

YTÜ Fizik Bölümü 2023-2024 Güz Dönemi		Sınav Tarihi: 24.01.2024	Sınav Süresi: 110 dk.
FIZ1001 FİZİK-1 Bütünleme		YÖK'ün 2547 sayılı Öğrenci Disiplin Yönetmeliğinin 9. Maddesi olan "Sınavlarda kopya yapmak ve yaptırmak veya buna teşebbüs etmek" fiili işleyenler bir veya iki yarıyıl uzaklaştırma cezası alırlar.	
Soru Kitapçığı	<b>B B B B B</b>	Öğrencilerin sınav salonuna hesap makinesi, cep telefonu, akıllı saatler ve/veya elektronik aygıtları getirmeleri kesinlikle yasaktır.	
Ad-Soyad		Öğrenci İmza:	
Öğrenci No			
Grup No			
Bölümü			
Sınav Salonu			
Öğretim Elemanı			

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}; \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}; \vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}; \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}; \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t; \vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2; v^2 = v_0^2 + 2\vec{a} \cdot (\vec{r} - \vec{r}_0); F_r = m\frac{v^2}{r}; F_s = -kx$$

$$f_s \leq \mu_s N; f_k = \mu_k N; P = \vec{F} \cdot \vec{v}; W_{total} = \Delta K; W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}; \bar{P} = \frac{\Delta W}{\Delta t}; \vec{F}_{conservative} = -\frac{dU}{dr} \hat{r}; W_{conservative} = -\Delta U$$

$$W = \Delta U + \Delta K; U = mgy; U = \frac{1}{2}kx^2; \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}; \vec{p} = m\vec{v}; \vec{l} = \Delta \vec{p} = \vec{F}\Delta t; \vec{r}_{cm} = \frac{\sum m_i \vec{r}_i}{\sum m_i}; \vec{r}_{cm} = \frac{\int \vec{r} dm}{\int dm}; \vec{\omega} = \frac{\Delta \vec{\theta}}{\Delta t}; \vec{\alpha} = \frac{\Delta \vec{\omega}}{\Delta t}$$

$$\vec{\omega} = \frac{d\vec{\theta}}{dt}; \vec{\alpha} = \frac{d\vec{\omega}}{dt}; \vec{\omega} = \vec{\omega}_0 + \vec{\alpha}t; \vec{\theta} = \vec{\theta}_0 + \vec{\omega}_0t + \frac{1}{2}\vec{\alpha}t^2; \omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0); a_t = r\alpha; \vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}; \vec{\tau}_0 = I_0 \vec{\alpha}$$

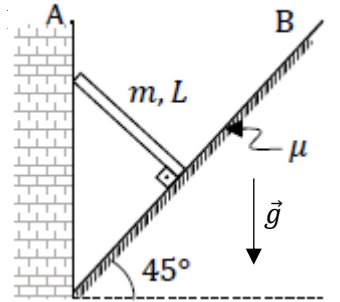
$$K_{rot} = \frac{1}{2}I\omega^2; I = \int r^2 dm; I = I_{cm} + MD^2; P = \vec{\tau} \cdot \vec{\omega}; W = \int \vec{\tau} \cdot d\vec{\theta}; \vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}; \vec{L} = I\vec{\omega}; \vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt}; \vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

$$v_{cm} = R\omega; x(t) = A\cos(\omega t + \varphi); T = \frac{1}{f}; \omega = 2\pi f; E = \frac{1}{2}kA^2 \quad g = 10 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

**Soru 1)** Basit harmonik hareket yapan bir cismin  $t = 0$  anında konumu  $x = -5$  (m), hızı  $v = 20$  (m/s) dir. Hareketin açısal frekansı  $\omega = 2$  (rad/s) ise hareketin genliği kaç metredir?

