütle merkezinin lineer ivmesi nedir?

- (a) $\frac{5}{7}g \sin \theta_1$ (b) $\frac{3}{7}g \sin \theta_1$ (c) $\frac{5}{7}g \tan \theta_1$ (d) $\frac{2}{7}g \sin \theta_1$ (e) $g \sin \theta_1$

18. Top en alt noktaya ulaştığında kütle merkezinin lineer hızı nedir?

- (a) $\sqrt{\frac{10gh_1}{3}}$ (b) $\sqrt{10gh_1}$ (c) $\sqrt{\frac{5gh_1}{7}}$ (d) $\sqrt{\frac{3gh_1}{7}}$ (e) $\sqrt{\frac{10gh_1}{7}}$

19. Top en alt noktaya ulaştığında kütle merkezi etrafındaki açısal hız nedir?

- (a) $\sqrt{\frac{10gh_1}{R^2}}$ (b) $\sqrt{\frac{3gh_1}{7R^2}}$ (c) $\sqrt{\frac{5gh_1}{7R^2}}$ (d) $\sqrt{\frac{10gh_1}{7R^2}}$ (e) $\sqrt{\frac{10gh_1}{3R^2}}$

20. Top sürtünmesiz olan ikinci eğik düzlemde ne kadar yükseğe çıkar? ($h_2=?$)

- (a) $\frac{5}{7}h_1$ (b) $\frac{3}{7}h_1$ (c) $\frac{5}{9}h_1$ (d) $\frac{3}{5}h_1$ (e) $\frac{10}{7}h_1$

Sorular 21-25

Kütleleri m_A ve m_B olan A ve B uyduları Dünya'nın çevresinde merkezden itibaren R_A ve R_B uzaklıktaki dairesel yörüngede hareket etmektedir. A uydusunun periyodu T ve B uydusunun periyodu ise $2T$ olarak verilmiştir. (Dünya'nın kütleini M_D , yarıçapını R_D olarak alınız. A ve B uydularının birbirlerine uyguladığı gravitasyonel etkiyi ihmal ediniz)

21. R_B/R_A oranını bulunuz?

- (a) $4^{-1/3}$ (b) $3^{2/3}$ (c) $4^{1/3}$ (d) $2^{-1/3}$ (e) $2^{1/3}$

22. V_B/V_A oranını bulunuz?

- (a) $2^{-1/3}$ (b) $4^{2/3}$ (c) $2^{-2/3}$ (d) $2^{2/3}$ (e) $3^{-2/3}$

23. A uydusunun mekanik enerjisi nedir?

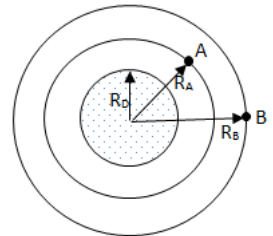
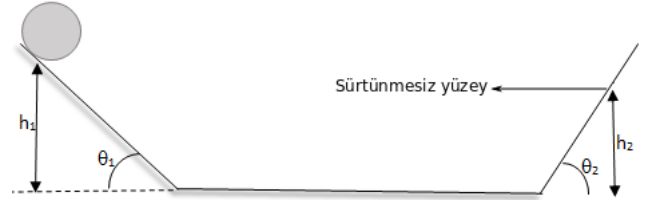
- (a) $\frac{GM_D m_A}{2R_A}$ (b) $-\frac{GM_D m_A}{2R_A}$ (c) $\frac{GM_D m_A}{2R_A}$ (d) $-\frac{GM_D m_A}{2R_A}$ (e) 0

24. A uydusunun yörüngesinden kurtulma hızı nedir?

- (a) $\sqrt{\frac{GM_D}{2R_A}}$ (b) $\sqrt{\frac{GM_D}{R_A}}$ (c) $\sqrt{\frac{2GM_D}{R_A}}$ (d) $\sqrt{\frac{GM_D}{2R_D}}$ (e) $\sqrt{\frac{2GM_D}{R_D}}$

25. A uydusunun R_A yarıçaplı dairesel yörüngeden çıkarılıp R_B yarıçaplı dairesel yörüngeye yerleştirilmesi için ne kadar iş yapılması gerekir?

- (a) $-\frac{1}{2}GM_D m_A \left(\frac{1}{R_B}\right)$
 (b) $\frac{1}{2}GM_D m_A \left(\frac{1}{R_A} - \frac{1}{R_B}\right)$
 (c) $\frac{1}{2}GM_D m_A \left(\frac{1}{R_B} - \frac{1}{R_A}\right)$
 (d) $\frac{1}{2}GM_D m_A \left(\frac{1}{R_B} - \frac{1}{R_D}\right)$
 (e) $\frac{1}{2}GM_D m_A \left(\frac{1}{R_D} - \frac{1}{R_B}\right)$



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

ÖNEMLİ UYARILAR: 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 olamaz) ile işaretleyiniz.

Sorular 1-5

Kütlesi $m = 3$ kg olan bir ambalaj malzemesi $2m$ yükseklikten yere bırakılmıştır. Limit hıza ulaşmaya kadar bu parçanın ivmesi $a = g - bV$ ifadesi ile verilmiştir. Burada g yerçekimi ivmesi, V hız, b bir katsayıdır. Bu malzeme 0.5 m düşünce limit hıza ulaşmaktadır ve bu limit hıza ulaştıktan sonra yere çarpması için 3 s daha geçmiştir. ($g = 10\text{m/s}^2$ alınz.)

- Malzemenin limit hızının değeri nedir?
(a) 0.3 m/s (b) 0.4 m/s (c) 0.2 m/s (d) 1 m/s (e) 0.5 m/s
- b sabitinin sayısal değeri nedir?
(a) 5 s⁻¹ (b) 40 s⁻¹ (c) 20 s⁻¹ (d) 10 s⁻¹ (e) 4 s⁻¹
- $t=0$ anında ivmesi nedir?
(a) 5 m/s² (b) 6 m/s² (c) 4 m/s² (d) 10 m/s² (e) 2 m/s²
- Malzeme 0.15 m/s hıza ulaşınca ivmesi nedir?
(a) 6 m/s² (b) 7 m/s² (c) 5 m/s² (d) 4 m/s² (e) 10 m/s²
- Malzeme 0.15 m/s hıza ulaştığında üzerine etki eden net kuvvet nedir?
(a) 30 N (b) 18 N (c) 12 N (d) 15 N (e) 21 N

Sorular 6-10

Başlangıçta, x kadar sıkıştırılmış (B ile A noktaları arasında) bir yayın önüne m kütlesi yerleştirilerek, şekilde görülen eğik düzlemde tutulmaktadır. AB arası ve yarıçapı R olan dairesel yörünge sürtünmesizdir. Kinetik sürtünme katsayısı μ_k olan B ve C arasındaki bölge ise tamamen düz bir yüzey olarak kabul edilebilir. Yay serbest bırakıldığında blok A ve E noktaları arasındaki ray üzerinde hareket etmekte ve E noktasından düşmeden geçebilmektedir. (Yerçekim ivmesinin büyüklüğünü g olarak almız.)

- m kütleli bloğun B noktasındaki ki hızı nedir?

- $v = \sqrt{\frac{2}{m}(mgx \sin \theta - \frac{1}{2}kx^2)}$
- $v = \sqrt{\frac{2}{m}(mgx \sin \theta + \frac{1}{2}kx^2)}$
- $v = \sqrt{\frac{2}{m}(\frac{1}{2}kx^2 - mgx \sin \theta)}$
- $v = \sqrt{\frac{1}{2}kx}$
- $v = \sqrt{2gx \sin \theta}$

- BC arasındaki bölgede bloğun mekanik enerjisindeki kayıp nedir?

- $\mu_k mgh \tan \theta$ (b) $\mu_k mgh \cot \theta$ (c) $\mu_k \frac{1}{2}kx^2$ (d) sıfır (e) $\mu_k mgh \sin \theta$

- Bloğun C noktasındaki kinetik enerjisi nedir?

- mgh (b) $mg(h + x \sin \theta - \mu_k h \cot \theta) + \frac{1}{2}kx^2$ (c) $mgh(1 - \mu_k) - \frac{1}{2}kx^2$ (d) $\sqrt{mgh(1 - \mu_k) + \frac{1}{2}kx^2}$ (e) $mgh(1 + \mu_k) + \frac{1}{2}kx^2$

- Bloğun E noktasındaki kinetik enerjisi nedir?

- $\frac{1}{2}(mgh(1 - \mu_k) + \frac{1}{2}kx^2 + mg2R)$ (b) $\frac{1}{2}(mgh(1 + \mu_k) + \frac{1}{2}kx^2 + mg2R)$ (c) $mg(h + x \sin \theta - \mu_k h \cot \theta - 2R) + \frac{1}{2}kx^2$ (d) $\frac{1}{2}(mgh(1 + \mu_k) + \frac{1}{2}kx^2 - mg2R)$ (e) $\frac{1}{2}(mgh(1 - \mu_k) - \frac{1}{2}kx^2 - mg2R)$

- E noktasında rayın cisme uyguladığı tepki kuvveti nedir?

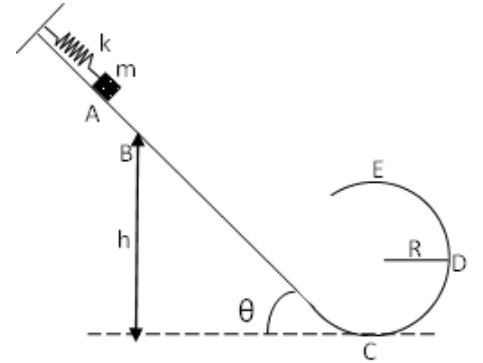
- $\frac{2}{R}(mg(h + x \sin \theta - \mu_k h \cot \theta - 2R) + \frac{1}{2}kx^2) - mg$ (b) $\frac{m}{2R}(mgh(1 - \mu_k) + \frac{1}{2}kx^2 + mg2R) - mg$ (c) $\frac{m}{2R}(mgh(1 - \mu_k) - \frac{1}{2}kx^2 - mg2R) - mg$ (d) $\frac{m}{2R}(mgh(1 + \mu_k) + \frac{1}{2}kx^2 - mg2R) - mg$ (e) $\frac{m}{2R}(mgh(1 - \mu_k) + \frac{1}{2}kx^2 - mg2R) + mg$

Sorular 11-15

3.0 kg lik kütleyle $\vec{F}_1 = (16\hat{i} + 12\hat{j})$ N ve $\vec{F}_2 = (-10\hat{i} + 21\hat{j})$ N kuvvetleri etki etmektedir. Kütle başlangıçta ($x=3$ m, $y=4$ m) noktasında hareketsiz durmaktadır.

- Cismin ivmesinin büyüklüğü nedir?

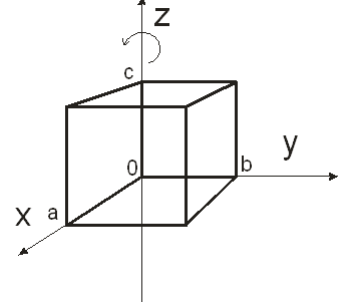
- 11.75 m/s² (b) 11 m/s² (c) 12 m/s² (d) 6 m/s² (e) $5\sqrt{5}$ m/s²



12. Cismin 4 s içindeki momentum değişimi nedir?
 (a) $(6\hat{i} + 33\hat{j})$ N·s (b) $(2\hat{i} + 44\hat{j})$ N·s (c) $(24\hat{i} + 132\hat{j})$ N·s (d) $(8\hat{i} + 44\hat{j})$ N·s (e) $(3\hat{i} + 4\hat{j})$ N·s
13. Cismin $t = 2$ s deki hızı nedir?
 (a) $(4\hat{i} + 22\hat{j})$ m/s (b) $(2\hat{i} + 44\hat{j})$ m/s (c) $(3\hat{i} + 4\hat{j})$ m/s (d) $(8\hat{i} + 24\hat{j})$ m/s (e) $(6\hat{i} + 33\hat{j})$ m/s
14. Cismin $t = 2$ s deki konum vektörü nedir?
 (a) $(4\hat{i} + 72\hat{j})$ m (b) $(8\hat{i} + 132\hat{j})$ m (c) $(10\sqrt{5}\hat{i} + 10\hat{j})$ m (d) $(7\hat{i} + 26\hat{j})$ m (e) $(4\hat{i} + 88\hat{j})$ m
15. Cismin $t = 2$ s ve $t = 3$ s arasındaki ortalama hızı nedir ?
 (a) $(5\hat{i} + 27.5\hat{j})$ m/s (b) $(6\hat{i} + 8\hat{j})$ m/s (c) $(8\hat{i} + 24\hat{j})$ m/s (d) $(4\hat{i} + 88\hat{j})$ m/s (e) $(12\hat{i} + 66\hat{j})$ m/s

Sorular 16-20

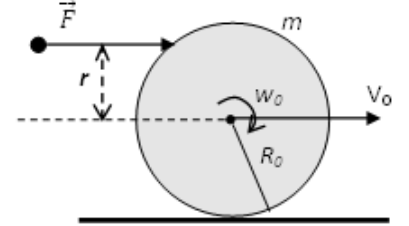
Kenar uzunlukları $a = 1$ m, $b = 2$ m, $c = 3$ m ve kütlesi $M = 3$ kg olan dikdörtgenler prizması şekildeki gibi dönmektedir. Prizmanın z eksenini etrafındaki açısal hızı $w = 2 + 3t^2 - 2t^3$ rad/s olarak verilmiştir.



16. Prizmanın z eksenini etrafındaki eylemsizlik momenti kaç kgm^2 dir?
 (a) 42 (b) 10 (c) 5 (d) 21 (e) 7
17. Kütle merkezinden geçen ve z eksenine paralel eksen etrafındaki eylemsizlik mometi nedir?
 (a) 21 kgm^2 (b) 14 kgm^2 (c) $5/4 \text{ kgm}^2$ (d) 10 kgm^2 (e) 12 kgm^2
18. Koordinatları $(x = 1 \text{ m}, y = 2 \text{ m}, z = 3 \text{ m})$ olarak verilen noktanın $t = 0$ s ve $t = 2$ s arasındaki açısal yerdeğiştirmesi nedir?
 (a) 3 rad (b) 4 rad (c) 2 rad (d) 0 rad (e) 5 rad
19. Koordinatları $(x = 1 \text{ m}, y = 2 \text{ m}, z = 3 \text{ m})$ olarak verilen noktanın $t = 2$ s deki teğetsel ivmesi kaç m/s^2 dir?
 (a) $12\sqrt{5}$ (b) $4\sqrt{2}$ (c) $18\sqrt{5}$ (d) $8\sqrt{5}$ (e) $4\sqrt{5}$
20. Prizmanın $t = 2$ s deki kinetik enerjisi nedir?
 (a) 21 J (b) 16 J (c) 14 J (d) 10 J (e) 18 J

Sorular 21-25

Durmakta olan bir küreye doğrultusu merkezden $r = \frac{3}{10}R_0$ mesafede bir noktaya $\vec{F} = F\hat{i}$ kuvveti çok kısa bir süre uygulanarak küreye $\vec{p} = p\hat{i}$ momentumu aktarılmıştır. Küreye $\vec{F} = F\hat{i}$ kuvveti uygulanırken sürtünme kuvvetini ihmal ediniz ve sonrasında ($t \geq 0$ için) küreye etkiyen tek kuvvet olarak sürtünme kuvvetini alınız. Kürenin kütlesi m , yarıçapı R_0 , kütle merkezinden geçen eksen etrafında eylemsizlik momenti $I = \frac{2}{5}mR_0^2$ ve μ kinetik sürtünme katsayısı olmak üzere sürtünme kuvveti $F_k = \mu mg$ şeklindedir. +z-ekseni sayfa düzleminin dışına doğrudur.



