

# FİZİK I

SONBAHAR 2024-2025

FİNAL SINAVI

20.01.2025

**Talimatlar:** Sınavı tamamlamak için **100 dakikanız** var. Sınav sırasında **sadece kendi hesap makinenizi** kullanabilirsiniz. **Tükenmez veya mürekkepli kalem kullanmak kesinlikle yasaktır.** Cep telefonlarınız gözle görülemeyecek ve elle erişilemeyecek bir yerde olmalıdır. Cep telefonuna bakarken yakalanırsanız kağıdınız derhal alınacaktır. Cevaplarınızı yazmak için her sorunun altındaki boşluğu kullanınız. Gerekirse fazla boş kağıt dağıtılacaktır. **Tam puan alabilmek için çözüm yolunu göstermelisiniz. Maksimum alabileceğiniz not 100'dür.** Sınavın ilk **10 dakikasında** sınav ile ilgili soru sorabilirsiniz. **Ondan sonra soracağınız her soru için notunuzdan 5 puan düşülecektir.** Buna rağmen sorduğunuz soruya cevap alamayabilirsiniz. Başarılar!

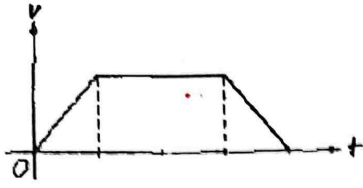
Ad ve soyad: Ali İhsan Göker

Öğrenci numarası: -

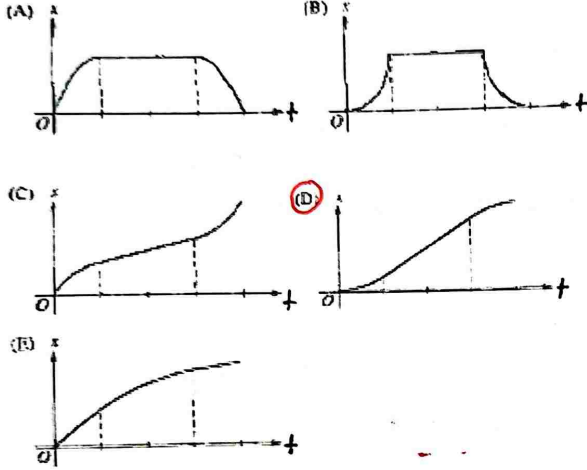
İmza: 

CEVAP ANAHTARI

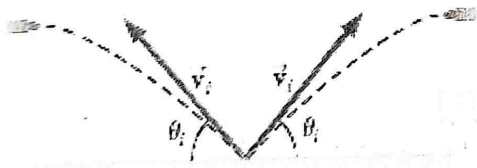
1.



Hız-zaman grafiği yukarıdaki gibi olan bir cismin konum-zaman grafiği hangi şıkta doğru gösterilmiştir? (5 puan)



2. Şekilde görüldüğü gibi iki cisim aynı anda  $v_i=10$  m/s süratle ve yatayla  $\theta=60^\circ$  açı yapacak şekilde zıt yönlere fırlatılıyor. İki cisim arasındaki uzaklık  $t=5$  s'de nedir? ( $\cos 60^\circ=0,5$  ve  $\sin 60^\circ=0,87$ ) (5 puan)



$$\begin{aligned} d &= 2v_i \cdot \cos \theta \cdot t \\ &= 2 \cdot 10 \cdot \cos 60^\circ \cdot 5 \\ &= 50 \text{ m.} \end{aligned}$$

3. Bir top  $h=2,5$  m yüksekliğinden durgun halden düşmeye bırakıldığı anda yukarı doğru başka bir top düşey olarak  $v_0$  hızıyla atılmıştır. İki topun  $h/2$  yüksekliğinde karşılaşabilmeleri için  $v_0$  ne olmalıdır? ( $g=10$  m/s<sup>2</sup>) (5 puan)

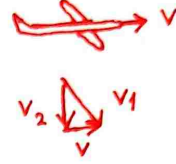
$$\frac{h}{2} = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{h}{g}}$$

$$\frac{h}{2} = v_0 \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 = v_0 \cdot t - \frac{h}{2}$$