- A)  $\sqrt{215}$       B)  $\sqrt{235}$       C)  $\sqrt{110}$       D)  $\sqrt{120}$       E)  $\sqrt{125}$

**Soru 2)**  $m = 1$  (kg) kütleli ve  $L = 1$  (m) uzunluğunda homojen bir çubuk, şekilde gösterilik duvarı ve sürtünmeli B eğik düzlemi arasına konmuştur. Çubuğun eğik düzleme dik olarak minimum sürtünme katsayısı ne olmalıdır?

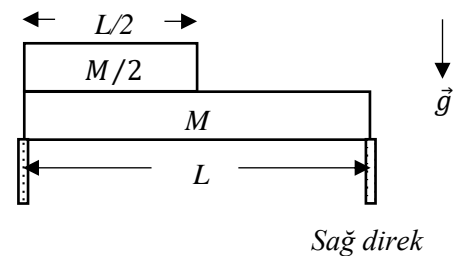


- A)  $\frac{1}{3}$       B)  $\frac{2}{3}$       C)  $\frac{2}{\sqrt{2}}$       D)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$       E)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$

**Soru 3)** Kütlesi  $m_1 = 1$  kg olan bir parçacık  $t = 0$  anında (10 m, 20 m) konumundadır. Durgun halden serbest bırakılmaktadır. Kütlesi  $m_2 = 2$  kg olan başka bir parçacık da aynı anda (20 m, 40 m) konumundadır ve  $(10 \hat{i} + 10 \hat{j})$  m/s hızıyla fırlatılmaktadır.  $t = 1$  saniye sonra parçacıkların kütle merkezinin konum vektörünü bulun.

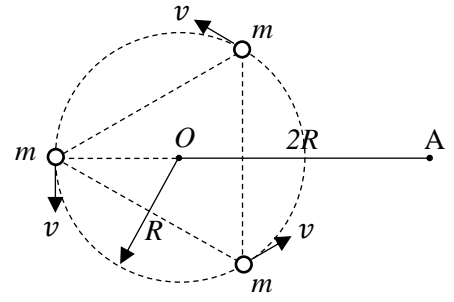
- A)  $\frac{70}{3} \hat{i} + 35 \hat{j}$       B)  $\frac{50}{3} \hat{i} + 30 \hat{j}$       C)  $\frac{70}{3} \hat{i} + 45 \hat{j}$       D)  $\frac{50}{3} \hat{i} + \frac{100}{3} \hat{j}$       E)  $\frac{25}{3} \hat{i} + \frac{45}{3} \hat{j}$

**Soru 4)** Şekilde gösterildiği gibi düzgün iki kiriş üst üste konmuştur. Kiriş tarafından sağdaki direğe uygulanan kuvveti bulunuz.



- A)  $\frac{4Mg}{5}$       B)  $\frac{5Mg}{8}$       C)  $\frac{2Mg}{5}$       D)  $\frac{Mg}{8}$       E)  $\frac{4Mg}{3}$

**Soru 5)**  $m = 0.1$  (kg) lık üç özdeş noktasal kütle,  $R = 0.3$  (m) yarıçaplı dairesel yörünge üzerinde birbirlerinden eşit uzaklıkta  $v = 10$  (m/s) sabit hızla hareket etmektedir. Şekilde gösterildiği anda üç noktasal kütlelerin A noktasına göre toplam açısal momentumu kaç (kg.m<sup>2</sup>/s) dir. A noktası merkezden  $2R$  uzaklıktadır.



- A) 0.9      B) 1.2      C) 1.8      D) 3.0      E) 3.6

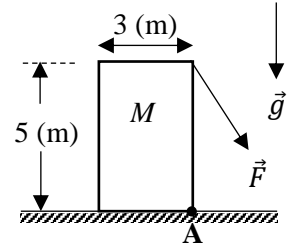
**Soru 6)** Bir cisim  $t = 0$  da  $v_0$  hızı ile orijinden hareket eder. Cismin yerdeğiştirmesi  $x = -2t^2 + 12t - 5$  (m) ile verilmektedir. Cisim kaç saniye sonra durur?

