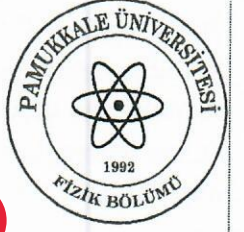




2023-2024 GÜZ DÖNEMİ
FİZ 111 GENEL FİZİK-I DERSİ FİNAL
SINAVI



CEVAPLAR

Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

Sınav Tarihi: 10.01.2024

Sınav Saati: 11.00

Süre: 90 dak.

Soru-1	Soru-2	Soru-3	Soru-4	Soru-5	Toplam

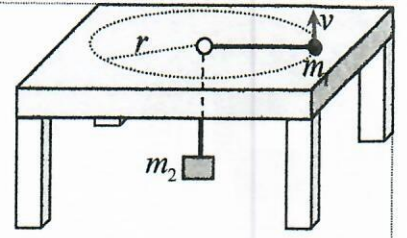
SINAV YÖNERGESİ

PAÜ Mühendislik Fakültesi'nde ve Teknoloji Fakültesi'nde okutulan FİZ 111 Genel Fizik-I dersi final sınav sorularıdır. Sınav, bu dersin şubelerinde derse giren PAÜ Fizik Bölümü öğretim elemanları tarafından ortak olarak hazırlanmıştır. Sınavda dikkat edilecek hususlar aşağıya sıralanmıştır:

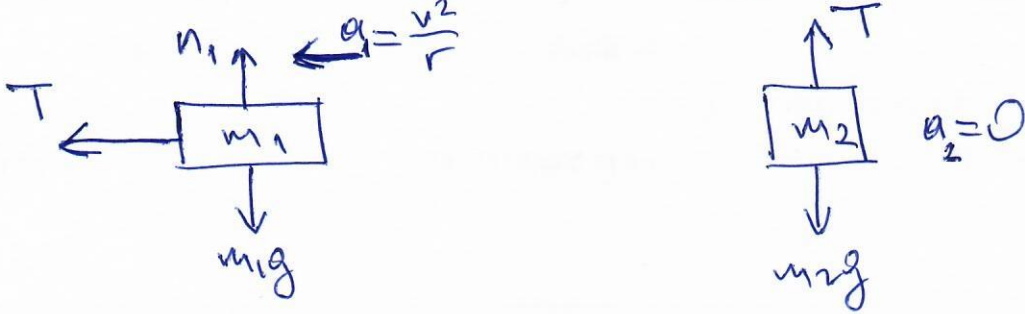
- İşlemler yapılırken, soru kâğıdı haricinde herhangi bir kâğıt kullanılmayacaktır. Bunun için, soru kâğıdındaki boş yerler kullanılacaktır. İşlemlerinizi soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- Sınav 10 Ocak 2024 günü saat 11.00'de başlayacak olup, sınav süresi 90 dakikadır.
- Öğrenciler sınıf kapısında asılı olacak oturma planına göre sınıfta yerlerini alacaklardır.
- Hesap makinesi kullanmak serbest olup, kullanım bireyseldir. Hesap makinesi dışında hiçbir elektronik aygıt sınava getirilemez. **Cep telefonu ile sınava girmek yasaktır.**
- Sınav kâğıtları üzerindeki bilgiler sınav başlamadan önce doldurulacak ve sınav sonunda sınav görevlisine teslim edilecektir.
- Sınavda kopya saptanması halinde; Yönetmeliklerdeki KOPYA ile ilgili hükümler uygulanacaktır.

BAŞARILAR DİLERİZ
Genel Fizik I Sınav Komitesi

Soru 1: Şekilde görüldüğü gibi $m_1 = 40$ gr olan bir cisim sürtünmesiz yatay bir masa üzerindedir. Masanın ortasında bir delik bulunmaktadır. Bir ucu m_1 cisminin bağlı olan kütlesi ihmal edilebilir bir ipin diğer ucu, delikten geçirilerek havada asılı olacak şekilde $m_2 = 30$ gr kütleli bir cisme bağlanmıştır. m_1 cismi $0,5$ m yarıçaplı bir çember oluşturacak şekilde düzgün dairesel hareket yapmaktadır. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



a) m_1, m_2 kütleli cisimler için serbest cisim diyagramlarını çizin. (5P)



b) m_1, m_2 kütleli cisimler için hareket denklemini ve/veya denge denklemlerini yazarak ipteki gerilme kuvvetini hesaplayınız. (5P)

$$m_1 \text{ için } \sum F_r = m_1 a_r \Rightarrow T = m_1 \frac{v^2}{r} \dots (1)$$

$$m_2 \text{ için } \sum F_y = m_2 a_y \Rightarrow m_2 g - T = 0 \dots (2)$$

$$\text{Denk (2) yardımıyla } T = m_2 g = (0,03)(10) = 0,3 \text{ N}$$

c) m_2 cisminin havada asılı ve hareketsiz kalması için m_1 cismi hangi sabit hızla dönmelidir. (5P)