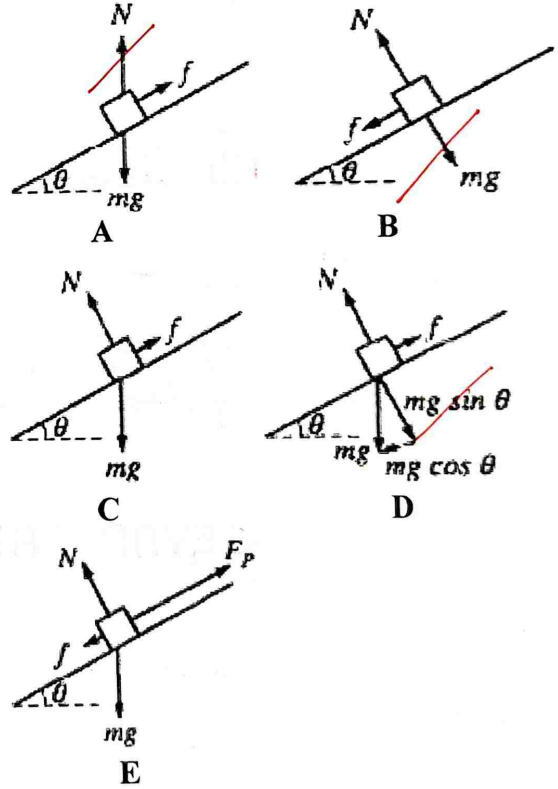
$$\begin{aligned} v_0 \cdot t &= h \Rightarrow v_0 \cdot \sqrt{\frac{h}{g}} = h \Rightarrow v_0 = \sqrt{gh} \\ &v_0 = 5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

4. Verilen bir anda yerdeki bir gözlemci bir paketi dikeyle  $\theta=30^\circ$  açı yapacak şekilde havada  $v_1$  hızıyla düşerken görmektedir. Yere göre sabit hızla yatay olarak uçmakta olan bir uçaktaki pilota göre paket o anda  $v_2$  hızıyla dikey olarak düşmektedir. Uçağın yere göre sürati nedir? (5 puan)

- A.  $v_1+v_2$   
B.  $v_1-v_2$   
C.  $\sqrt{v_1^2 - v_2^2}$   
D.  $\sqrt{v_2^2 - v_1^2}$   
E.  $\sqrt{v_1^2 + v_2^2}$



5. Aşağıdaki beş şekil, eğik düzlem üzerindeki bir cisme etkiyen ağırlık  $mg$ , sürtünme kuvveti  $f$ , normal kuvvet  $N$  ve uygulanan kuvvet  $F_p$ 'yi göstermektedir.



a. Hangi şekil yukarıya doğru ivmelenen parçacığa karşılık gelir? (3 puan)

E

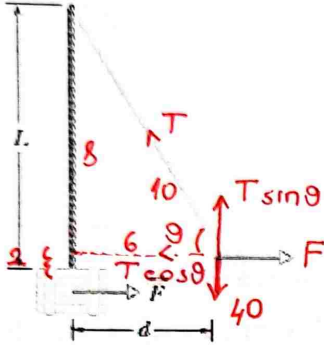
b. Hangi şekil eğik düzlem üzerinde durmakta olan parçacığa karşılık gelir? (3 puan)

C

c. Hangi şekil sabit hızla aşağı doğru kaymakta olan parçacığa karşılık gelir? (4 puan)

C

6.  $L=10$  m uzunluğundaki bir ipe asılı 4 kg ağırlığındaki bir cisim değişken bir  $F$  kuvvetinin etkisiyle yatayda  $d=6$  m yol alacak şekilde yer değiştiriyor. İlk ve son konumda cismin hızı sıfır ve cisim dengedeyse ( $g=10$  m/s<sup>2</sup>)