- A) 2      B) 3      C) 5      D) 12      E) 15

**Soru 7)** Bir top kulenin tepesinden 10 (m/s) hızla yatay olarak atılıyor. Hareket esnasında belli bir noktada topun hızının yatay ve düşey bileşenlerinin büyüklüğü eşit oluyor. Top bu noktaya gelene kadar geçen süre kaç saniyedir?

- A) 1      B) 2      C) 3      D) 4      E) 5

**Soru 8)** Sürtünmeli yatay düzlem üzerinde duran  $M = 4$  (kg) kütleli düzgün bir bloğa şekildeki gibi  $\vec{F} = F_x \hat{i} - 20 \hat{j}$  (N) kuvveti uygulanmaktadır. Bloğu A noktası etrafında döndürmeye başlatacak minimum  $F_x$  kuvveti kaç Newton'dur? ( $g = 10$  m/s<sup>2</sup>)

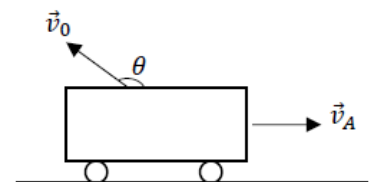


- A) 20      B) 10      C) 12.5      D) 15      E) 12

**Soru 9)** Bir cismin ivmesi  $a = 6t + 6$  (m/s<sup>2</sup>) ile zamanla değişmektedir. Cisim  $t=0$  anında orijinden  $v_0 = 4$  (m/s) hız ile harekete başlar.  $t=1$ . saniyede cismin orijinden olan uzaklığı kaç metredir?

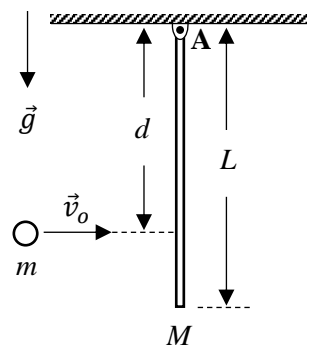
- A) 6      B) 7      C) 8      D) 24      E) 26

**Sorul 10)** Bir araç  $v_A = 10$  (m/s) hız ile giderken üzerinden  $v_0 = 20$  (m/s) hız ile bir taş atılıyor. Yerde duran bir kişi taşın yukarıya doğru dik olarak hareket ettiğini gördüğüne göre, atış anında topun yere göre süratini bulunuz.



- A)  $5\sqrt{3}$  (m/s)      B)  $10\sqrt{3}$  (m/s)      C)  $20\sqrt{3}$  (m/s)      D)  $5\sqrt{3}/2$  (m/s)      E) 20 (m/s)

**Sorular 11-12)**  $M$  kütleli  $L$  uzunluklu düzgün bir çubuk şekildeki gibi  $A$  noktasından duvara asılmıştır. Çubuk  $A$  noktası etrafında düşey düzlem üzerinde serbestçe dönebilmektedir.  $v_0$  hızına sahip  $m$  kütleli yapışkan bir top  $A$  noktasından  $d$  kadar uzaklıkta çubuğa çarpıp yapışıyor.



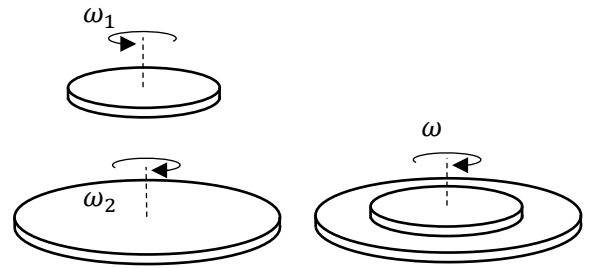
**11)** Yapışkan top hangi  $d$  mesafesinden çarpmalıdır ki, çarpışma anında  $A$  noktasından çubuğa itme (impuls) uygulanmasın? (çizgisel momentumun korunacağına dikkat ediniz)