21. Kuvvet uygulandıktan hemen sonra kürenin kütle merkezinin lineer hızı nedir? ($V_0 = V(t=0) = ?$)
 (a) $\frac{2p}{m}$ (b) $\frac{p}{m}$ (c) $\frac{p}{2m}$ (d) $\frac{p^2}{2m}$ (e) $\frac{m}{p}$
22. Kuvvet uygulandıktan hemen sonra kürenin kütle merkezinden geçen eksen etrafındaki açısal hızı nedir? ($w_0 = w(t=0) = ?$)
 (a) $\frac{mR_0}{p}$ (b) $\frac{4}{3} \frac{p}{mR_0}$ (c) $\frac{p}{mR_0}$ (d) $\frac{3}{4} \frac{p}{mR_0}$ (e) $\frac{4mR_0}{3p}$
23. Kürenin kütle merkezinin lineer hızı zamana bağlı olarak nedir? ($\vec{V}(t) = ?$)
 (a) $(\frac{p}{2m} - 2\mu gt) \hat{i}$ (b) $(\frac{2p}{m} - \mu gt) \hat{i}$ (c) $(\frac{p}{m} - 2\mu gt) \hat{i}$ (d) $(\frac{p}{m} - \mu gt) \hat{i}$ (e) $(\frac{p}{2m} - \mu gt) \hat{i}$
24. Kürenin kütle merkezinden geçen eksen etrafındaki açısal hızı zamana bağlı olarak nedir? ($\vec{w}(t) = ?$)
 (a) $-\left(\frac{3}{4} \frac{p}{mR_0} + \frac{\mu g}{R_0} t\right) \hat{k}$ (b) $-\left(\frac{p}{mR_0} + \frac{5\mu g}{4R_0} t\right) \hat{k}$ (c) $-\left(\frac{4mR_0}{3p} + \frac{5\mu g}{4R_0} t\right) \hat{k}$ (d) $-\left(\frac{3}{4} \frac{p}{mR_0} + \frac{5\mu g}{2R_0} t\right) \hat{k}$ (e) $-\left(\frac{4}{3} \frac{p}{mR_0} + \frac{4\mu g}{5R_0} t\right) \hat{k}$
25. Küre $t = 0$ anında yüzey üzerinde kaymaktadır. Küre hangi t değerinde kaymadan yuvarlanmahareketi yapar?
 (a) $\frac{9p}{m\mu g}$ (b) $\frac{p}{14m\mu g}$ (c) $\frac{p}{m\mu}$ (d) $\frac{p}{\mu g}$ (e) $\frac{p}{m\mu g}$

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

ONEMLİ UYARILAR: 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 bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Soru 1-2

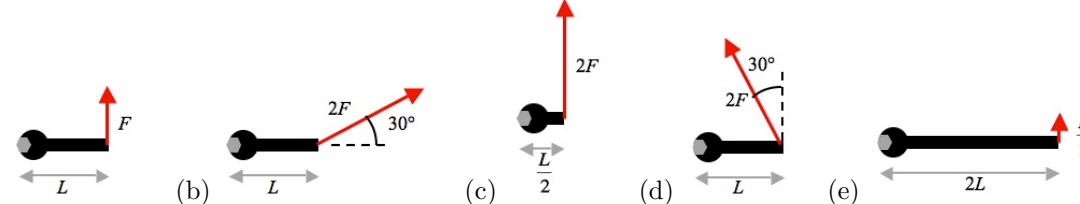
- Bir top duran ikinci bir top ile çarpıştıktan sonra, ilk top durur ve ikinci top ise birinci topun hızında hareket eder. Bu çarpışmada aşağıdakilerden hangisi *kesinlikle* doğrudur?
 - Toplam momentum korunur ancak toplam kinetik enerji korunmaz.
 - Kütleler eşitse toplam momentum ve toplam kinetik enerji korunur.
 - Toplam momentum korunmaz.
 - Toplam kinetik enerji korunmaz.
 - Toplam momentum korunmaz ama toplam kinetik enerji korunur.
- Dünyanın atmosferinin kütle merkezi
 - atmosferin dış sınırına yakındır.
 - Dünya'nın yüzeyi ile atmosferin dış sınırının ortasından biraz içerdedir.
 - Dünya'nın merkezine yakındır.
 - Dünya'nın yüzeyine yakındır.
 - Dünya'nın yüzeyi ile atmosferin dış sınırının ortasından biraz dışardadır.

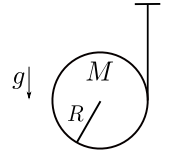
Soru 3-4

İçindekilerle birlikte kütlesi M olan araba V hızı ile doğrusal hareket etmektedir. Arabadaki kişi elindeki m kütleli cismi

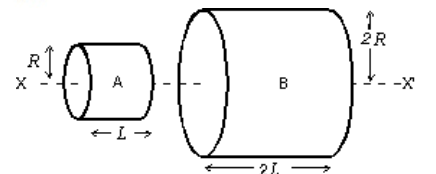
- yere göre* V hızıyla *geriye* doğru fırlattıktan hemen sonra arabanın hızı ne olur?
 - $(M + m)V/(M - m)$
 - MV/m
 - $MV/(M - m)$
 - $MV/(M + m)$
 - $(M + m)V/M$
- arabaya göre* V hızıyla *geriye* doğru fırlattıktan hemen sonra arabanın hızı ne olur?
 - $(M + m)V/M$
 - $MV/(M - m)$
 - MV/m
 - $(M + m)V/(M - m)$
 - $MV/(M + m)$

Soru 5-10

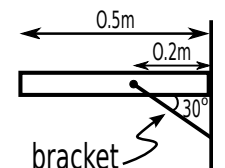
- 0.5m yarıçaplı bir tekerlek yatay yüzeyde kaymadan yuvarlanmaktadır. Tekerlek durgun halden başlayıp 6 rad/s^2 sabit açısal ivme ile hareket etmektedir. Tekerleğin merkezinin $t=0$ ile $t=3$ s arasında aldığı yol nedir?
 - 9 m
 - 27 m
 - 0 m
 - 18 m
 - 13.5 m
- Şekilde gösterilen basit bir yo-yo için ipteki gerilme kuvveti neye eşittir?
 - $3Mg$
 - $2Mg$
 - $Mg/3$
 - Mg
 - $3Mg/2$
- Bir cıvata üzerine değişik uzunluktaki cıvata anahtarları ile uygulanan değişik kuvvetler aşağıda gösterilmiştir. Hangi birliktelik cıvata eksenini etrafında en büyük torku verir?
 



- A ve B, alüminyumdan yapılmış ve boyutları resimde belirtilmiş iki silindirdir. B cisminin eylemsizlik momentinin, ortak X-X' eksenine göre, A cisminin eylemsizlik momentine oranı nedir?
 - 2
 - 8
 - 4
 - 24
 - 32



- 0.50 m uzunluğunda ve 3.0 kg kütleli homojen bir raf aşağıdaki resimde gösterilmiştir. Destek çubuğunun (bracket) rafa uyguladığı kuvvetin dik bileşeni ne kadardır?
 - 80 N
 - 40 N
 - 120 N
 - 60 N
 - 50 N



- Dünya yüzeyindeki bir cismin (merkeze R_E mesafede) ağırlığı 90 N dur. Dünya'nın merkezine olan uzaklığı $3R_E$ olursa, cismin ağırlığı aşağıdakilerden hangisidir?
 - 10 N
 - 810 N
 - 90 N
 - 30 N
 - 270 N

Soru 11-15

Kütlesi m ve yarıçapı R_0 olan durgun haldeki küreye x -ekseni yönünde, merkezinden $r = 3R_0/10$ yüksekliğindeki seviyeden net p momentumu anlık olarak aktarılmaktadır. Yüzeydeki kinetik sürtünme katsayısı μ ile verilmektedir. Homojen kürenin eylemsizlik momenti $I = 2mR_0^2/5$ 'dir ve z -ekseninin yönü sayfa dışına doğru seçilmiştir.

11. Kürenin kütle merkezinin başlangıçtaki sürati nedir?

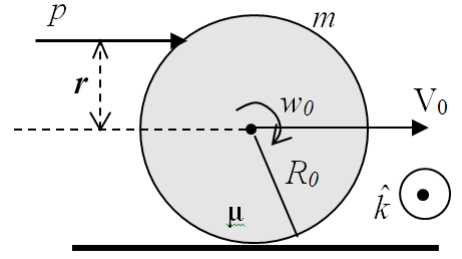
- (a) $p/2m$ (b) $2p/m$ (c) $p^2/2m$ (d) p/m (e) p^2/m

12. Kürenin kütle merkezi etrafındaki başlangıçtaki açısal sürati nedir?

- (a) $3p/2mR_0$ (b) p^2/mR_0 (c) $3p/4mR_0$ (d) $4p/3mR_0$
(e) p/mR_0

13. Kütle merkezinin hızının zamana göre değişimi nasıldır?

- (a) $(p/2m - \mu gt)\hat{i}$ (b) $(p/m - 2\mu gt)\hat{i}$ (c) $(2p/m - \mu gt)\hat{i}$
(d) $(p/m - \mu gt)\hat{i}$ (e) $(p/m - \mu gt/2)\hat{i}$



14. Kürenin kütle merkezi etrafındaki açısal hızının zamana göre değişimi nedir?

- (a) $(3p/4mR_0 + 5\mu gt/2R_0)\hat{k}$ (b) $-(4p/3mR_0 + 5\mu gt/2R_0)\hat{k}$ (c) $-(p/mR_0 + 2\mu gt/5R_0)\hat{k}$ (d) $(4p/3mR_0 + 5\mu gt/2R_0)\hat{k}$
(e) $-(3p/4mR_0 + 5\mu gt/2R_0)\hat{k}$

15. Başlangıçtan sonra bir süre boyunca küre yüzey üzerinde kayarak yuvarlanmaktadır. Küre kaymadan dönerek yuvarlanmaya başlayana kadar ne kadar zaman geçer?

- (a) $p/m\mu g$ (b) $14p/mg$ (c) $14p/m\mu g$ (d) $p/14\mu g$ (e) $p/14m\mu g$

Soru 16-20

Kütlesi m ve yarıçapı r olan bir disk, dairesel kısmının yarıçapı $R = 5r$ olan şekildeki yolda *kaymadan dönme* yaparak ilerlemektedir. Disk ilk hızsız olarak H yüksekliğinden bırakılmaktadır. (Belirtilen disk için $I_{km} = mr^2/2$ 'dir.)

16. H yüksekliğinin minimum değeri, H_{min} , ne olmalı ki, disk dairesel bölümde düşmeden yoluna devam edebilsin?

- (a) $13r$ (b) $17r$ (c) $14r$ (d) $12r$ (e) $16r$

17. $H = 15r$ olursa, diskin merkezinin hızı A noktasında ne olur?

- (a) $\sqrt{7gr/4}$ (b) $\sqrt{5gr}$ (c) $\sqrt{8gr/5}$ (d) $\sqrt{8gr}$ (e) $\sqrt{5gr/3}$

18. $H = 15r$ olursa, diske A noktasında uygulanan normal kuvvet ne kadardır?

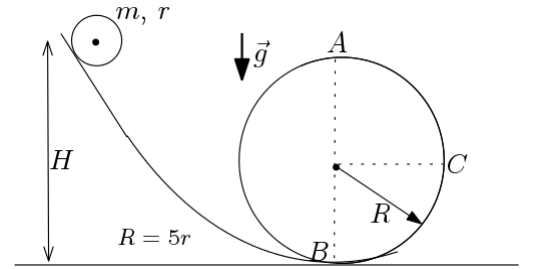
- (a) $4mg/3$ (b) $3mg/2$ (c) mg (d) $10mg/3$ (e) $2mg$

19. $H = 15r$ olursa, diske C noktasında uygulanan normal kuvvet ne kadardır?

- (a) $10mg/3$ (b) $3mg/2$ (c) $2mg$ (d) mg (e) $4mg/3$

20. C noktasında diske etki eden sürtünme kuvvetinin yönü ve büyüklüğü ne kadardır?

- (a) $mg/3$, yukarı (b) $3mg/4$, aşağı (c) $2mg/3$, yukarı (d) $2mg/3$, aşağı (e) $mg/3$, aşağı

**Soru 21-25**

Kütlesi m olan bir meteoroloji uydusunu dünya yüzeyinden $R_E/20$ kadarlık uzaklıkta dairesel bir yörüngeye yerleştirmek istiyorsunuz. Burada R_E dünyanın yarıçapını göstermektedir. Cevaplarınızı G evrensel kütleçekimi sabiti ve M_E dünyanın kütlesi olmak üzere $\lambda = GM_E/R_E$ parametresi cinsinden veriniz.

21. Uydunun hızı (sürati) ne kadar olmalıdır?

- (a) $\sqrt{20\lambda/21}$ (b) $\sqrt{20\lambda}$ (c) $\sqrt{10\lambda/11}$ (d) $\sqrt{10\lambda}$ (e) $\sqrt{\lambda}$

22. Uydunun merkezcil (radyal) ivmesi ne kadar olmalıdır?

- (a) $(20/21)^2\lambda/R_E$ (b) $(10/11)^2\lambda/R_E$ (c) $400\lambda/R_E$ (d) $100\lambda/R_E$ (e) λ/R_E

23. Uydunun yörüngedeki toplam mekanik enerjisi ne kadardır?

- (a) $-10\lambda m$ (b) $-\lambda m$ (c) $-10\lambda m/21$ (d) $-5\lambda m/11$ (e) $-5\lambda m$

24. Bu uyduyu yörüngeye yerleştirmek için ne kadar iş yapılmalıdır?

- (a) $11\lambda m$ (b) $6\lambda m/11$ (c) $2\lambda m$ (d) $11\lambda m/21$ (e) $10\lambda m$

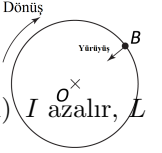
25. Bu uydunun dünyadan kaçabilmesi için ne kadar ek iş yapılmalıdır?

- (a) $10\lambda m$ (b) $6\lambda m/11$ (c) $11\lambda m$ (d) $5\lambda m/11$ (e) $10\lambda m/21$

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

ATTENTION: 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 kullanılmamalıdır) kullanarak işaretleyiniz.

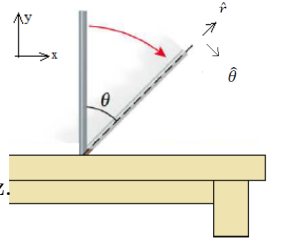
- Başlangıçta durgun olan bir cisim sabit açısal ivme ile harekete başlar. Eğer cisim t zamanında θ kadar dönerse, $t/2$ zamanında ne kadar döner?
(a) $\theta/2$ (b) 2θ (c) 4θ (d) $\theta/4$ (e) θ
- Başlangıçta durgun olan bir cisim sabit açısal ivme ile harekete başlar. Eğer cisim t zamanında ω açısal hızına sahipse $t/2$ zamanında hangi açısal hıza sahip olur?
(a) $\omega/8$ (b) $\omega/2$ (c) 4ω (d) 2ω (e) $\omega/4$
- Bir $\vec{F} = 4\hat{i} + 3\hat{j}$ N kuvveti, $\vec{r} = 6\hat{k}$ konumundaki bir cisme etki ediyor. Bu kuvvetin orjine göre cisme uyguladığı tork nedir?
(a) $24\hat{i} + 18\hat{j}$ N.m (b) $24\hat{i} - 18\hat{j}$ N.m (c) $-18\hat{i} - 24\hat{j}$ N.m (d) 0 (e) $-18\hat{i} + 24\hat{j}$ N.m
- Özdeş A ve B diskleri eşit v hızları ile yerde dönerek ilerliyorlar. Disk A eğimi α olan bir eğik düzleme tırmanmaya başlıyor ve maksimum h_A yüksekliğine kadar tırmanıyor. Disk B de aynı eğime sahip benzer ancak sürtünmesiz bir eğik düzleme tırmanıyor ve maksimum h_B yüksekliğine kadar tırmanıyor. h_A ve h_B arasındaki ilişki nedir?
(a) $h_B > h_A$ (b) α açısının değerine bağlı (c) $h_B < h_A$ (d) v hızının değerine bağlı (e) $h_B = h_A$
- Bir böcek B , O merkezi etrafında dönen küçük bir diskte şekilde gösterildiği gibi oturuyor. Eğer böcek merkeze doğru yürümeye başlarsa (resimde ok ile gösterildiği gibi) "böcek + disk" sisteminde herbirinin O noktasına göre relatif olarak toplam açısal momentumu I , açısal momentumu L , ve açısal hızı ω nasıl değişir?
(a) I artar, L sabit kalır, ω azalır (b) I azalır, L sabit kalır, ω azalır (c) I artar, L sabit kalır, ω artar (d) I azalır, L sabit kalır, ω artar (e) I , L , ve ω sabit kalır
- Eşdağılımlı kütleye sahip bir gülle bir sicimle yeryüzünde sabit bir desteğe asılmıştır (basit sarkaç) ve denge konumundadır. Kendi ekseninde dönmekte olmasına rağmen dünyanın mükemmel küre şeklinde olduğunu varsayalım. Öyleyse aşağıdakilerden hangisi/leri doğrudur?
i) Sarkacın ucu enlemden bağımsız olarak her zaman tam olarak dünyanın ağırlık merkezini işaret eder.
ii) Sicimdeki gerilimin büyüklüğü enleme bağlıdır.
iii) Güllenin ağırlığının büyüklüğü enleme bağlıdır.
(a) ii and iii (b) i (c) ii (d) i and iii (e) i, ii and iii
- Dünya etrafında çembersel bir yörüngede dolanan bir uydunun toplam mekanik enerjisi E ile kinetik enerjisi K arasındaki ilişki nedir? Dünya dışındaki diğer gök cisimlerini ve uydunun kendi ekseninde dönmelerini yoksayın.
(a) $E = -K$ (b) $E = 2K$ (c) $E = K$ (d) $E = -2K$ (e) $E = K/2$
- Uzay aracınız dünya etrafındaki düşük irtifalı çembersel bir yörüngede bulunsun. Atmosferden kaynaklanan dirençten dolayı uzay aracınızın
(a) sürati artar ve dünyaya yaklaşır. (b) sürati artar ve dünyadan uzaklaşır. (c) sürati azalır ve dünyaya yaklaşır. (d) sürati azalır ancak yerden yüksekliği değişmez. (e) sürati azalır ve dünyadan uzaklaşır.