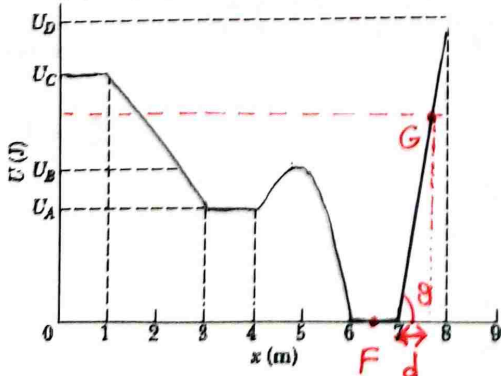
a. Son konumda  $F$  nedir? (5 puan)

$$\begin{aligned} T \sin \theta &= 40 \\ T \cos \theta &= F \\ \tan \theta &= \frac{40}{F} = \frac{8}{6} \\ F &= 30 \text{ N} \end{aligned}$$

b.  $F$  kuvvetinin cisim üzerinde yaptığı iş nedir? (5 puan)

$$\begin{aligned} \sum W &= W_g + W_F = \Delta K = 0 \\ W_g &= -40 \cdot 2 = -80 \text{ J} \\ W_F &= +80 \text{ J} \end{aligned}$$

7. Aşağıdaki grafik, 2 kg kütleli bir parçacığın koruyan bir kuvvetin etkisiyle hareket ederken  $x$  eksenini boyunca potansiyel enerjisini göstermektedir.  $U_A=9$  J,  $U_C=21$  J ve  $U_D=24$  J olarak veriliyor. Parçacık  $U_B=12$  J olan noktadan 4 J kinetik enerjiyle geçiyor.



a. Parçacığın  $x=6,5$  m konumundaki sürati nedir? (5 puan)

$$E_B = U_B + K_B = 12 + 4 = 16 \text{ J}$$

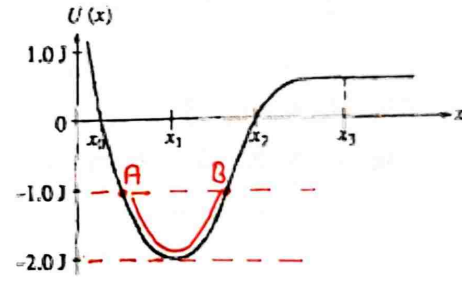
$$E_F = E_B = K_F = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot v_F^2 = 16 \Rightarrow v_F = 4 \text{ m/s}$$

b. Sağ tarafta parçacığın geri dönme noktası neresidir? Neden? (5 puan)

$$\tan \theta = 24 \quad \frac{16}{d} = 24 \quad d \approx 0,67$$

$$x = 7 + d = 7,67$$

8. Koruyan bir kuvvetin etkisi altında hareket eden bir parçacığın potansiyel enerjisinin konumuna göre grafiği aşağıda verilmiştir.  $x_1$ 'den geçerken parçacığın kinetik enerjisi 1 J ise hangi şık doğrudur? (10 puan)

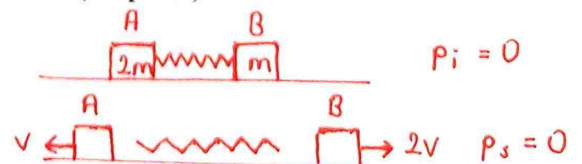


$$\begin{aligned} E_1 &= K_1 + U_1 \\ &= -2 + 1 \\ &= -1 \text{ J} \end{aligned}$$

A ve B arasında salınım yapar

- A. Parçacık  $x_2$  ve  $x_0$  arasında salınım yapar.  
 B. Parçacık  $x_3$ 'ün sağına geçer ve bir daha geri dönmez.  
 C. Parçacık  $x_0$ 'ın soluna geçer ve bir daha geri dönmez.  
 D. Parçacık  $x_0$  veya  $x_2$ 'de durur.  
 E. Parçacık  $x_0$  veya  $x_2$ 'ye asla ulaşamaz.