- A)  $\frac{1}{5}L$       B)  $\frac{2}{3}L$       C)  $\frac{1}{3}L$       D)  $\frac{2}{5}L$       E)  $\frac{3}{5}L$

**12)** Çarpışmadan hemen sonra çubuk+top sisteminin açısal hızını bulunuz.

- A)  $\frac{mv_0}{(M+m)L}$       B)  $\frac{2mv_0}{(M+3m)L}$       C)  $\frac{2mv_0}{(M+2m)L}$       D)  $\frac{2mv_0}{(M+\frac{1}{3}m)L}$       E)  $\frac{2mv_0}{(M+\frac{4}{3}m)L}$

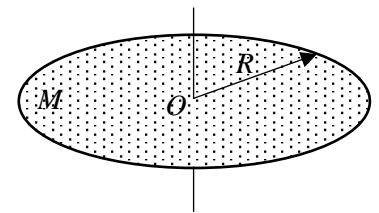
**13)** Eylemsizlik momenti  $I_1 = 20$  ( $\text{kgm}^2$ ) olan bir disk saat ibreleri tersi yönünde  $\omega_1 = 80$  (rad/s) açısal hızı ve eylemsizlik momenti  $I_2 = 40$  ( $\text{kgm}^2$ ) olan bir disk saat ibreleri yönünde  $\omega_2 = 60$  (rad/s) açısal hızı ile dönmektedir. Şekilde gösterildiği gibi üstteki disk eş eksenli olarak alttaki diske yapıştıktan sonra açısal hızları kaç (rad/s) olur?



- A) 10      B)  $\frac{40}{3}$       C)  $\frac{20}{3}$       D) 20      E) 40

**Sorular 14-15)** Yarıçapı  $R$  ve merkezi  $O$  olan dairesel bir plakanın yüzeysel kütle yoğunluğu  $\sigma = \alpha r^2$  ile veriliyor burada  $r$ ,  $O$  merkezden olan mesafe ve  $\alpha$  bir sabittir.

**14)** Dairesel plakanın kütlesi  $M$  ise,  $\alpha$  sabitini  $M$ ,  $R$  ve  $\pi$  cinsinden bulunuz.

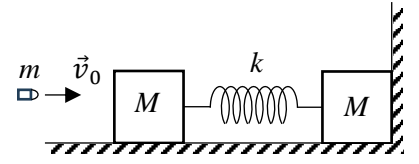


- A)  $\frac{2M}{\pi R^2}$       B)  $\frac{M}{\pi R^2}$       C)  $\frac{2M}{\pi R^4}$       D)  $\frac{M}{\pi R^4}$       E)  $\frac{2M}{3\pi R^4}$

**15)** Dairesel plakanın  $O$ 'dan geçen bir eksene göre ve plakaya dik olan eksen boyunca eylemsizlik momentini bulunuz.

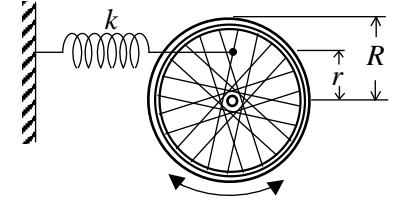
- A)  $\frac{1}{6}MR^2$       B)  $\frac{1}{2}MR^2$       C)  $\frac{5}{3}MR^2$       D)  $\frac{1}{3}MR^2$       E)  $\frac{2}{3}MR^2$

**Soru 16)** Her birinin kütlesi  $M = 9 \text{ kg}$  olan iki özdeş blok, sürtünme katsayısı  $\mu = 0.1$  olan pürüzlü yatay bir yüzeye yerleştiriliyor. İki blok bir hafif yay ve  $B$  bloğu ile şekilde gösterildiği gibi dikey bir sabit duvarla temas halinde birleştirilmiştir. Kütlesi  $m = 1 \text{ kg}$  ve  $v_0 = 10 \text{ m/s}$  olan bir mermi  $A$  bloğuna çarpıyor ve içine gömülüyor. Yayıdaki maksimum sıkıştırma miktarını metre biriminde bulunuz. (Yay sabiti  $k = 240 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- A)  $\frac{1}{6}$       B)  $\frac{1}{3}$       C)  $\frac{2}{3}$       D)  $\frac{1}{7}$       E)  $\frac{3}{4}$