Sorular 9-10

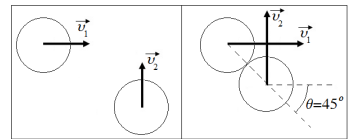
Kütlesi $M = 1$ kg olan homojen bir çubuk, yatay bir masada dikine durmaktadır. Çubuk düşmesi için durgun halden serbest bırakılıyor. Yerçekimi ivmesini $g = 10 \text{ m/s}^2$ ve masa ile çubuk arasındaki statik sürtünme katsayısını 0.6 varsayınız. ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$) ($I_{km} = \frac{1}{12}MR^2$)

- Çubuk düşeyle $\theta = 37^\circ$ açı yaptığında, masanın çubuğa uyguladığı normal kuvveti hesaplayınız.
(a) 6 N (b) 10 N (c) 4.4 N (d) 9 N (e) 4.9 N
- Çubuk düşeyle $\theta = 37^\circ$ açı yaptığında, masanın çubuğa uyguladığı statik sürtünme kuvvetini hesaplayınız.
(a) 5.4 N (b) 1.8 N (c) 3.6 N (d) 6 N (e) 2.64 N



Sorular 11-13

M kütleli ve R yarıçaplı iki homojen ve özdeş disk sürtünmesiz bir masada çarpışıyorlar. Disklerin ilk hızları sırasıyla $\vec{v}_1 = v_1\hat{i}$ ve $\vec{v}_2 = v_2\hat{j}$. Diskler çarpıştıktan sonra hemen birbirlerine yapışarak tek bir cisim olarak hareket ediyorlar. ($I_{km} = \frac{1}{2}MR^2$)



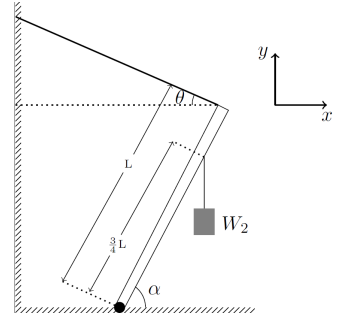
- Çarpışma esnasında hangi nicelikler korunur?
(a) Doğrusal momentum ve kinetik enerji (b) Açısal momentum ve kinetik enerji (c) Doğrusal momentum ve mekanik enerji (d) Doğrusal momentum ve açısal momentum (e) Mekanik enerji ve açısal momentum
- Birleşmiş disklerin kütle merkezinin hızı nedir?
(a) $(v_1\hat{i} + v_2\hat{j})/\sqrt{2}$ (b) $(v_1\hat{i} + v_2\hat{j})\sqrt{2}$ (c) $(v_1\hat{i} - v_2\hat{j})/2$ (d) $(v_1\hat{i} + v_2\hat{j})/2$ (e) $(v_1\hat{i} - v_2\hat{j})\sqrt{2}$

13. Birleşmiş disklerin açısal hızı nedir?

- (a) $\frac{(v_2-v_1)}{2R}\hat{k}$ (b) $\frac{(v_2+v_1)}{2R}\hat{k}$ (c) $\frac{(v_2+v_1)}{R}\hat{k}$ (d) $\frac{(v_2-v_1)}{3\sqrt{2}R}\hat{k}$ (e) $\frac{2(v_2-v_1)}{R}\hat{k}$

Sorular 14-16

L uzunluğunda ve $W_1 = 1150$ N ağırlığındaki kütleli düzgün dağılmış bir çubuk, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi çubuğa dik bir kablo ile desteklenmektedir. Çubuk, tabanındaki sürtünmesiz bir menteşe etrafında dönebilmektedir, ve çubuğun askı noktasından $3/4 L$ uzaklığına $W_2 = 2100$ N ağırlığı asılmıştır. $\alpha = 60.0^\circ$ ve $\theta + \alpha = 90.0^\circ$ olduğunu varsayınız. Çubuk statik dengededir ($\cos 30^\circ = 0.86$, $\sin 30^\circ = 0.5$).



14. Aşağıdakilerden hangisi bu durumun dengesini açıklayan doğru ifadedir?

- (a) Sistem hem kuvvet hem de tork dengesindedir.
 (b) Verilen bilgiler ile bu soru cevaplanamaz.
 (c) Sistem yalnızca kuvvet dengesindedir, ancak tork dengesinde değildir.
 (d) Sistem yalnızca tork dengesindedir, ancak kuvvet dengesinde değildir.
 (e) Sistem kuvvet ya da tork dengesinde değildir.

15. Kablodaki gerilme kuvveti nedir?

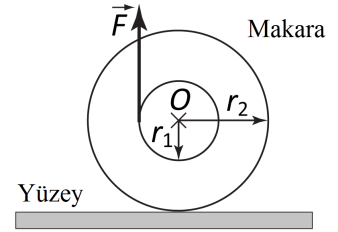
- (a) 1070 N (b) 1060 N (c) 1065 N (d) 1075 N (e) 1055 N

16. Menteşe tarafından çubuğa uygulanan kuvvetin enine (H_x) ve boyuna (H_y) bileşenleri nelerdir?

- (a) $H_x = 924.5$ N, $H_y = 2012.5$ N (b) $H_x = 944.5$ N, $H_y = 2612.5$ N (c) $H_x = 934.5$ N, $H_y = 2812.5$ N
 (d) $H_x = 944.5$ N, $H_y = 2712.5$ N (e) $H_x = 924.5$ N, $H_y = 2712.5$ N

Sorular 17-18

Resimde verilen makaranın iç yarıçapı r_1 , dış yarıçapı r_2 , toplam kütlesi M ve O merkezinden geçen eksene göre açısal momentum I olarak verilmiştir. Makaraya dolanmış olan ip çekildiğinde dik doğrultudaki F kuvveti uygulanmakta ve makara yatay düzlemde kaymadan dönmektedir.



17. Makaraya etkiyen statik sürtünme kuvvetinin büyüklüğü nedir?

- (a) $\frac{Fr_1}{r_2}$ (b) $\frac{F[I/(r_1M)+r_1]}{r_2}$ (c) $\frac{F[I/(r_2M)+r_2]}{r_1}$ (d) $\frac{Fr_2}{I/(r_1M)+r_1}$ (e) $\frac{Fr_1}{I/(r_2M)+r_2}$

18. Makaranın yatay yüzey boyunca sahip olduğu lineer ivme nedir?

- (a) $\frac{Fr_1}{M[I/(r_2M)+r_2]}$ (b) $\frac{Fr_1}{Mr_2}$ (c) $\frac{Fr_2}{M[I/(r_1M)+r_1]}$ (d) $\frac{F[I/(r_1M)+r_1]}{Mr_2}$ (e) $\frac{F[I/(r_2M)+r_2]}{Mr_1}$

Questions 19-23

Kütle yoğunluğu $\lambda = \lambda_0(1 + \alpha x)$ kg/m, toplam kütlesi M ve uzunluğu L olan heterojen ince bir çubuk x -ekseni üzerine şekilde görüldüğü gibi yerleştirilmiştir. O noktasından geçen sürtünmesiz bir mil etrafında düşey düzlemde dönebilmektedir (λ_0 ve α sabittir; Sınır değerleri $\lambda_{(x=0)} = \lambda_0$, $\lambda_{(x=L)} = 2\lambda_0$ olarak bilinmektedir.)

19. Çubuğun toplam kütlesi nedir?

- (a) $\lambda_0 L$ (b) $2\lambda_0 L/5$ (c) $\lambda_0 L/2$ (d) $3\lambda_0 L/2$ (e) $5\lambda_0 L/2$

20. Çubuğun kütle merkezinin koordinatı aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $L/2$ (b) $L/3$ (c) $2L/3$ (d) $3L/2$ (e) $5L/9$

21. Çubuk $t = 0$ anında serbest halden dönmeye bırakılırsa eylemsizlik momenti aşağıdakilerden hangi işlemin sonucunda bulunabilir?

- (a) $\int_0^L \lambda x^2 dx$ (b) $M(\frac{5L}{9})^2 + \int_{-\frac{5L}{9}}^{\frac{4L}{9}} \lambda x^2 dx$ (c) $M(\frac{3L}{2})^2 + \int_0^L \lambda x^2 dx$ (d) $M(\frac{5L}{9})^2 + \int_0^L \lambda x^2 dx$ (e) $\int_{\frac{5L}{9}}^{\frac{4L}{9}} \lambda x^2 dx$

22. $t = 0$ anında sisteme O noktası etrafında etki eden tork nedir?

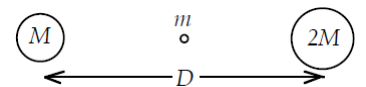
- (a) $-(5MgL/9)\hat{k}$ (b) $-(3MgL/2)\hat{k}$ (c) $-(2MgL/3)\hat{k}$ (d) $-(MgL/2)\hat{k}$ (e) $-(MgL/3)\hat{k}$

23. Sistemin maksimum kinetik enerjisi nedir?

- (a) $5MgL/9$ (b) $MgL/2$ (c) $2MgL/3$ (d) $3MgL/2$ (e) $MgL/3$

Sorular 24-25

Kütleleri M ve $2M$ olan iki küresel yıldız, şekildeki gibi birbirinden (bir yıldızın merkezinden diğerinin merkezine) D uzaklıkta bulunmaktadır. m kütleli küçük bir küresel göktaşı da, merkezi tam iki yıldızın orta noktasına gelecek şekilde konumlanmıştır.



24. Göktaşına etkiyen toplam kütleçekim kuvvetinin büyüklüğünü ve yönünü bulunuz.

- (a) $\frac{2GMm}{D^2}$, sağa (b) $\frac{4GMm}{D^2}$, sağa (c) $\frac{2GMm}{D^2}$, sola (d) $\frac{3GMm}{D^2}$, sağa (e) $\frac{GMm}{D^2}$, sağa

25. Sistemin kütleçekim potansiyel enerjisini bulunuz.

- (a) $-\frac{GM(3m+M)}{D}$ (b) $-\frac{GM(m+2M)}{D}$ (c) $-\frac{GM(6m+2M)}{D}$ (d) $-\frac{GM(4m+3M)}{D}$ (e) $-\frac{GM(3m+2M)}{D}$

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

ÖNEMLİ UYARILAR: 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 ile işaretleyiniz (tükenmez veya dolma kalem kullanmayınız).

1. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) Güneşin kütle çekim alanının gezegenlere uyguladığı tork sıfırdır. (b) Kütle çekim alanında bulunan gezegenlerin periyodu, yörüngelerinin yarıçapının karesi ile doğru orantılıdır. (c) Kütle çekim alanında gezegenler yörüngeleri boyunca, eşit zaman aralıklarında eşit alan tararlar. (d) İki kütle arasındaki kütle çekim kuvveti, aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. (e) Gezegenler, odaklarının birinde Güneş'in olduğu eliptik yörüngeler izlerler.

2. Bir uydunun dünya etrafındaki dairesel hareketinde aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- (a) Merkezci ivme, dünyanın kütle çekim kuvveti tarafından oluşturulur. (b) Uydunun dairesel hareketinde açısal momentum korunur. (c) Uydunun sahip olduğu süratin karesi, dünyanın merkezinden olan uzaklık ile ters orantılıdır. (d) Uydunun yörüngeden kurtulma hızı, yörüngedeki hızı ile aynıdır. (e) Uydunun periyodunun karesi, dünyanın merkezinden olan uzaklığın kübü ile doğru orantılıdır.

3. Katı cisimlerin statik dengesi için hangi şartlar gereklidir?

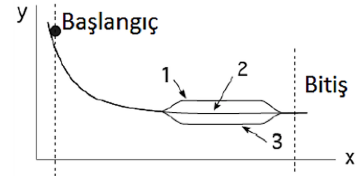
- (a) Cisim hem öteleme hem de dönme dengesinde olmalıdır. (b) Hiçbiri. (c) Cisim sadece öteleme dengesinde olmalıdır. (d) Cisim ne öteleme ne de dönme dengesinde olmalıdır. (e) Cisim sadece dönme dengesinde olmalıdır.

4. $\vec{F} = 174N \hat{i} + 203N \hat{j} - 166N \hat{k}$ olan bir \vec{F} kuvveti, bir referansın orijine göre, konumu $\vec{r} = 1.0m \hat{i} - 1.0m \hat{j}$ ile verilen bir cisme uygulanıyor. Bu kuvvetin orijine göre uyguladığı tork nedir?

- (a) $166 \hat{i} + 166 \hat{j} + 377 \hat{k}$ (b) $-166 \hat{i} + 166 \hat{j} + 377 \hat{k}$ (c) 0 (d) $-166 \hat{i} - 166 \hat{j} - 377 \hat{k}$ (e) $166 \hat{i} + 377 \hat{k}$

5. Şekildeki cisim sürtünmesiz bir yüzeyde durağan halden aşağı doğru kaymaya başlamıştır. Hangi yolu izlerse bitiş çizgisinden en hızlı biçimde geçer?

- (a) Bilinemez. (b) 1 (c) 2 (d) 3 (e) hangi yoldan gider gitsin bitiş noktasından aynı süratle geçer.



6. Aşağıdakilerden hangisi MKS birim sisteminde dönme momentinin (Tork) birimine eşdeğerdir.

- (a) kg/ms^2 (b) kg/m^2s^2 (c) kgm^2/s (d) kgm^2/s^2 (e) kgm^3/s^2

7. Bir hortum yardımı ile duvara su püskürtülüyor. Suyun hortumdan püskürme hızı 6 m/s ve hortum saniyede 450 cm^3 su püskürtmektedir. Suyun duvara uyguladığı ortalama kuvvet kaç N olur? Suyun geri sıçramadığını düşününüz. Suyun yoğunluğu 1 g/cm^3 'tür.

- (a) 5.8 (b) 2.7 (c) 3.4 (d) 4.1 (e) 6.5

8. Dönme ekseninde sürtünme olmayan 2 cm çaplı bir makaraya ip sarılmıştır. Başlangıçta duran makara, ipe 50 N sabit kuvvet uygulanarak döndürülüyor. İpin 1.2 m açılması 4.9 s aldığına göre makaranın eylemsizlik momenti ne kadardır? (Not: ipin kaymadan açıldığını ve kütlelerinin ihmal edildiğini kabul ediniz.)

- (a) 1.7 kgm^2 (b) 0.017 kgm^2 (c) 0.17 kgm^2 (d) 0.2 kgm^2 (e) 1.4 kgm^2

Sorular 9-10

1200 kg kütlede bir araç düz bir otobanda 5 m/s hızla ilerlemektedir. 1800 kg kütlede başka bir araç ise 30 m/s hız ile diğerini takip etmektedir.

9. İki araçlı bu sistemin kütle merkezinin hızı kaç m/s'dir?