9. A parçacığı ve B parçacığı, aralarında sıkıştırılmış bir yay olduğu halde bir arada tutulmaktadır. Bırakıldıklarında, yay onları iterek ayırıyor ve ayrı olarak birbirlerine göre zıt yönde sürtünmesiz zeminde harekete başlıyorlar. A'nın kütlesi B'nin kütlesinin 2 katıdır ve yaydaki depolanan potansiyel enerji 60 J'dur. Yayın ihmal edilebilir kütlesi olduğunu ve depoladığı enerjinin tamamının parçacıklara aktarıldığını varsayarsak, parçacıklar serbest bırakıldıktan sonra A ve B parçacıklarının kinetik enerjileri ne kadardır? (10 puan)



$$P_i = 0$$

$$P_s = 0$$



$$K_A + K_B = U_y = 60 \text{ J}$$

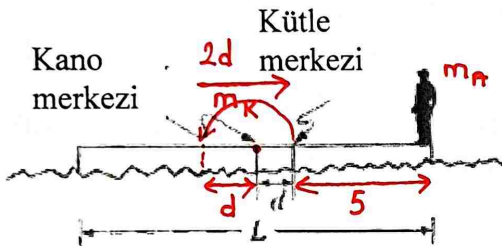
$$\frac{1}{2} 2m \cdot v^2 + \frac{1}{2} m 4v^2 = 60$$

$$K_A + 2K_A = 60$$

$$K_A = 20 \text{ J}$$

$$K_B = 40 \text{ J}$$

10. Şekilde görüldüğü gibi 80 kg kütleli bir adam suyun üzerinde hareketsiz durmakta olan  $L=14 \text{ m}$  uzunluğundaki homojen bir kanonun sağ ucunda ayakta durmaktadır. Kano-adam sisteminin kütle merkezi, kanonun merkezine  $d=2 \text{ m}$  kadar sağındadır.



a. Kanonun kütlesi ne kadardır? (5 puan)

$$m_k \cdot d = m_A \cdot 5$$

$$m_k \cdot 2 = 80 \cdot 5 \Rightarrow m_k = 200 \text{ kg}$$

b. Eğer adam yürüyerek kanonun sol ucuna gider ve durursa, su ve kano arasındaki sürtünme kuvvetini ihmal edersek kano suda ne kadar hareket eder? (5 puan)

$$F_{dış} = 0 \Rightarrow KM \text{ yer değiştirmez}$$

$\Rightarrow$  sağa doğru  $2d=4 \text{ m}$  gider

11. Durmakta olan bir masa sabit  $\alpha$  açısız ivmesiyle dönmeye başlıyor. Tam bir dönüş yaptığı anda masanın açısal hızı nedir? (5 puan)

A.  $\sqrt{2\alpha}$

B.  $\sqrt{2\pi\alpha}$

**C.  $\sqrt{4\pi\alpha}$**

D.  $2\alpha$

E.  $4\pi\alpha$

$$\omega = \alpha t$$

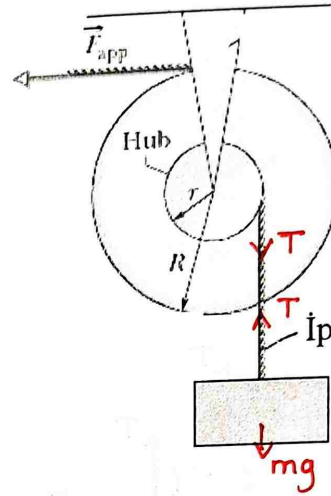
$$\theta = 2\pi = \frac{1}{2} \alpha t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{4\pi}{\alpha}}$$

$$\omega = \alpha \cdot \sqrt{\frac{4\pi}{\alpha}} = \sqrt{4\pi\alpha}$$

12. Yatay sürtünmesiz bir eksen üzerine monte edilmiş olan yo-yo benzeri bir araç şekilde görüldüğü gibi  $30 \text{ kg}$ 'lık bir sandığı kaldırmak için kullanılıyor. Bu aracın dış yarıçapı  $R=0,5 \text{ m}$ , iç makara yarıçapı  $r$  ise  $0,2 \text{ m}$ 'dir. Aracın dışına sarılmış olan halata  $160 \text{ N}$  büyüklüğünde sabit bir  $\vec{F}_{app}$  kuvveti uygulandığında, iç makaraya

sarılmış olan halata bağlı olan kutunun yukarı yöndeki ivmesi  $2 \text{ m/s}^2$  olmaktadır. Aracın dönme eksenine etrafındaki eylemsizlik momenti nedir? ( $g=10 \text{ m/s}^2$ ) (10 puan)