Denk (2)'yi Denk (1)'e yerleştirilm.

$$m_2 g = m_1 \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{m_2}{m_1} r g}$$

$$v = \sqrt{\left(\frac{30}{40}\right) \left(\frac{1}{2}\right) (10)} = 1,94 \text{ m/s}$$

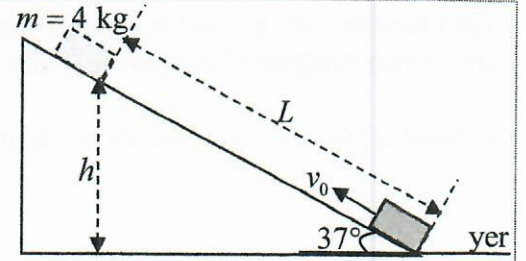
d) c şıkkında tanımlanan durum için m_1 cisminin toplam ivmesini hesaplayınız. (5P)

m_1 cismi düzgün dairesel hareket yaptığı için

$a_t = 0$ olur. Sadece merkezî ivmesi var.

$$\vec{a} = \vec{a}_r + \vec{a}_t = -\frac{v^2}{r} \hat{r} = -\frac{(1,94)^2}{(4)(0,5)} \hat{r} = -7,50 \hat{r} \text{ m/s}^2$$

Soru 2: Yatayla 37° lik açı yapan bir eğik düzlemin en alt kısmından v_0 hızı ile fırlatılan 4 kg 'lık blok, yüzeyler arası sürtünmeli olan eğik düzlem üzerinde duruncaya kadar $L = 5 \text{ m}$ yol alıyor. Blok ile eğik düzlem arasındaki kinetik sürtünme katsayısı $\mu_k = 0,5$ ise;
($\sin 37^\circ = 0,6$; $\cos 37^\circ = 0,8$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)



a) Sürtünme kuvvetinin yaptığı işi hesaplayınız. (5P)

$$W_{f_k} = \vec{f}_k \cdot \vec{d} = -f_k d = -\mu_k mg \cos \theta L$$

$$= -(0,5)(4)(10)(0,8)(5) = -80 \text{ J}$$

b) Kütle çekim kuvvetinin yaptığı işi hesaplayınız. (5P)

$$W_g = \vec{F}_g \cdot \vec{h} = -mgL \sin \theta$$

$$= -(4)(10)(5)(0,6) = -120 \text{ J}$$

c) Yüzeyin cisme uyguladığı normal kuvvetin yaptığı işi hesaplayınız. (5P)

$$W_n = \vec{n} \cdot \vec{L} = nL \cos 90^\circ = 0$$

d) Bloğun fırlatıldığı andaki hızı nedir? (5P)

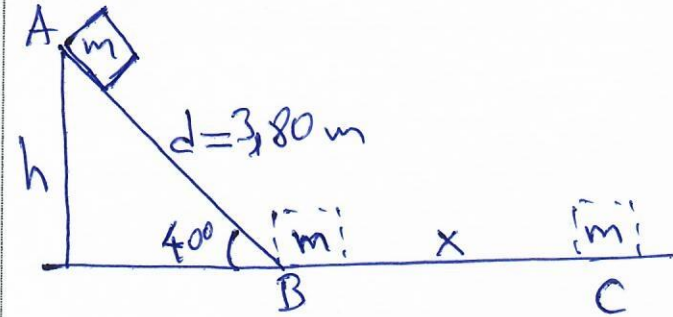
$$\Delta E = -f_k d \Rightarrow \Delta K + \Delta U_g = -f_k d$$

$$-\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = -f_k d$$

$$v_0 = 10 \text{ m/s}$$

Soru 3: Bir makine operatörü, yatayla 40° lik açı yapan 3,80 m uzunluğundaki bir eğik düzlemin üst tarafında sabit tutulan, 180 kg'lık bir sandığı yanlışlıkla serbest bırakıyor. Sandıkla eğik düzlem ve sandıkla yatay zemin arasındaki sürtünme katsayısı 0,28 dir. ($\sin 40^\circ = 0,64$; $\cos 40^\circ = 0,77$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)

a) Sandık eğik düzlemin en alt noktasına ulaştığında sürati ne olur? (5P)