- (a) 10 (b) 20 (c) 5 (d) 30 (e) 40

10. Sistemin toplam momentum büyüklüğünü $kg \cdot m/s$ olarak bulunuz.

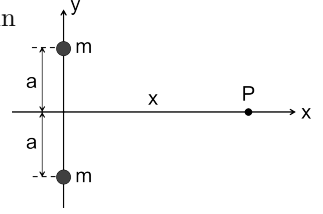
- (a) 9×10^4 (b) 6×10^4 (c) 12×10^4 (d) 3×10^4 (e) 1.5×10^4

11. Bir bisiklet kuzeye doğru 5m/s hızı ile hareket etmektedir. Bisikletin tekerleği 20 cm yarı çapında ve kütlesi 2 kg dır. Tüm kütlelerin tekerleğin çevresinde düzgün dağıldığını kabul ederek açısal momentumunun yönünü ve büyüklüğünü bulunuz?

- (a) $2.0 \text{ kgm}^2/s$ doğuya doğru (b) $5.0 \text{ kgm}^2/s$ düşey yukarıya doğru (c) $5.0 \text{ kgm}^2/s$ doğuya doğru (d) $5.0 \text{ kgm}^2/s$ batıya doğru (e) $2.0 \text{ kgm}^2/s$ batıya doğru

12. Kütleleri m olan iki parçacık y -ekseninde $(0, a)$ ve $(0, -a)$ noktalarına yerleştirilmiştir. Bu parçacıkların x -eksenindeki $P(x,0)$ noktasında oluşturduğu gravitasyonel çekim ivmesinin büyüklüğünü (g) bulunuz.

(a) $\frac{2Gmx}{(x^2+a^2)^{1/2}}$ (b) $\frac{2Gmx}{(x^2+a^2)^{3/2}}$ (c) $\frac{4Gmx}{(x^2+a^2)^{3/2}}$ (d) 0 (e) $\frac{4Gmx}{(x^2+a^2)^{1/2}}$

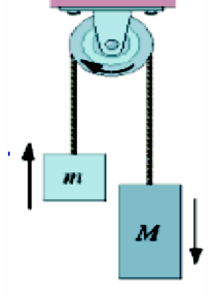


13. Yarıçapı 500 km ve kütle çekim ivmesi 4 m/s^2 olan bir gezegen kabul edelim. Bu gezegen üzerindeki bir roketin gezegenden minimum kurtulma hızı (minimum kaçış hızı) ne olmalıdır?

(a) 1000 m/s (b) $\sqrt{2000}$ m/s (c) 3000 m/s (d) 2000 m/s (e) $\sqrt{3000}$ m/s

Sorular 14-18

Şekildeki büyük bloğun kütlesi $M = 0.50 \text{ kg}$, diğer küçük bloğun kütlesi ise $m = 0.40 \text{ kg}$ olarak verilmiştir. Makara ise dikey sürtünmesiz bir destek üzerinde dönebilmekte ve yarıçapı ise $R = 5.00 \text{ cm}$ dir. Büyük blok hareketsiz durumdan serbest bırakılmıştır ve 5.0 s içinde 125.0 cm aşağı düşmüştür. (Makaradaki ipten bir kayma olmamıştır.) $g = 10 \text{ m/s}^2$ olarak alınız.



14. Blokların ivmesinin büyüklüğü nedir?

(a) 0.01 m/s² (b) 0.02 m/s² (c) 0.1 m/s² (d) 1.0 m/s² (e) 0.15 m/s²

15. Büyük bloğu tutan kısımda ipteki gerilme nedir?

(a) 4.95 N (b) 5.05 N (c) 5.10 N (d) 4.90 N (e) 5.00 N

16. Küçük bloğu tutan kısımda ipteki gerilme nedir?

(a) 4.00 N (b) 4.10 N (c) 4.04 N (d) 3.96 N (e) 3.90 N

17. Makaranın açısal ivmesinin büyüklüğü nedir?

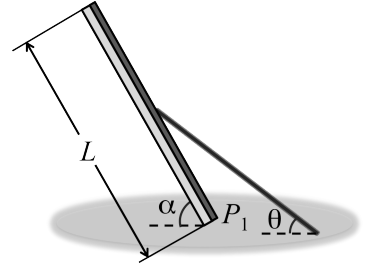
(a) 200.0 rad/s² (b) 2.0 rad/s² (c) 0.2 rad/s² (d) 20.0 rad/s² (e) 1.0 rad/s²

18. Makaranın eylemsizlik momenti nedir?

(a) 0.225 kgm² (b) 0.300 kgm² (c) 0.030 kgm² (d) 0.200 kgm² (e) 0.027 kgm²

Sorular 19-21

18 kg kütleli ve uzunluğu L olan bir merdivenin bir ucu P_1 noktasına menteşeye tutturuluyor. Sonra orta noktasından bir çelik tel bağlanarak şekildeki açılarda dengelenip sabitleştiriliyor. Açılar ve açılarının trigonometrik değerleri: $\alpha = 60.0^\circ$, $\theta = 30.0^\circ$, $\cos(60^\circ)=0.5$, $\sin(60^\circ)=0.86$, $\sin(30^\circ)=0.5$, $\cos(30^\circ)=0.86$. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



19. 76 kg'lık bir kişi merdiven uzunluğunun dörtte üçüne çıkınca çelik teldeki gerilme kuvveti ne kadar olur?

(a) 1880 N (b) 2186 N (c) 1320 N (d) 2611 N (e) 1093 N

20. 76 kg kişi merdivenin üzerindeki bu konumda iken P_1 noktasında menteşedeki yatay kuvvet ne kadardır?

(a) 2200 N (b) 1100 N (c) 2602 N (d) 1560 N (e) 1135 N

21. 76 kg kişi merdivenin üzerindeki bu konumda iken P_1 noktasında menteşedeki dikey kuvvet ne kadardır?

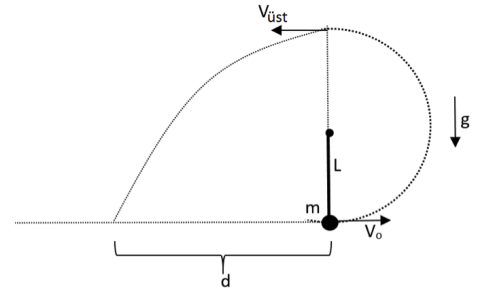
(a) 1220 N (b) 1600 N (c) 2590 N (d) 1593 N (e) 940 N

22. 2m boyunda 85 cm eninde 120 kg lık bir buzdolabını yatay olarak bir döşeme üzerinde kaydırmak istiyorsunuz. Yerden en fazla kaç metre yükseklikte itmeliyiz ki buzdolabı devrilmesin? Buzdolabın kütle merkezi, buzdolabın geometrik merkezi ile çakışmıştır ve buzdolabı ile döşeme arasındaki statik sürtünme katsayısının 0.3 olduğunu kabul ediniz.

(a) 1.63 m (b) 1.00 m (c) 1.21 m (d) 0.71 m (e) 1.42 m

Sorular 23-25

Kütlesi m olan bir top L uzunluğunda bir ipin ucuna bağlanmıştır. Bu topa vurulur ve top dikey düzlemde V_0 hızı ile dairesel hareket yapmaya başlar. (Topun ve ipin üzerine herhangi bir sürtünme kuvvetinin etki etmediğini kabul ediniz. Yerçekimi ivmesinin büyüklüğünü g olarak alınız.)



23. Dairesel hareketin en üst noktasında topun sürati nedir ($V_{üst}=?$)?

(a) $\sqrt{V_0^2 - 4gL}$ (b) $\sqrt{V_0^2 - 2gL}$ (c) $\sqrt{V_0^2 + 2gL}$ (d) \sqrt{V} (e) $\sqrt{V_0^2 + 4gL}$

24. Dairesel hareketin en üst noktasında ipteki gerilme kuvveti nedir?

(a) $\frac{m(V_0^2 - 4gL)}{L}$ (b) $\frac{mV_0^2}{L} + 3mg$ (c) $\frac{mV_0^2}{L} - 3mg$ (d) $\frac{mV_0^2}{L}$ (e) $\frac{mV_0^2}{L} - 5mg$

25. Dairesel hareketin en üst noktasında top ipten ayrılırsa d mesafesi ne kadardır?

(a) $4\sqrt{\frac{(V_0^2 - 4gL)L}{g}}$ (b) $\sqrt{\frac{(V_0^2 - 4gL)L}{g}}$ (c) $2\sqrt{\frac{(V_0^2 - 4gL)L}{g}}$ (d) $2\sqrt{\frac{(V_0^2 + 4gL)L}{g}}$ (e) $2\sqrt{\frac{(V_0^2 - 2gL)L}{g}}$

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

ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve soruların hepsi aynı değerdedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

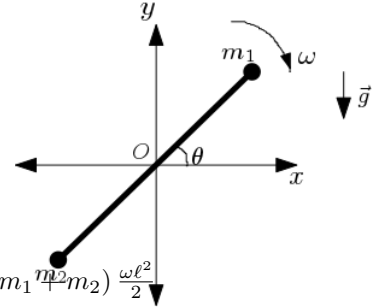
Soru 1-3

Sabit eksen etrafında dönen rijit bir cismin açısal konumunu $\theta(t) = a + bt - ct^3$ şeklinde değiştirmektedir; burada t saniye, θ radyan cinsinde açıyı vermektedir ve a , b , c de birer sabittirler. $t = 0$ anında cismin açısal hızı 2 rad/s ve $t = 1.5 \text{ s}$ anında da açısal ivmesi 18 rad/s^2 'dir.

- Aşağıdakilerden hangisi uygun SI birimiyle b sabitidir?
(a) 2 rad/s^2 (b) 1.5 rad/s (c) 3 rad/s (d) 3 rad/s^2 (e) 2 rad/s
- $t = 0$ anında cismin açısal momentumu $12 \text{ kgm}^2/\text{s}$ olduğuna göre, cismin etrafında döndüğü sabit eksene göre dönme eylemsizlik momenti aşağıdakilerden hangisidir?
(a) 7 kgm^2 (b) 7.5 kgm^2 (c) 8 kgm^2 (d) 5 kgm^2 (e) 6 kgm^2
- $t = 1.5 \text{ s}$ anında cismin etrafında döndüğü sabit eksene göre torku aşağıdakilerden hangisidir?
(a) 72 Nm (b) 54 Nm (c) 63 Nm (d) 90 Nm (e) 108 Nm

Soru 4-6

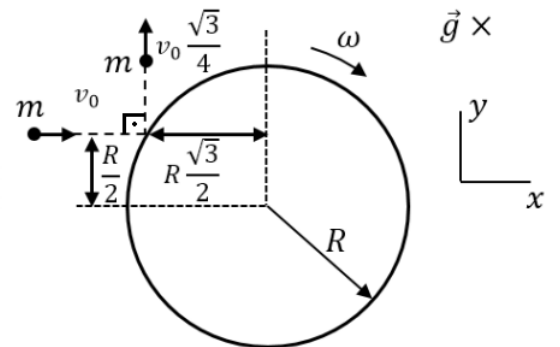
Kütlesi M ve uzunluğu ℓ olan homojen bir çubuk, düşey düzlemde, merkezinden geçen bir sürtünmesiz mil etrafında dönebilmektedir. m_1 ve m_2 noktasal kütleleri de çubuğun iki ucuna şekilde görüldüğü gibi yapıştırılmıştır. (Kütlesi M ve uzunluğu ℓ olan homojen bir çubuk için $I_{cm} = \frac{1}{12}M\ell^2$ 'dir.)



- Eğer sistem ω açısal hızıyla çubuğun kütle merkezi etrafında dönüyorsa, aşağıdakilerden hangisi bu noktaya göre sistemin açısal momentumudur?
(a) $(\frac{M}{2} + m_1 + m_2) \frac{\omega \ell^2}{4}$ (b) $(M + m_1 + m_2) \frac{\omega \ell^2}{4}$ (c) $(\frac{M}{12} + m_1 + m_2) \frac{\omega \ell^2}{2}$ (d) $(M + m_1 + m_2) \frac{\omega \ell^2}{2}$
(e) $(\frac{M}{3} + m_1 + m_2) \frac{\omega \ell^2}{4}$
- Çubuk yatayla θ açısı yaptığı anda, $m_2 > m_1$ varsayımıyla, aşağıdakilerden hangisi sistemin açısal ivmesidir?
(a) $\frac{2(m_2 - m_1) g \cos \theta}{(M + m_1 + m_2) \ell}$ (b) $\frac{2(m_2 - m_1) g \cos \theta}{(\frac{M}{3} + m_1 + m_2) \ell}$ (c) $\frac{(2m_2 - m_1) g \cos \theta}{(\frac{M}{3} + m_1 + m_2) \ell}$ (d) $\frac{2(m_2 - m_1) g \cos \theta}{(\frac{M}{2} + m_1 + m_2) \ell}$
(e) $\frac{(2m_2 - m_1) g \cos \theta}{(\frac{M}{2} + m_1 + m_2) \ell}$
- Sistem ω açısal hızıyla dönerken, aşağıdakilerden hangisi sistemin kinetik enerjisidir?
(a) $\frac{1}{2} (\frac{M}{12} + m_1 + m_2) \omega^2 \ell^2$ (b) $\frac{1}{2} (\frac{M}{6} + m_1 + m_2) \omega^2 \ell^2$ (c) $\frac{1}{8} (\frac{M}{3} + m_1 + m_2) \omega^2 \ell^2$ (d) $\frac{1}{2} (\frac{M}{3} + m_1 + m_2) \omega^2 \ell^2$
(e) $\frac{1}{6} (M + m_1 + m_2) \omega^2 \ell^2$

Soru 7-10

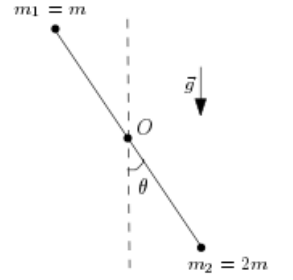
Kütlesi M ve yarıçapı R olan bir disk, sürtünmesiz bir masa üzerinde kütle merkezinden geçen bir mil yardımıyla sürtünmesiz dönebilecek şekilde sabitlenmiştir. Noktasal bir m kütlesi v_0 hızıyla, şekilde görüldüğü gibi, bu diske çarpıp seker. (Kütlesi M ve yarıçapı R olan bir disk için, $I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$ 'dir.)



- Bu çarpışmada korunan büyüklükler nelerdir?
(a) \vec{p} ve çarpışma noktasına göre \vec{L} (b) \vec{p}
(c) Diskin kütle merkezine göre \vec{L} (d) Çarpışma noktasına göre \vec{L}
(e) \vec{p} ve her noktaya göre \vec{L}
- Çarpışmadan hemen sonra diskin açısal hızı aşağıdakilerden hangisidir?
(a) $\frac{mv_0}{4MR}$ (b) $\frac{3mv_0}{5MR}$ (c) $\frac{mv_0}{2MR}$ (d) $\frac{3mv_0}{4MR}$ (e) $\frac{2mv_0}{5MR}$
- Çarpışma esnasında m kütleli cisme aktarılan impuls/itme ne kadardır?
(a) $-mv_0(\hat{i} - \sqrt{3}\hat{j}/4)$ (b) $mv_0(\hat{i} + \hat{j}/2)$ (c) $-mv_0\hat{j}/2$ (d) $mv_0\hat{i}$ (e) $-2mv_0(2\hat{i} - \hat{j})$
- Eğer disk başlangıçta merkezinden sabitlenmemiş olsaydı, çarpışmadan hemen sonra diskin kütle merkezi hızı v_{km} ne kadar olurdu?
(a) $\frac{mv_0}{2M}(\hat{i} - \hat{j})$ (b) $\frac{mv_0}{M}(\hat{i} - \sqrt{3}\hat{j}/4)$ (c) $\frac{mv_0}{M}(\hat{i} - \hat{j})$ (d) $\frac{mv_0}{3M}(2\hat{i} - \hat{j})$ (e) $\frac{2mv_0}{M}(\hat{i} - \hat{j})$

Soru 11-13

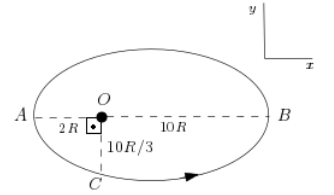
Kütlesi $M = 3m$ ve boyu L olan homojen bir çubuk, kütle merkezi O noktasından bir duvara sabitlenmiştir ve bu nokta etrafında rahatça dönebilmektedir. $m_1 = m$ ve $m_2 = 2m$ noktasal kütleleri de, şekilde görüldüğü gibi, çubuğun iki ucuna yapıştırılmıştır.