**Sorular 17-18)** Bir tekerlek sabit aksı etrafında serbestçe dönebilmektedir. Şekilde gösterildiği gibi, tekerlek tellerinden birine akstan  $r$  uzaklığında bir yay bağlanmıştır. Tekerlek kütlesi  $M$  yarıçapı  $R$  olan bir çemberdir ve eylemsizlik momenti  $I = MR^2$  dir.



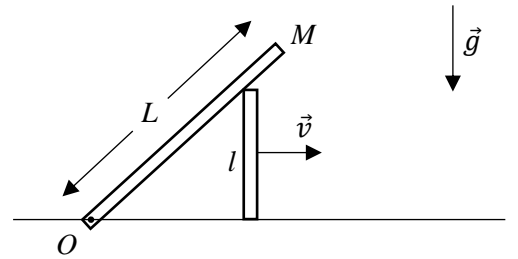
17) Küçük salınımlar için hareket denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{d^2\theta}{d\theta^2} + \frac{kr^2}{2MR^2}\theta = 0$     B)  $\frac{d^2\theta}{d\theta^2} + \frac{kR^2}{MR^2}\theta = 0$     C)  $\frac{d^2\theta}{d\theta^2} + \frac{kr^2}{MR^2}\theta = 0$     D)  $\frac{d^2\theta}{d\theta^2} + \frac{kr}{MR}\theta = 0$     E)  $\frac{d^2\theta}{d\theta^2} + \frac{kr}{MR^2}\theta = 0$

18) Küçük salınımlar için periyodu bulunuz.

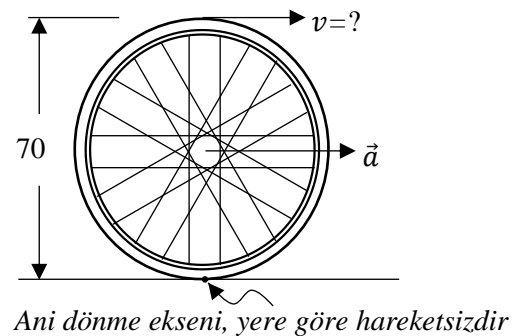
- A)  $2\pi\sqrt{\frac{MR^2}{kr^2}}$       B)  $2\pi\sqrt{\frac{MR^2}{kr^2}}$       C)  $2\pi\sqrt{\frac{MR^2}{2kr^2}}$       D)  $2\pi\sqrt{\frac{MR}{kr}}$       E)  $2\pi\sqrt{\frac{Mr^2}{kR^2}}$

**Soru 19)**  $L$  uzunluğunda  $M$  kütleli bir çubuk  $O$  noktası etrafında dönebilecek şekilde sabitlenmiştir. Şekilde gösterildiği gibi zemine dik olan  $l = 4$  (m) lik diğer bir çubuk  $v = 3$  (m/s) sabit hız ile sağa doğru çekilirse  $t = 1$ . saniye sonunda  $L$  çubuğunun açısal hızı kaç (rad/s) olur?



- A) 0.48      B) 0.50      C) 0.23      D) 0.25      E) 0.17

**Question 20)** Bir bisikletçi hareketsiz durumdayken  $1 \text{ (m/s}^2\text{)}$  ivme ile hızlanıyor. Lastiğin en üst kısmındaki bir nokta 2.5 saniye sonra ne kadar hızla hareket edecektir? *İpucu: Her an lastiğin en alt noktası yerle temas halindedir ve yere göre hareketsizdir.*



- A)  $7.5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$       B)  $5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$       C)  $4 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$       D)  $3.5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$       E)  $5.5 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)$