$$T - mg = ma$$

$$T = m(g + a) = 30(10 + 2) = 360 \text{ N}$$

$$\tau = F_{app} \cdot R - T \cdot r$$

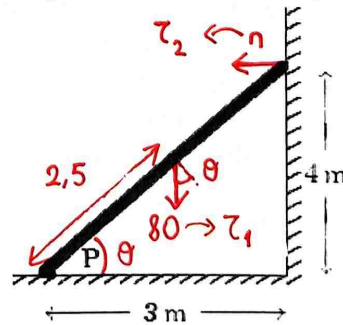
$$= 160 \cdot 0,5 - 360 \cdot 0,2 = 8 \text{ N} \cdot \text{m}$$

$$\tau = I \alpha = I \cdot \frac{a}{r}$$

$$8 \cdot 0,2 = I \cdot 2$$

$$I = 0,8 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

13.  $80 \text{ N}$  ağırlığındaki bir çubuk şekilde görüldüğü gibi sürtünmesiz bir duvara dayalı şekilde dengede durmaktadır. Duvarın çubuğa P noktası etrafında uyguladığı tork ne kadardır? (5 puan)



$$\tau_1 = \tau_2 \text{ denge!}$$

$$\tau_1 = 80 \cdot 2,5 \cdot \cos \theta$$

$$\tau_1 = 80 \cdot 2,5 \cdot \frac{3}{5}$$

$$\tau_1 = 120 \text{ N}$$

A.  $40 \text{ N} \cdot \text{m}$

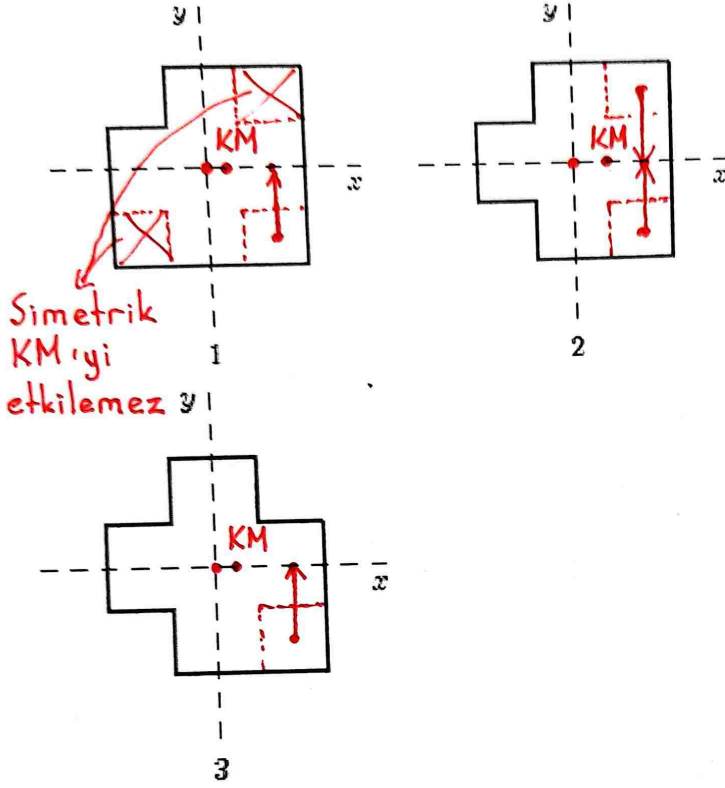
B.  $60 \text{ N} \cdot \text{m}$

**C.  $120 \text{ N} \cdot \text{m}$**

D.  $160 \text{ N} \cdot \text{m}$

E.  $240 \text{ N} \cdot \text{m}$

**BONUS:** Kare şeklindeki homojen bir plakanın köşelerinden aşağıda görüldüğü gibi üç farklı şekilde parça(lar) kesilip atılıyor. Sonuçta ortaya çıkan üç farklı cismin kütle merkezinin x koordinatını büyükten küçüğe sıralayınız. (10 puan)



$$2 > 1 = 3$$

Kesikli çizgiyle gösterilen parçaları simetrik cisme sonradan ekledim. Onlar olmadan KM orijinde