11. Sistemin O noktası etrafında dönme eylemsizlik momenti aşağıdakilerden hangisidir?
(a) $2mL^2/5$ (b) $3mL^2/2$ (c) $2mL^2/3$ (d) mL^2 (e) $3mL^2/4$
12. Aşağıdakilerden hangisi sistemin küçük salınımlar için periyodudur?
(a) $2\pi\sqrt{\frac{3L}{4g}}$ (b) $2\pi\sqrt{\frac{2L}{g}}$ (c) $2\pi\sqrt{\frac{2L}{3g}}$ (d) $2\pi\sqrt{\frac{3L}{g}}$ (e) $2\pi\sqrt{\frac{3L}{2g}}$
13. Eğer bu sistem salınım yapmaya başlangıçta bir θ_{max} açılarından başlarsa, periyot cinsinden ne kadar zamanda $\theta_{max}/2$ açısına ulaşır?
(a) $T/10$ (b) $T/6$ (c) $T/8$ (d) $T/5$ (e) $T/12$

Soru 14-18

m kütleli bir gezegen O noktasında bulunan M kütleli bir yıldızın etrafında ($m \ll M$) eliptik bir yörüngede şekilde görüldüğü gibi dönmektedir. A noktası gezegenin yıldızın en yakın olduğu nokta ve B noktası da en uzak olduğu noktadır. Gezegen A noktasındayken yıldızın uzaklığı $2R$ ve B noktasındayken de $10R$ 'dir.



14. Aşağıdakilerden hangisi bu eliptik yörüngenin semimajor eksen (elipsin uzun ekseninin yarı uzunluğu) uzunluğudur?
(a) $10R$ (b) $9R$ (c) $6R$ (d) $8R$ (e) $12R$
15. Aşağıdakilerden hangisi sistemin toplam mekanik enerjisidir?
(a) $-\frac{GMm}{10R}$ (b) $-\frac{GMm}{12R}$ (c) $-\frac{GMm}{8R}$ (d) $-\frac{GMm}{9R}$ (e) $-\frac{GMm}{6R}$
16. C noktasında gezegenin hızı ne kadardır?
(a) $\sqrt{\frac{13GM}{30R}}$ (b) $\sqrt{\frac{7GM}{9R}}$ (c) $\sqrt{\frac{3GM}{4R}}$ (d) $\sqrt{\frac{5GM}{21R}}$ (e) $\sqrt{\frac{14GM}{27R}}$
17. Aşağıdakilerden hangisi C noktasında gezegenin ivme vektörüdür?
(a) $\frac{9GM}{10R^2}\hat{i}$ (b) $-\frac{3GM}{10R^2}\hat{j}$ (c) $\frac{7GM}{100R^2}\hat{j}$ (d) $\frac{3GM}{10R^2}\hat{i}$ (e) $\frac{9GM}{100R^2}\hat{j}$
18. Eliptik yörüngede A 'dan B 'ye ulaşmak için ne kadar zaman gereklidir?
(a) $8\pi\sqrt{\frac{6R^3}{5GM}}$ (b) $8\pi\sqrt{\frac{4R^3}{GM}}$ (c) $12\pi\sqrt{\frac{6R^3}{5GM}}$ (d) $6\pi\sqrt{\frac{3R^3}{GM}}$ (e) $6\pi\sqrt{\frac{6R^3}{GM}}$

Soru 19-20

Yay sabiti k olan kütlesi ihmal edilebilir bir yayın ucuna $m = 200$ g'lık bir kütle bağlanmıştır ve sistem yatay sürtünmesiz düzlemde basit harmonik hareket yapmaktadır. m kütlelerinin $x = 0$ denge noktası etrafındaki salınımları $x(t) = (15 \text{ cm}) \sin 2\pi t$ fonksiyonu ile belirlenmektedir. ($\pi = 3$ alabilirsiniz.)

19. Yay sabiti k aşağıdakilerden hangisidir?
(a) 36 N/m (b) $72/5 \text{ N/m}$ (c) $36/5 \text{ N/m}$ (d) 54 N/m (e) $54/4 \text{ N/m}$
20. Aşağıdakilerden hangisi sistemin toplam mekanik enerjisidir?
(a) $81/1000 \text{ J}$ (b) $8/25 \text{ J}$ (c) $9/50 \text{ J}$ (d) $81/130 \text{ J}$ (e) $2/25 \text{ J}$

Grup Numarası		Ad		Tür
Liste Numarası		Soyad		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 bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Soru 1-3

m kütleli bir blok aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi sürtünmesiz bir ray üzerinde kaymaktadır. Blok çemberin en alt noktasından h yüksekliğindeki bir A noktasından durgun halden harekete başlamaktadır.

1. B noktasında bloğun hızının büyüklüğü (sürati) nedir?

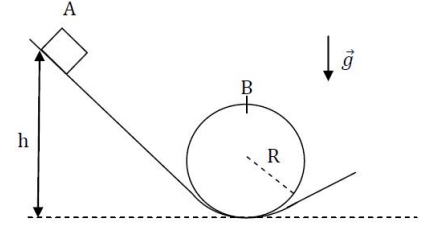
- (a) $\sqrt{2g(h+2R)}$ (b) $\sqrt{4g(h+2R)}$ (c) $\sqrt{4g(h-2R)}$ (d) $\sqrt{2g(h-2R)}$
 (e) $\sqrt{4gR}$

2. Bloğun B noktasından rayı terketmeden geçebilmesi için h 'nin sağlaması gerekli koşul nedir?

- (a) $h > \frac{1}{2}R$ (b) $h > \frac{21}{10}R$ (c) $h > \frac{5}{2}R$ (d) $h > \frac{11}{5}R$ (e) $h > \frac{12}{5}R$

3. $h = 6R$ için B noktasında bloğa etkiyen normal kuvvet ne kadardır?

- (a) mg (b) $11 mg$ (c) $7 mg$ (d) $9 mg$ (e) $15 mg$



Soru 4-6

Eğim açısı $\theta=30^\circ$ olan bir eğik düzlem üzerinde durmakta olan $m_2=6$ kg kütleli bir cisim, kütlesi $m_1=4$ kg ve yarıçapı $R=40$ cm olan bir silindire şekildeki gibi bağlanıyor. Silindirin mili ve eğik düzlem sürtünmesizdir. Sistem, ip gergin durumdayken m_2 kütleli yerden yüksekliğinin $h=8$ cm olduğu pozisyonda serbest bırakılıyor. Merkezi etrafında dönen silindirin eylemsizlik momenti $\frac{1}{2}m_1R^2$. ($g=10$ m/s², $\sin 30=0.5$ alınır.)

4. m_2 kütleli sistemin serbest bırakıldıktan sonraki ivmesinin değeri, m/s² birimi cinsinden nedir?

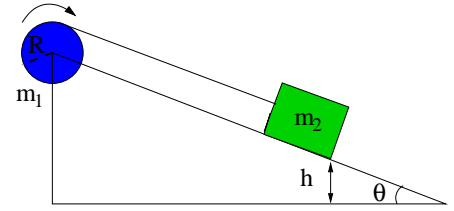
- (a) 3.75 (b) 27/8 (c) 27/4 (d) 30/6.32 (e) 10

5. Sistem serbest bırakıldıktan sonra, newton birimi cinsinden ipteki gerilme kuvveti nedir?

- (a) 45 (b) 15 (c) 30 (d) 7.5 (e) 81/4

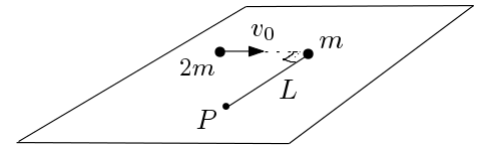
6. m_2 kütleli yatay düzleme vardığı anda silindirin açısal hızı rad/s olarak nedir?

- (a) $\sqrt{30}$ (b) $\sqrt{15}$ (c) $\sqrt{7.5}$ (d) $\sqrt{10}$ (e) $\sqrt{60}$



Soru 7-9

Kütlesi ihmal edilebilir L uzunluklu bir çubuk, yatay sürtünmesiz bir düzlem üzerinde, bir ucundan (P noktası) serbestçe dönebilecek şekilde sabitlenmiş ve diğer ucuna da noktasal m kütleli takılmıştır. $2m$ kütleli bir diğer noktasal cisim v_0 hızı ile çubuğun serbest ucundaki m kütleli cisime çarpar.



7. Eğer $2m$ kütleli cisim çarpışma sonrasında m kütleli cisime yapışır, sistemin çarpışmadan hemen sonraki açısal hızı ne olur?

- (a) $\frac{v_0}{3L}$ (b) $\frac{v_0}{L}$ (c) $\frac{4v_0}{3L}$ (d) $\frac{2v_0}{3L}$ (e) $\frac{v_0}{2L}$

8. Eğer $2m$ kütleli cisim, m kütleli cisime v_0 hızıyla çarptıktan sonra aynı doğrultuda $v_0/2$ hızıyla geri sekerse, çubuk-kütle sisteminin çarpışmadan hemen sonraki açısal hızı ne olur?

- (a) $\frac{3v_0}{L}$ (b) $\frac{v_0}{3L}$ (c) $\frac{2v_0}{L}$ (d) $\frac{v_0}{4L}$ (e) $\frac{v_0}{L}$

9. Eğer çubuk homojen ve kütlesi $M = 3m$ ise, ve $2m$ kütleli cisim çarpışma sonrasında m kütleli cisime yapışır ve birlikte hareket etmeye devam ederlerse, sistemin çarpışmadan hemen sonraki açısal hızı ne olur? (**Kütlesi M ve boyu L olan homojen bir çubuk için, $I_{km} = \frac{1}{12}ML^2$.**)

- (a) $\frac{2v_0}{L}$ (b) $\frac{v_0}{2L}$ (c) $\frac{v_0}{L}$ (d) $\frac{4v_0}{3L}$ (e) $\frac{v_0}{5L}$

Soru 10-13

Kütlesi m olan bir meteoroloji uydusunu dünya yüzeyinden $R_E/10$ yükseklikte dairesel bir yörüngeye yerleştirmek istiyorsunuz. Burada R_E dünyanın yarıçapını göstermektedir. **NOT:** Cevaplarınızı G evrensel kütleçekimi sabiti ve M_E dünyanın kütlesi olmak üzere $\lambda = (GM_E)/R_E$ parametresi cinsinden veriniz (sonsuz uzaklıkta potansiyel enerjiyi sıfır alınız).

10. Uydunun bu yörüngedeki hızının büyüklüğü nedir?

(a) $\sqrt{\frac{20\lambda}{21}}$ (b) $\sqrt{210\lambda}$ (c) $\sqrt{20\lambda}$ (d) $\sqrt{\frac{10\lambda}{11}}$ (e) $\sqrt{\lambda}$

11. Uydunun bu yörüngedeki merkezci (radyal) ivmesi nedir?

(a) $\left(\frac{10}{11}\right)^2 \frac{\lambda}{R_E}$ (b) $\frac{\lambda}{R_E}$ (c) $\left(\frac{100}{21}\right)^2 \frac{\lambda}{R_E}$ (d) $400 \frac{\lambda}{R_E}$ (e) $100 \frac{\lambda}{R_E}$

12. Uydunun bu yörüngedeki toplam mekanik enerjisi ne kadardır?

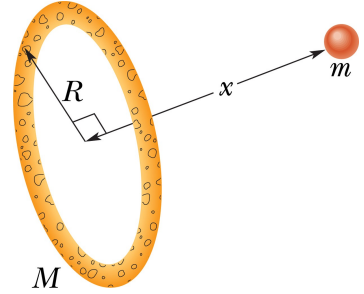
(a) $+\frac{5}{11}\lambda m$ (b) $-5\lambda m$ (c) $-\frac{20}{11}\lambda m$ (d) $+\lambda m$ (e) $-\frac{5}{11}\lambda m$

13. Uyduyu bu yörüngeye yerleştirmek için ne kadar iş yapılmalıdır?

(a) $10\lambda m$ (b) $\frac{41}{11}\lambda m$ (c) $\frac{6}{11}\lambda m$ (d) $2\lambda m$ (e) $11\lambda m$

Soru 14-16

Şekildeki halka şeklindeki cisim düzgün dağılmış M kütlesine sahiptir. m kütleli bir parçacık halkanın merkezinden geçen ve halka düzlemine dik eksen üzerinde halkadan x mesafede bulunmaktadır.



14. Sistemin gravitasyonel potansiyel enerjisi aşağıdakilerden hangisidir? (Nesnelar birbirinden sonsuz uzaklıkta iken potansiyel enerjisi sıfır alınız.)

(a) $-\frac{GMm}{(x^2 + R^2)}$ (b) $-\frac{GMm}{(x^2 + R^2)^{5/2}}$ (c) $-\frac{GMm}{(x^2 + R^2)^{1/2}}$ (d) $-\frac{GMm}{(x^2 + R^2)^{3/2}}$
 (e) $-\frac{GMm}{(x^2 + R^2)^2}$

15. Halkanın parçacığa uyguladığı gravitasyonel kuvvetin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

(a) $\frac{GMmx}{(x^2 + R^2)^2}$ (b) $\frac{GMmx}{(x^2 + R^2)^{5/2}}$ (c) $\frac{GMm}{(x^2 + R^2)^{1/2}}$ (d) $\frac{GMmx}{(x^2 + R^2)^{3/2}}$ (e) $\frac{GMmx}{(x^2 + R^2)^{1/2}}$

16. x mesafesi halkanın yarıçapına göre çok büyük olduğunda halkanın parçacığa uyguladığı gravitasyonel kuvvetin büyüklüğü aşağıdakilerden hangisidir?

(a) $\frac{GMm}{x}$ (b) $\frac{GMm}{x^2}$ (c) $\frac{GMm}{x^{1/2}}$ (d) $\frac{GMm}{x^3}$ (e) $\frac{GMm}{x^{3/2}}$

Soru 17-20

m kütleli bir blok kuvvet sabiti k olan ve Hooke Yasası'na uyan bir yay ucuna bağlanmıştır. Tüm sistem sürtünmesiz bir masa üzerinde yatay düzlemde hareket etmektedir. Blok $x = 0$ denge konumu civarında salınım yapmaktadır. Bloğun toplam mekanik enerjisi 10 J, hızının maksimum değeri ise 1 m/s'dir. Denge konumu etrafındaki salınımların genliği 0.1 m ve faz sabiti $\pi/4$ rad'dır.

17. Yay sabiti nedir?

(a) 100 N/m (b) 1200 N/m (c) 2000 N/m (d) 1000 N/m (e) 1500 N/m

18. Salınım hareketinin periyodu ne kadardır?

(a) $\frac{\pi}{15}$ s (b) $\frac{2\pi}{15}$ s (c) $\frac{4\pi}{5}$ s (d) $\frac{2\pi}{5}$ s (e) $\frac{\pi}{5}$ s

19. Bloğun kütlesi ne kadardır?

(a) 120 kg (b) 20 kg (c) 120 g (d) 200 g (e) 200 kg

20. $t = 0$ anında bloğun ilk konumu nedir?

(a) $\frac{\sqrt{2}}{200}$ m (b) $\frac{\sqrt{2}}{20}$ m (c) $\frac{\sqrt{2}}{120}$ m (d) $\frac{3\sqrt{2}}{200}$ m (e) $\frac{5\sqrt{2}}{20}$ m

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 kuruşun 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?

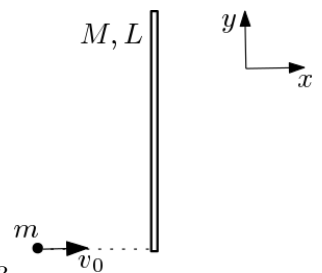
- (a) $1/300$ rad/s² (b) $1/30$ rad/s² (c) 3 rad/s² (d) 300 rad/s² (e) 30 rad/s²

7. Sarkaç denge konumundan geçerken açısal ivmesinin değeri nedir?

- (a) 30 rad/s² (b) 0 rad/s² (c) $20/\sqrt{3}$ rad/s² (d) $30\sqrt{2}$ rad/s² (e) 150 rad/s²

Soru 8 - 12

Kütlesi $M = 3m$ ve boyu L olan homojen bir çubuk, sürtünmesiz bir masa üzerinde başlangıçta hareketsiz olarak durmaktadır. Kütleli 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) $-\frac{v_0}{2}\hat{i}$ (b) $-\frac{v_0}{4}\hat{i}$ (c) $\frac{v_0}{2}\hat{i}$ (d) $\frac{v_0}{4}\hat{i}$ (e) $\frac{3v_0}{2}\hat{i}$

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) $-\frac{3m}{5}v_0\hat{i}$ (b) $\frac{3m}{2}v_0\hat{i}$ (c) $-\frac{3m}{4}v_0\hat{i}$ (d) $-\frac{3m}{2}v_0\hat{i}$ (e) $\frac{3m}{4}v_0\hat{i}$

11. Eğer çarpışma tam esnek olmayan bir çarpışma olsaydı, çarpışmadan hemen sonra sistemin kütle merkezinin hız vektörü nasıl olurdu?

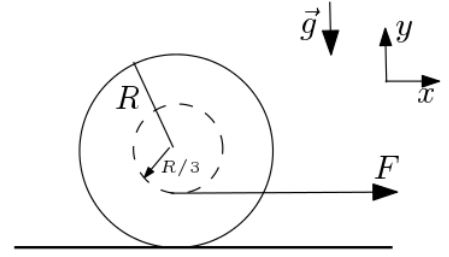
- (a) $-\frac{v_0}{4}\hat{i}$ (b) $\frac{3v_0}{4}\hat{i}$ (c) $\frac{v_0}{3}\hat{i}$ (d) $\frac{v_0}{4}\hat{i}$ (e) $-\frac{v_0}{3}\hat{i}$

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 $F = 6 \text{ N}$ kuvveti ile çekilmektedir. Yo-yonun kütlesi $M = 500 \text{ g}$, yarıçapı $R = 20 \text{ cm}$ '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, $I_{km} = \frac{1}{2}MR^2$. $g = 10 \text{ m/s}^2$ almınız.)



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

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

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

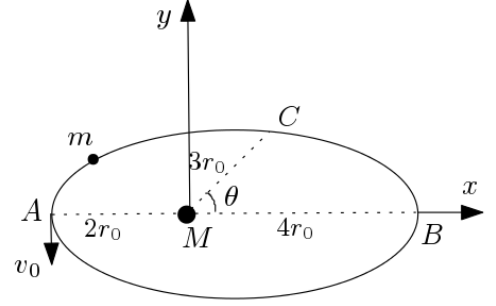
15. Yo-yo üzerine etki eden statik sürtünme kuvveti aşağıdakilerden hangisidir?

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

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 $4r_0$ 'dir.



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 $\theta = \pi/6 \text{ rad}$ açısı yaptığını kabul ediniz. ($\sin \pi/6 = 1/2$.)

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

19. Aşağıdakilerden hangisi eliptik yörünge 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 yörünge eksantrikliğidir?

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

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.

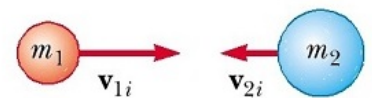
Soru 1-5

- Kütlesi m 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 cinsinden hesaplayın.
 - $\omega_0 + \frac{1}{2} A t^2$
 - $\omega_0 + A t^2$
 - $\omega_0 + 2 A t^2$
 - $\omega_0 + A t$
 - $\omega_0 + 2 A t$
- Cismin $\theta(t)$ açısal pozisyonunu, $t = 0$ anındaki θ_0 açısal pozisyonu, A , ω_0 ve t cinsinden hesaplayın.
 - $\theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{6} A t^3$
 - $\theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{3} A t^3$
 - $\theta_0 + \omega_0 t + A t^2$
 - $\theta_0 + \omega_0 t + \frac{2}{3} A t^3$
 - $\theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2} A t^2$
- Cismin $v(t)$ süratini, ω_0 , A , R ve t cinsinden hesaplayın.
 - $\omega_0 R + 2 A R t$
 - $\omega_0 R + 2 A R t^2$
 - $\omega_0 R + A R t^2$
 - $\omega_0 R + \frac{1}{2} A R t^2$
 - $\omega_0 R + A R t$
- Cismin radyal ivmesinin $a_r(t)$ büyüklüğünü ω_0 , A , R ve t cinsinden hesaplayın.
 - $(\omega_0 + A t)^2 R$
 - $(\omega_0 + 2 A t^2)^2 R$
 - $(\omega_0 + \frac{1}{2} A t^2)^2 R$
 - $(\omega_0 + 2 A t)^2 R$
 - $(\omega_0 + A t^2)^2 R$
- Cismin lineer ivmesinin $a(t)$ büyüklüğünü ω_0 , A , R ve t cinsinden hesaplayın.
 - $R\sqrt{A^2 t^2 + (\omega_0 + 2 A t)^4}$
 - $R\sqrt{A^2 t^2 + (\omega_0 + 2 A t^2)^4}$
 - $R\sqrt{A^2 t^2 + (\omega_0 + A t)^4}$
 - $R\sqrt{A^2 t^2 + (\omega_0 + \frac{1}{2} A t^2)^4}$
 - $R\sqrt{A^2 t^2 + (\omega_0 + A t^2)^4}$

Soru 6-7

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

- Kütle merkezi \vec{v}_{cm} hızını $t = 2 \text{ s}$ değeri için hesaplayın.
 - $\frac{1}{2}(3\hat{i} - 2\hat{j} + 1\hat{k})$
 - $\frac{1}{6}(2\hat{i} + \hat{j} - 6\hat{k})$
 - $\frac{1}{6}(-3\hat{j} + 2\hat{k})$
 - $\frac{1}{5}(-4\hat{i} - 2\hat{k})$
 - $\frac{1}{6}(-3\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k})$
- Kütle merkezi \vec{a}_{cm} ivmesini $t = 2 \text{ s}$ değeri için hesaplayın.
 - $\frac{1}{6}(2\hat{i} + 3\hat{k})$
 - $\frac{1}{2}(2\hat{j} - 5\hat{k})$
 - $\frac{1}{3}(2\hat{i} - 3\hat{k})$
 - $\frac{1}{6}(4\hat{i} - 3\hat{j})$
 - $\frac{1}{6}(4\hat{i} - 3\hat{j} - 5\hat{k})$



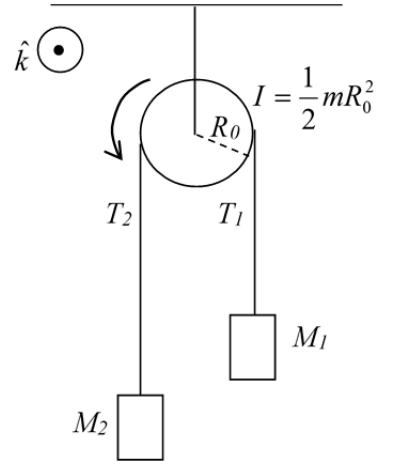
Soru 8-10

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

- Sistemin kütle merkezi \vec{v}_{cm} hızını çarpışma anından **öncesi** için hesaplayın.
 - $-2\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $-4\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $+1\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $-1\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $-3\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Kütle merkezi çerçevesine göre (\vec{v}_{cm} hızı ile hareket eden bir gözlemciye göre) m_1 ve m_2 cisimlerinin hızlarını çarpışma anından **öncesi** için hesaplayın.
 - $\vec{v}'_1 = 3\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_2 = -2\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $\vec{v}'_1 = -2\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_2 = +4\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $\vec{v}'_1 = 2\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_2 = -8\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $\vec{v}'_1 = 6\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_2 = -4\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $\vec{v}'_1 = 5\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_2 = -5\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Kütle merkezi çerçevesine göre (\vec{v}_{cm} hızı ile hareket eden bir gözlemciye göre) m_1 ve m_2 cisimlerinin hızlarını çarpışma anından **sonrası** için hesaplayın.
 - $\vec{v}'_{1f} = -8\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_{2f} = +2\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $\vec{v}'_{1f} = -6\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_{2f} = +4\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $\vec{v}'_{1f} = -4\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_{2f} = +6\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $\vec{v}'_{1f} = -3\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_{2f} = +2\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$
 - $\vec{v}'_{1f} = +2\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}, \vec{v}'_{2f} = -4\hat{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}$

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/s² alınır.



11. Kütlelerin ivmelerinin büyüklüğünün, a 'nın, m/s² 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) $9v$

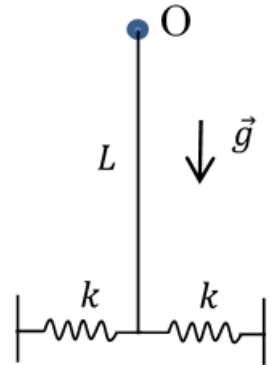
17. Homojen (sabit yoğunluklu) M kütleli ve R yarıçaplı bir küresel cismin içerisinde bulunan m kütleli bir cismin ağırlığı bu kürenin merkezinden $r < R$ uzaklığındayken ne olur?
(a) $w = G \frac{mM}{r^2} R$ (b) $w = 0$ (c) $w = G \frac{mM}{R^2} r$ (d) $w = G \frac{mM}{r^2}$ (e) $w = G \frac{mM}{R^3}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

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/s² and $I_{\text{cm}} = \frac{1}{12}ML^2$ alınır). Küçük titreşimler için;

19. Çubuğun açısal ivmelenmesinin büyüklüğü, θ 'nın fonksiyonu olarak, aşağıdakilerden hangisidir?
(a) 120θ (b) 125θ (c) 2θ (d) 5θ (e) 25θ
20. Titreşimin saniye cinsinden periyodu nedir?
(a) 5/3 (b) 3/5 (c) 5/6 (d) 7/4 (e) 6/5

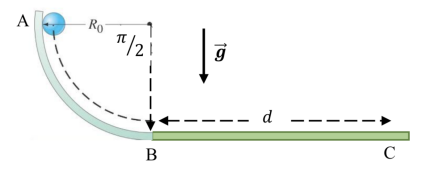


Grup Numarası		Ad		Tip
Liste Numarası		Soyad		A
Öğrenci Numarası		İmza		
e-posta				

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.



- 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) $\sqrt{2g(R_0 + r)}$
- 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) $\frac{24(R_0 - r)}{49d}$

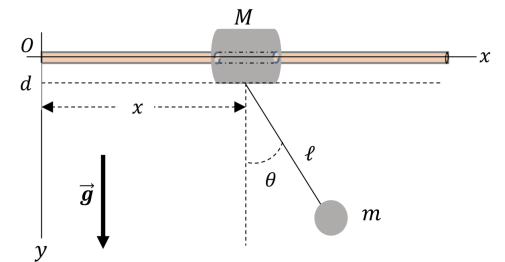
Soru 3-6

Kütlesi m olan bir cisim başlandığında $x = 0$ 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.

- Cisme uygulanan kuvvet tarafından cismi T zaman aralığında ivmeltirmek 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) $-mv_T^2$
- 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) $\frac{2mv_T^2}{T}$
- Cismi ivmeltiren kuvvet $0 \leq t \leq T$ için $F(t) = F_0(1 - \frac{t}{T})$ 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) $\frac{2mv_T^2}{T}$
- v_T ve x_T 'yi $F, m,$ ve T cinsinden ifade ediniz.
(a) $v_T = \frac{F_0 T}{m}, x_T = \frac{F_0 T^2}{3m}$ (b) $v_T = \frac{F_0 T}{2m}, x_T = \frac{F_0 T^2}{m}$ (c) $v_T = \frac{F_0 T}{2m}, x_T = \frac{F_0 T^2}{3m}$ (d) $v_T = \frac{F_0 T}{2m}, x_T = \frac{F_0 T^2}{2m}$
(e) $v_T = \frac{F_0 T}{m}, x_T = \frac{F_0 T^2}{2m}$

Soru 7-9

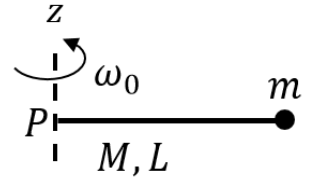
M kütleli bir silindir kendi ekseninden geçen yatay bir çubuk üzerinde serbest olarak hareket edebilmektedir. m kütleli bir top ise silindire yandaki şekilde verildiği gibi kütleli ve ℓ uzunluklu bir ip ile bağlanmıştır. Başlangıçta top ve silindir durağandır, silindirin merkezi y -ekseninden dikey olarak 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.



- 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) $x_{cm} = x_0 + \frac{m\ell}{2(M+m)}$
- 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) $x' = x_0 + \frac{2M\ell}{M+m}, y' = \ell + \frac{d}{2}$
- $\theta = 0$ '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) $v_B = \sqrt{\frac{2m\ell}{M+m}}, v_C = \sqrt{\frac{2M^2g\ell}{m(M+m)}}$ (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

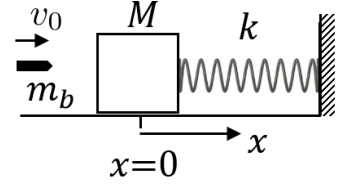
Kütlesi $M = 0.6 \text{ kg}$ ve boyu $L = 1 \text{ m}$ olan düzgün bir çubuğun serbest ucuna $m = 0.3 \text{ kg}$ kütleli noktasal bir cisim yapıştırılmış ve çubuk da diğer ucu etrafında z -ekseni çevresinde $\omega_0 = 10.0 \text{ rad/s}$ açısal süratıyla şekilde görüldüğü gibi döndürülmektedir.



10. Sistemin P noktasına göre dönme eylemsizlik momenti kgm^2 biriminde ne kadardır? (Kütlesi M ve boyu L olan düzgün bir çubuk için, $I_{cm} = \frac{1}{12}ML^2$)
 (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 kütsüz 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 v_0 hızıyla 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 harmonik 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) $\sqrt{\frac{1}{kM}}m_b v_0$ (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

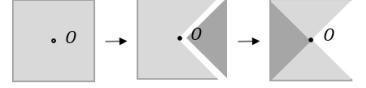
Kütlesi m olan küçük bir cisim, dünyanın yüzeyinden yüzeye dik bir v_0 hızıyla fırlatılmıştır.

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) $4\pi\sqrt{\frac{2R^3}{GM}}$

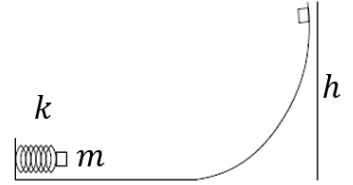
Grup Numarası		Ad		Tip
Liste Numarası		Soyad		A
Öğrenci Numarası		İmza		
e-posta				

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.

1. İnce homojen karenin simetri ekseninden geçen düzleme dik dönme eksenini O 'ya göre eylemsizlik momenti I olarak verilmiştir. Karenden üçgen bir kısım kesilip şekilde gösterildiği gibi yapılandırılmıştır. Oluşan şeklin aynı dönme eksenine göre eylemsizlik momenti nedir?



- (a) $I/3$ (b) $4I/9$ (c) $3I/2$ (d) I (e) $2I/3$
2. Bir beyzbol topu tam yukarı doğru atılıyor. Ortamın sürüklenme kuvveti, hızın karesi ile orantılıdır (v^2). Topun yukarıya doğru hızı limit (terminal) hızın yarısına ulaştığı anda topun ivmesinin büyüklüğü nedir? Terminal hızı akışkan içerisinde sürüklenme kuvveti ile ağırlığının dengelediği durumdaki cismin hızıdır. (g yerçekimi ivmesinin büyüklüğüdür.)
- (a) $g/2$ (b) $5g/4$ (c) g (d) $3g/4$ (e) $3g/2$
3. $m=1.5$ kg lık kütleli düşeyde bulunan eğrisel yol boyunca harekete geçirecek, ağırlığı ihmal edilebilir yayın yay sabiti $k = 7.5 \times 10^4$ N/m dir. Yayın sıkıştırılma miktarı 0.02 m için kütleli cismin düşeyde ulaştığı en büyük yükseklik $h = 0.4$ m olarak ölçülmüştür. Bu durumda sürtünme nedeniyle kaybolan enerji nedir? ($g=10$ m/s²)
- (a) 16/5 J (b) 20/3 J (c) 12 J (d) 8 J (e) 9 J



Soru 4-5

Genişliği d olan M kütleli kapı menteşesi etrafında serbestçe sürtünmesiz dönebilmektedir. Bir polis memuru m kütleli mermiyi ateşlemiş, mermi kapı düzlemine dik v hızı ile menteşeye $2d/3$ mesafede kapıya saplanmıştır. (Kapının menteşe eksenine göre eylemsizlik momenti $I = \frac{1}{3}Md^2$ 'dir.)

4. Merminin kapıya saplanması hemen sonrasında kapının açısal hızı ne olur?
- (a) $(mv)^2/(M + 2m)$ (b) $mv/[(m/2 + 2M/3)d]$ (c) $mv/[(M/2 + 2m/3)d]$ (d) $mvd/(M/3 + 3m/2)d$
(e) $Mv/[(M/2 + 2m/3)d]$
5. Merminin kapıya saplanması hemen sonrasında kapı-mermi sisteminin kinetik enerjisi ne olur?
- (a) $(mv)^2/(M/2 + 2m/3)$ (b) $mvd/(3M/2 + 2m)$ (c) $(mv)^2/(3M/2 + 2m)$ (d) $(mv)^2/[(3M/4 + m)d]$
(e) $(mv)^2/[(3M + 3m/2)d]$

Soru 6-7

Bir kuyruklu yıldız güneş merkezli eliptik yörüngede dolanmaktadır. Yıldızın günberi (güneşe en yakın olduğu konumu) uzaklığı R ve yıldızın günöte (güneşe en uzak olduğu konumu) uzaklığı $10R$ 'dir.

6. Günberi noktasındaki kinetik enerjisi K_b 'nin günöte noktasındaki kinetik enerjisi K_o 'ye oranı nedir? (K_b/K_o)
- (a) $\frac{K_b}{K_o}=1$ (b) $\frac{K_b}{K_o}=100$ (c) $\frac{K_b}{K_o}=\frac{1}{10}$ (d) $\frac{K_b}{K_o}=\frac{1}{100}$ (e) $\frac{K_b}{K_o}=10$
7. Günberi noktasındaki açısal hızı ω_b 'nin günöte noktasındaki açısal hızı ω_o 'ye oranı nedir? (ω_b/ω_o)
- (a) $\frac{\omega_b}{\omega_o}=10$ (b) $\frac{\omega_b}{\omega_o}=\frac{1}{10}$ (c) $\frac{\omega_b}{\omega_o}=1$ (d) $\frac{\omega_b}{\omega_o}=\frac{1}{100}$ (e) $\frac{\omega_b}{\omega_o}=100$

Soru 8-10

Sürtünmesiz hava masası üzerinde m ve $3m$ kütleli arabalar çarpışmaktadır. Başlangıçta m kütleli araba durmakta, $3m$ kütleli arabanın da hızı $v_o = 1.25$ m/s'dir. $m = 3.2$ kg olarak verilmiştir.

8. Tamamıyla esnek olmayan çarpışma yapımları durumunda son hızlarını m/s cinsinden hesaplayınız.
- (a) 3/4 (b) 5/3 (c) 15/16 (d) 5/6 (e) 4/3
9. Tamamıyla esnek olmayan çarpışmada ne kadar mekanik enerji kaybolur?
- (a) 15/8 J (b) 5/8 J (c) 105/8 J (d) 45/8 J (e) 25/8 J

10. Esnek çarpışma yapmaları durumunda m 'nin son hızını m/s cinsinden hesaplayınız.

- (a) 5/4 (b) 15/8 (c) 18/5 (d) 16/7 (e) 15/4

Soru 11-13

$M=10$ kg ve $R=1$ m yarıçaplı bir dolu küre, yay sabiti $k=4000$ N/m olan yayı denge noktasından 0.2 m sıkıştırılmış şekilde tutulmaktadır. Yay serbest bırakılır ve küre $x=0$ 'da yaydan ayrıldığı anda sürtünmesiz yatay düzlemde kaymaya başlar. Daha sonra sürtünmeli bölgeye girer, böylece kayarken dönmeye başlar, ve sonrasında *kaymadan yuvarlanmaya* devam eder. (Dolu küre için $I_{km} = \frac{2}{5}MR^2$.)

11. Cisim yaydan $x = 0$ noktasında ayrıldığı anda kütle merkezinin hızı kaç m/s 'dir?

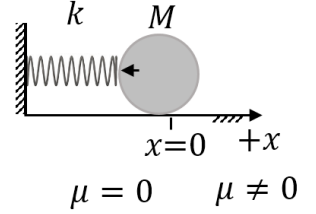
- (a) 6 (b) 2 (c) 4 (d) 5 (e) 8

12. Cisim kaymadan yuvarlanmaya başladığında kütle merkezinin hızı kaç m/s 'dir?

- (a) 8/5 (b) 20/7 (c) 5/3 (d) 4/5 (e) 2/3

13. Sürtünme nedeniyle kaybolan enerjiyi hesaplayınız.

- (a) 175/3 J (b) 105/3 J (c) 175/9 J (d) 545/9 J (e) 160/7 J



Soru 14-15

Bir uydu dünya etrafında, dünya yüzeyinden h yüksekliğindeki dairesel yörüngededir. M_E ve R_E sırasıyla dünyanın kütlesi ve yarıçapıdır.

14. Uydu-Dünya sisteminin toplam mekanik enerjisi E nedir?

- (a) $E = -\frac{GM_E m}{2(R_E+h)}$ (b) $E = \frac{GM_E m}{2(R_E+h)}$ (c) $E = -\frac{GM_E m}{(R_E+h)}$ (d) $E = -\frac{GM_E m}{2h}$ (e) $E = \frac{GM_E m}{(R_E+h)}$

15. Eğer uydu yeterince yüksekliğe sahip değilse, hava sürtünmesinden dolayı enerji kaybedecektir. Bu durumda aşağıdakilerden hangisi olur?

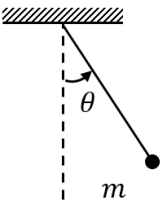
- (a) Uydu yavaşlayacaktır. (b) Uydu dünyadan uzaklaşacaktır. (c) Bir değişiklik olmayacaktır. (d) Uydu dünyaya yaklaşacaktır. (e) Sıcaklığı azalacaktır.

16. Dünya ile dünya yüzeyinden h yüksekliğindeki bir astronotu göz önüne alınız. Aşağıdakilerden hangisi her zaman doğrudur?

- (a) Dünya-Astronot sisteminin potansiyel enerjisi $U = -\frac{GM_E m}{R_E+h}$ olur.
 (b) Astronotun potansiyel enerjisi $U = -\frac{GM_E m}{R_E+h}$ olur.
 (c) Astronotun potansiyel enerjisi $U = mgh$ olur.
 (d) Dünya-Astronot sisteminin potansiyel enerjisi artan h ile azalmaktadır.
 (e) Dünya-Astronot sisteminin potansiyel enerjisi $U = mgh$ olur.

17. Basit sarkaç için aşağıdakilerden hangileri gerçekte her zaman doğrudur?

- (i) $F_\theta = -mg\theta$ (ii) $F_\theta = -mg \sin \theta$ (iii) $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ (iv) $T > 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$
 (a) ii ve iv (b) i ve ii (c) i ve iv (d) ii ve iii (e) i ve iii



Soru 18-19

Yayın ucuna bağlı m kütleli cisim yatayda x eksenini doğrultusunda A genlikli salınım yapmaktadır. Kütle $x = 0$ 'dayken yay denge boyundadır.

18. Elastik potansiyel enerjinin kinetik enerjiye eşit olduğu durumda cismin konumu nedir?

- (a) $x = \pm \frac{A}{\sqrt{5}}$ (b) $x = \pm \frac{A}{2}$ (c) $x = \pm \frac{A}{\sqrt{3}}$ (d) $x = \pm \frac{A^2}{\sqrt{2}}$ (e) $x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$

19. Elastik potansiyel enerjinin kinetik enerjiye eşit olduğu durumda cismin momentumunun büyüklüğü nedir?

- (a) $p_x = \sqrt{\frac{mk}{5}}A$ (b) $p_x = \sqrt{\frac{mk}{3}}A$ (c) $p_x = \sqrt{\frac{kmA}{2}}$ (d) $p_x = \sqrt{\frac{mk}{2}}A$ (e) $p_x = \frac{1}{2}\sqrt{mk}A$

20. Yay sabiti k olan yayın ucuna bağlı M kütlesi yatayda A genlikli ve T_1 periyotlu basit harmonik hareket yapmaktadır. m kütleli bir macun parçası düşüp $x = -A$ noktasındayken M kütlesi üzerine yapışır. Salınımın yeni periyodu T_2 ne olur?

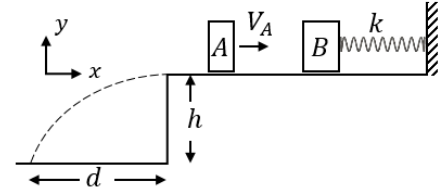
- (a) $T_2 = T_1 \left(1 + \frac{m}{M}\right)$ (b) $T_2 = T_1 \left(1 + \frac{M}{m}\right)$ (c) $T_2 = T_1 \sqrt{\frac{M}{m}}$ (d) $T_2 = T_1 \sqrt{1 + \frac{m}{M}}$ (e) $T_2 = T_1 \sqrt{1 + \frac{M}{m}}$

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

ONEMLİ UYARILAR: 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 bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

Soru 1-5

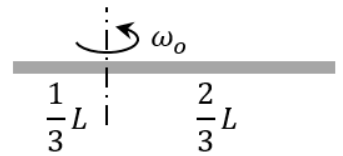
Kütlesi 0.20 kg olan A bloğu sağa doğru sürtünmesiz bir yüzeyde 8.0 m/s lik bir hızla kaymaktadır. Blok, durmakta olan ve bir ucundan yay sabiti 2160 N/m olan bir yay tutturulmuş olan B bloğuyla esnek bir çarpışma yapmaktadır. Çarpışma anında yayın bir etkisinin olmadığını varsayınız. Çarpışmadan sonra, B bloğu periyodu 0.1 s ile basit harmonik salınımı yapmaktadır, A bloğu ise geri dönerek $h = 5.0$ m yükseklikten düşüp d kadar uzağa inmektedir. ($\pi = 3$, $g=10$ m/s²)



- B bloğunun kütlesi nedir?
(a) 0.5 kg (b) 0.7 kg (c) 1.0 kg (d) 0.4 kg (e) 0.6 kg
- Çarpışmadan hemen sonra blokların hızları V_{Af} ve V_{Bf} nedir? (Hatırlatma: Yayın bu çarpışmada etkisinin olmadığını varsayınız.)
(a) $V_{Af}=4.0\hat{i}$, $V_{Bf}=1.5\hat{i}$ (b) $V_{Af}=-1.5\hat{i}$, $V_{Bf}=0.5\hat{i}$ (c) $V_{Af}=-4.0\hat{i}$, $V_{Bf}=4.0\hat{i}$ (d) $V_{Af}=-4.0\hat{i}$, $V_{Bf}=1.0\hat{i}$ (e) $V_{Af}=0.5\hat{i}$, $V_{Bf}=4.0\hat{i}$
- d 'nin değeri nedir?
(a) 0.5 m (b) 1.5 m (c) 2.5 m (d) 4.0 m (e) 5.0 m
- B bloğunun ivmesinin en büyük değeri nedir?
(a) 100 m/s² (b) 160 m/s² (c) 240 m/s² (d) 80 m/s² (e) 120 m/s²
- Şimdi farklı bir durumu göz önüne alalım. B bloğu 0.2 kg'lık kütle ile ve yay da sabiti $k=40$ N/m olan bir yay ile değiştirilsin. Çarpışmadan sonra iki blok yapışıp birlikte hareket etsinler. Bu yeni salınımın genliği nedir?
(a) 0.1 m (b) 0.15 m (c) 0.2 m (d) 0.4 m (e) 0.3 m

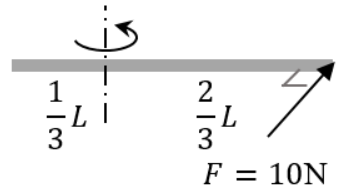
Soru 6-10

$L=3$ m uzunluğunda ve $m=2$ kg kütleli homojen bir çubuk, şekilde gösterildiği gibi bir kenarından $L/3$ mesafesindeki dikey bir eksen etrafında $\omega_0=3$ rad/s'lik açısal hız ile sürtünmesiz bir düzlemde dönmektedir. ($I_{km} = \frac{1}{12}ML^2$)



- Çubuğun dönme eksenine göre eylemsizlik (atalet) momenti nedir?
(a) 1/2 kg m² (b) 2 kg m² (c) 2/3 kg m² (d) 1/4 kg m² (e) 3/2 kg m²
- Çubuğun açısal momentumunun büyüklüğü nedir?
(a) 2/3 m²/s (b) 3 m²/s (c) 6 m²/s (d) 2 m²/s (e) 1/6 m²/s

Eğer, çubuğun açısal hızını arttırmak üzere, şekilde olduğu gibi çubuğun uzun bacağına uç noktasına dik olarak $F=10$ N kuvvet 3 saniye boyunca uygulanırsa



- Çubuğun son açısal momentumu ne olur?
(a) 60 m²/s (b) 30 m²/s (c) 36 m²/s (d) 16 m²/s (e) 66 m²/s

9. 3 saniye sonra çubuğun açısal hızı nedir?

- (a) 30 rad/s (b) 8 rad/s (c) 18 rad/s (d) 33 rad/s (e) 15 rad/s

10. 3 saniye sonra çubuğun kısa kenarının uç noktasının teğetsel hızı nedir?

- (a) 18 m/s (b) 8 m/s (c) 33 m/s (d) 15 m/s (e) 30 m/s

Soru 11-13

Yarıçapı R ve kütlesi M olan içi dolu bir küre durgun halden harekete başlıyor, uzunluğu l ve eğimi açısı θ olan yokuştan aşağıya kaymadan yuvarlanıyor. ($I_{km} = \frac{2}{5}MR^2$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

11. En aşağıya ulaştığında kürenin kütle merkezinin hızı (v_{km}) nedir?

- (a) $\sqrt{\frac{2}{5}gl \sin \theta}$ (b) $\sqrt{\frac{10}{7}gl \sin \theta}$ (c) $\sqrt{\frac{2}{7}gl \sin \theta}$ (d) $\sqrt{\frac{5}{7}gl \sin \theta}$ (e) $\sqrt{\frac{9}{5}gl \sin \theta}$

12. Kürenin kütle merkezinin ivmesi (a_{km}) nedir?

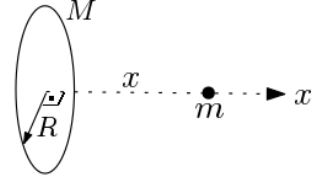
- (a) $\frac{7}{9}g \sin \theta$ (b) $\frac{5}{7}g \sin \theta$ (c) $\frac{2}{7}g \sin \theta$ (d) $\frac{5}{9}g \sin \theta$ (e) $\frac{2}{5}g \sin \theta$

13. Küreye etkiyen sürtünme kuvveti ne kadardır?

- (a) $\frac{2}{7}mg \sin \theta$ (b) $\frac{5}{9}mg \sin \theta$ (c) $\frac{9}{7}mg \sin \theta$ (d) $\frac{5}{7}mg \sin \theta$ (e) $\frac{2}{5}mg \sin \theta$

14. Şekilde gösterilen sistemin gravitasyonel potansiyel enerjisi aşağıdakilerden hangisidir? Çember şeklindeki telin yoğunluğu tekdüzedir (sabittir).

- (a) $-\frac{GMm}{2\sqrt{R^2+x^2}}$ (b) $\frac{GMm}{\sqrt{R^2+x^2}}$ (c) $\frac{GMm}{2\sqrt{R^2+x^2}}$ (d) $-\frac{3GMm}{2\sqrt{R^2+x^2}}$ (e) $-\frac{GMm}{\sqrt{R^2+x^2}}$

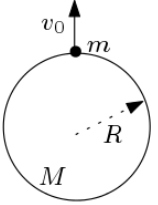


15. Noktasal m kütleline etkiyen kuvvet aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $-\frac{2GMmx}{5(R^2+x^2)^{3/2}}\hat{i}$ (b) $-\frac{GMmx}{3(R^2+x^2)^{3/2}}\hat{i}$ (c) $-\frac{2GMmx}{3(R^2+x^2)^{3/2}}\hat{i}$ (d) $-\frac{GMmx}{2(R^2+x^2)^{3/2}}\hat{i}$
(e) $-\frac{GMmx}{(R^2+x^2)^{3/2}}\hat{i}$

16. m kütleli bir cisim, kütlesi M ve yarıçapı R olan bir gezegenin yüzeyinden şekilde görüldüğü gibi düşey yönde yukarı doğru $v_0 = \sqrt{\frac{3GM}{2R}}$ hızı ile atılıyor. Gezegenin sabit yoğunluklu, tam küre şeklinde olduğunu ve dönme hareketi yapmadığını varsayınız. Yerden R kadar yüksekte bu cismin hızı ne kadar olur?

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



17. Aşağıdaki ifadelerden hangisi bu cismin yerden R kadar yükseğe ulaşması için geçen zamanı verir?

- (a) $\int_R^{2R} \frac{dr}{\sqrt{2Gm(\frac{1}{r} - \frac{1}{4R})}}$
(b) $\int_0^{2R} \frac{dr}{\sqrt{2GM(\frac{1}{r} - \frac{1}{2R})}}$
(c) $\int_0^{2R} \frac{dr}{\sqrt{2GM(\frac{1}{r} - \frac{1}{4R})}}$
(d) $\int_R^{2R} \frac{dr}{\sqrt{2GM(\frac{1}{r} - \frac{1}{4R})}}$
(e) $\int_R^{2R} \frac{dr}{\sqrt{2Gm(\frac{1}{r} - \frac{1}{2R})}}$

Soru 18-20

Kütle merkezinden $h=0.8 \text{ m}$ uzaktaki bir eksen etrafında küçük açılarda salınan 3 kg kütleli bir fiziksel sarkacın bu eksene göre eylemsizlik momenti $I=1.2 \text{ kg m}^2$ olarak verilmiştir. ($g=10 \text{ m/s}^2$)

18. Bu sarkacın küçük salınımları ile aynı periyotta salınan 1.5 kg kütleli basit sarkacın uzunluğu ne olmalıdır?

- (a) 0.5 m (b) $0.2 \sqrt{2} \text{ m}$ (c) $2 \sqrt{2} \text{ m}$ (d) 1 m (e) $\sqrt{5}/2 \text{ m}$

19. Fiziksel sarkacın salınım genliği 0.5 rad ise açısal ivmenin en büyük değeri ne olur?

- (a) 10 rad/s^2 (b) $1/10 \text{ rad/s}^2$ (c) $2\sqrt{5} \text{ rad/s}^2$ (d) $1/20 \text{ rad/s}^2$ (e) 2 rad/s^2

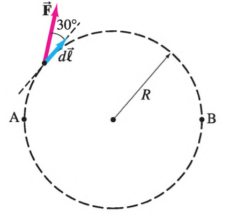
20. Sarkaç denge konumundan geçerken açısal ivmesinin değerini nedir?

- (a) 0 rad/s^2 (b) $20 \sqrt{2} \text{ rad/s}^2$ (c) $1/10 \sqrt{5} \text{ rad/s}^2$ (d) $1/10 \text{ rad/s}^2$ (e) 10 rad/s^2

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

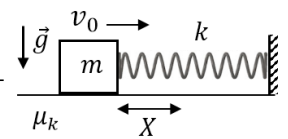
ÖNEMLİ UYARILAR: Her soru için yalnızca bir doğru cevap vardır ve her doğru cevap 1 puan değerindedir. Sadece cevap formu üzerinde işaretlediğiniz cevaplar değerlendirilecektir. Lütfen tüm cevaplarınızı cevap formu üzerinde bir kurşun kalem (tükenmez veya dolma kalem olamaz) kullanarak işaretleyiniz.

1. R yarıçapına sahip bir çember üzerinde dönen bir objeye hareketi boyunca her noktada resimde gösterildiği üzere teğet ile 30° 'lik açı yapan büyüklüğü sabit bir F kuvveti etki etmektedir. Objeye A noktasından B noktasına gidecek şekilde yarım çember uzunluğunda hareket ettiği zaman yapılan iş'in değeri aşağıdakilerden hangisidir?



- (a) πFR (b) $\sqrt{3}\pi FR/2$ (c) $\sqrt{2}\pi FR/2$ (d) $\sqrt{3}\pi FR$ (e) $\pi FR/2$

2. m kütleli bir blok pürüzlü yatay bir yüzeyde v_0 hızıyla hareket ederken şekilde gösterildiği üzere kütleli bir yayı maksimum mesafesi X olacak şekilde sıkıştırmaktadır. Yayın sertlik sabiti k olacak şekilde tanımlanırsa, yüzey ile blok arasındaki kinetik sürtünme katsayısının değeri aşağıdakilerden hangisidir?



- (a) $\frac{v_0^2}{gX} - \frac{kX}{2mg}$ (b) $\frac{v_0^2}{gX} - \frac{kX}{mg}$ (c) $\frac{v_0^2}{2gX} - \frac{kX}{mg}$ (d) $\frac{v_0^2}{2gX}$ (e) $\frac{v_0^2}{2gX} - \frac{kX}{2mg}$

3. Yüksek atlamada herhangi bir yardımcı atlama çubuğu olmaksızın bir atlet kinetik enerjisini gravitasyonel potansiyel enerjisine dönüştürmektedir. Atletin kendi ağırlık merkezini yerden 2 m kaldıracak şekilde ve çubuktan 3 m/s hızla ayrılması için yerden ayrılma hızı minimum ne olmalıdır? (yerçekimi ivmesini $g = 10 \text{ m/s}^2$ alınız)

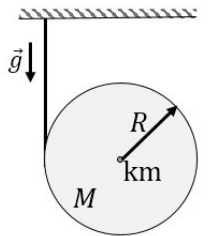
- (a) 5 m/s (b) 2 m/s (c) 3 m/s (d) 7 m/s (e) 4 m/s

4. Bir boyutta hareket eden bir parçacığa $F(x)$ büyüklüğünde bir kuvvet x pozisyonun bir fonksiyonu olarak $\vec{F}(x) = A \sin(kx)\hat{i}$, A ve k sabit olmak üzere, etki etmektedir. Eğer $U = 0$ olduğu $x = 0$ noktasında potansiyel enerjinin fonksiyonu aşağıdakilerden hangisidir?

- (a) $A[\sin(kx) - 1]$ (b) $A \cos(kx)/k$ (c) $A[\cos(kx) - 1]/k$ (d) $A[\cos(kx) - 1]$ (e) $A[\sin(kx) - 1]/k$

Soru 5-6

Bir ucu tavana sabitlenmiş ip M kütleli ve R yarıçaplı katı bir silindirin etrafına sarılmıştır. Silindir şekilde gösterilen durgun halden serbet bırakılmıştır. Silindir ip boyunca kaymadan yuvarlanmaktadır. ($I_{cm} = \frac{1}{2}MR^2$.)



5. Silindirin ivmesi nedir?

- (a) $3g/4$ (b) $3g/2$ (c) $1g/2$ (d) $2g/3$ (e) $4g/3$

6. İpte oluşan gerilimin değeri nedir?

- (a) $5Mg/3$ (b) $3Mg/2$ (c) $Mg/3$ (d) $2Mg/3$ (e) $3Mg/5$

7. Ay yüzeyinde kütle çekim ivmesi $g/6$ 'dır. m kütleli ve l uzunluğundaki iki özdeş basit sarkaçtan biri ay yüzeyinde, diğeri dünya yüzeyinde aynı genlikli salınım yapmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri doğrudur? (Dünya yüzeyinde kütle çekim ivmesi g 'dir.)

I Basit sarkaçların periyotları $T_{Ay}/T_{Dünya}$ oranı $\sqrt{1/6}$ 'dır

II Kütlelerin düşey doğrultudan geçerken sahip olduğu hızları $v_{Ay}/v_{Dünya}$ oranı $\sqrt{1/6}$ 'dır

III Basit sarkaçların toplam mekanik enerjileri $E_{Ay}/E_{Dünya}$ oranı $1/6$ 'dır

- (a) II, III (b) I, II (c) I, III (d) II (e) III

Soru 8-10

32 N'luk bir kuvvet, düşeydeki kütleli bir yayı 0.2 m kadar gerdirir. (+; denge konumunun yukarı, -; denge konumunun aşağı, Y; yukarı yön, A: aşağı yön, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

8. Sistemin 0.5 s periyotlu salınım yapması için yaya asılması gereken kütle ne olmalıdır?

- (a) $20/\pi^2 \text{ kg}$ (b) $50/\pi^2 \text{ kg}$ (c) $10\sqrt{2}\pi^2 \text{ kg}$ (d) $5/\pi^2 \text{ kg}$ (e) $10/\pi^2 \text{ kg}$

9. Salınımın genliği 0.1 m ve periyodu 0.5 s ise, denge konumundan aşağı yönde geçtikten 5/24 s sonra kütle nerededir ve hangi yönde hareket etmektedir?

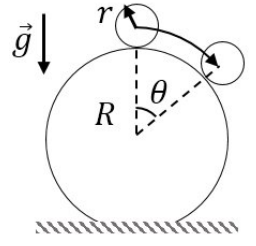
- (a) $+0.05 \text{ m Y}$ (b) -0.05 m Y (c) -0.05 m A (d) $-0.05\sqrt{3} \text{ m A}$ (e) $-0.05\sqrt{3} \text{ m Y}$

10. Salınımın genliği 0.1 m ve periyodu 0.5 s ise, kütle denge konumundan 0.03 m aşağıda bulunduğu konumda yukarı doğru hareket ederken ivmesi nedir?

- (a) $13\pi^2/25 \text{ m/s}^2 \text{ A}$ (b) $12\pi^2/25 \text{ m/s}^2 \text{ Y}$ (c) $13\pi^2/25 \text{ m/s}^2 \text{ Y}$ (d) $37\pi^2/25 \text{ m/s}^2 \text{ Y}$ (e) $12\pi^2/25 \text{ m/s}^2 \text{ A}$

Soru 11-14

Kütlesi m , yarıçapı r olan homojen bir top yarıçapı R olan yere sabitlenmiş büyük bir kürenin tepesinde şekildeki gibi durmaktadır. θ açısı topun küre üzerindeki konumunu, orijini kürenin merkezinde olan koordinat sisteminde dikey z-eksenine göre şekilde gösterildiği gibi belirleyen kutupsal açıdır. Top kürenin tepesinde $\theta=0$ konumundayken yuvarlanmaya başlamaktadır. (Topun merkezinden geçen bir eksene göre eylemsizlik momenti $I = \frac{2}{5}mr^2$.)



11. ve 12. Soruları cevaplarırken top ve kürenin yüzeyleri arasındaki sürtünme katsayısı μ 'nün (statik ve kinetik) top küre yüzeyi üzerinde yuvarlanırken yüzeye teması kesilene kadar kaymadan yuvarlanmasını sağlayacak kadar büyük olduğunu kabul ediniz.

11. Top küre üzerinde kaymadan yuvarlanırken hızının büyüklüğünü θ nın bir fonksiyonu olarak veren ifade nedir?

- (a) $\sqrt{\frac{2}{5}g(R+r)(1-\sin\theta)}$ (b) $\sqrt{\frac{7}{5}g(R+r)(1-\cos\theta)}$ (c) $\sqrt{\frac{5}{7}g(R+r)(1-\sin\theta)}$ (d) $\sqrt{\frac{5}{7}g(R+r)(1-\cos\theta)}$
 (e) $\sqrt{\frac{10}{7}g(R+r)(1-\cos\theta)}$

12. Hangi θ açısında top ile küre yüzeyi arasındaki temas kaybolur?

- (a) $\sin^{-1}(\frac{2}{5})$ (b) $\cos^{-1}(\frac{5}{7})$ (c) $\cos^{-1}(\frac{10}{17})$ (d) $\cos^{-1}(\frac{2}{5})$ (e) $\sin^{-1}(\frac{7}{10})$

13. ve 14. Soruları cevaplarırken μ 'nün, top küre yüzeyi üzerinde yuvarlanırken θ_S konumuna geldikten hemen sonra kaymaya başlamasına sebep olacak kadar küçük olduğunu kabul ediniz.

13. $\theta = \theta_S$ konumunda top ile küre yüzeyi arasındaki sürtünme kuvveti nedir?

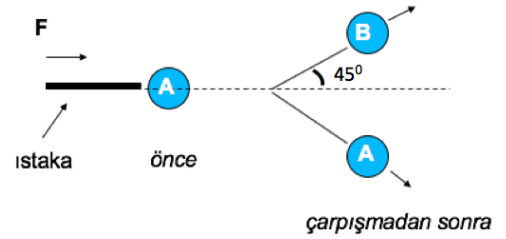
- (a) $\frac{5}{7}mg \sin \theta_S$ (b) $\frac{2}{5}mg \sin \theta_S$ (c) $\frac{2}{7}mg \sin \theta_S$ (d) $\frac{2}{5}mg \cos \theta_S$ (e) $\frac{2}{7}mg \cos \theta_S$

14. Sürtünme katsayısı μ 'yü θ_S cinsinden veren ifade nedir?

- (a) $\frac{2 \sin \theta_S}{17 \cos \theta_S - 10}$ (b) $\frac{2 \cos \theta_S}{5 \sin \theta_S - 7}$ (c) $\frac{2 \sin \theta_S}{10 \cos \theta_S - 7}$ (d) $\frac{\sin \theta_S}{5 \cos \theta_S - 7}$ (e) $\frac{\cos \theta_S}{7 \sin \theta_S - 5}$

Soru 15-16

Bir bilardo istakası, durmakta olan m kütleli bir bilardo topuna (A) 10^{-3} s süresince 200 N'luk bir kuvvet uyguluyor. Daha sonra bu (A) bilardo topu durmakta olan aynı kütleli başka bir (B) bilardo topuna çarpıyor. Çarpışmadan sonra (B) topu $v_B = \sqrt{2}$ m/s hızıyla ve gelen (A) topuna göre 45 derece açıyla gitmeye başlıyor. Toplar ile masa arasında sürtünme olmadığını ve çarpışmanın tamamen elastik olduğunu varsayarsak: ($\cos 45 = \sin 45 = \sqrt{2}/2$)



15. Çarpışmadan sonra giden bilardo topları arasındaki açı nedir?

- (a) 60° (b) $\sqrt{2} 30^\circ$ (c) 30° (d) 0° (e) 90°

16. Bilardo toplarının herbirinin kütlesi m nedir?

- (a) 0.2 kg (b) 1 kg (c) $\sqrt{200}$ kg (d) 0.1 kg (e) $\sqrt{2}$ kg

17. 9×10^{24} kg kütleyle sahip bir gezegenden yukarıya c hızıyla fırlatılan bir cismin kütleçekim etkisinden kurtulamaması için bu gezegenin yarıçapı en fazla ne olmalıdır? ($c = 3 \times 10^8$ m/s, Evrensel çekim sabiti $G = 7 \times 10^{-11}$ Nm²/kg²)

- (a) 14 mm (b) 60 mm (c) 120 mm (d) 7 mm (e) 700 mm

Soru 18-19

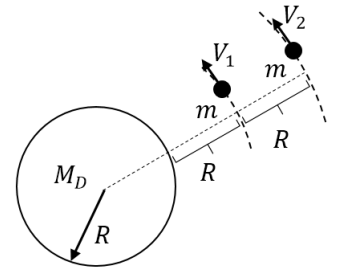
Dünyanın çevresinde, yüzeyinden dünyanın yarıçapı R kadar uzaklıktaki bir yörüngede dönen bir uydu v_1 sabit süratine ve T_1 periyoduna sahiptir. Bu uydu yüzeyden Dünyanın çapı $2R$ kadar uzaklıktaki bir yörüngede sabit bir süratle dönseydi

18. Sürati ne olurdu?

- (a) $4 v_1$ (b) $\sqrt{3/2} v_1$ (c) $2 v_1$ (d) $\sqrt{2/3} v_1$ (e) $v_1/2$

19. Periyodu ne olurdu?

- (a) $(3/2)^{3/2} T_1$ (b) $2 T_1$ (c) $T_1/2$ (d) $(2/3)^{3/2} T_1$ (e) $4 T_1$



20. Dünyanın R yarıçapında tam bir küre olduğunu varsayalım ve Kuzey kutbundan ekvatora bir tünel kazıldığını düşünelim. Sürtünmesiz olan bu tünele Kuzey kutbundan giren bir cisim tünelin orta yerine geldiğinde hızı ne olur?

- (a) $2\sqrt{Rg}$ (b) $\sqrt{2Rg}$ (c) $\frac{1}{2}\sqrt{Rg/2}$ (d) \sqrt{Rg} (e) $\sqrt{Rg/2}$