A-B arasında

$$\Delta K + \Delta U_g = -f_k d$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 - mgh = -\mu_k m g \cos 40^\circ d$$

$$v_B = 5,65 \text{ m/s}$$

b) Yatay zeminde daha ne kadar kaymaya devam eder? (5P)

B-C arasında

$$\Delta K = -f_k x \Rightarrow -\frac{1}{2} m v_B^2 = -\mu_k m g x$$

$$x = 5,83 \text{ m}$$

c) Eğer sandığın kütlesi iki kat artırılırsa (yani 360 kg olduğunda); Sandık eğik düzlemin en alt noktasına ulaştığında sürati ne olur? (5P)

Her iki adımda da kütle sadeleşir.

v_B değeri cismin kütlesinden bağımsız.

$$v_B = 5,65 \text{ m/s}$$

d) Eğer sandığın kütlesi iki kat artırılırsa (yani 360 kg olduğunda); Yatay zeminde daha ne kadar kaymaya devam eder? (5P)

x değeri cismin kütlesinden bağımsız.

$$x = 5,83 \text{ m}$$

Soru 4: Kütleleri sırasıyla $2M$ ve $3M$ olan iki blok sürtünmesiz bir yüzey üzerinde dururlarken aralarına bir yay konulmuş, bastırılıp yay sıkıştırılmış ve kütleler bir ip ile birbirlerine bağlanmışlardır. İp kesildiğinde $3M$ kütleli bloğun sağa doğru 4 m/s hızla gittiği görülmüştür. Başlangıçta durgun olduklarını kabul ederek;

a) Diğer bloğun ip kesildikten sonraki hızını bulunuz. (5P)

Momentum korunur.

$$P_i = P_s \Rightarrow 0 = (2M)(v) + (3M)(4)$$

$$v = -6 \text{ m/s} \quad (\text{solara doğru})$$

b) $M = 0,150 \text{ kg}$ olduğunu kabul ederek yaydaki ilk (ip kesilmeden önceki) esneklik potansiyel enerjisini hesaplayınız. (5P)

Mekanik enerji korunur.

$$K_i + U_i = K_s + U_s$$

$$0 + U_i = \left(\frac{1}{2}\right)(2M)(-6)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)(3M)(4)^2 + 0$$

$$U_i = 9 \text{ J}$$

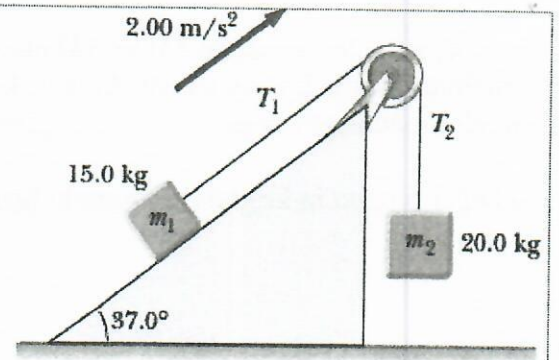
c) Boyu L ve kütlesi M olan ince bir çubuğun çizgisel kütle yoğunluğunun $\lambda = cx^2$ (burada c bir sabittir) şeklinde uzunluğun bir fonksiyonu olduğu bildirilmiştir. Çubuğun bir ucu orijinde olacak şekilde x -ekseni boyunca yerleştirildiğini varsayarak kütle merkezinin x koordinatını çubuğun uzunluğu L cinsinden bulunuz. (10P)

$$dm = \lambda dx \Rightarrow M = \int_0^L cx^2 dx = \frac{cL^3}{3}$$

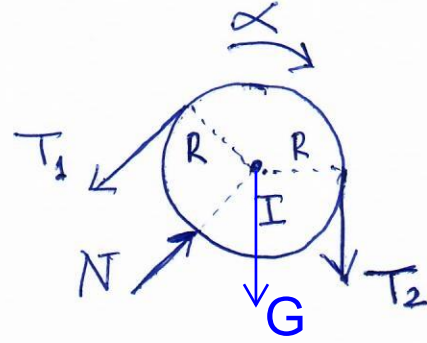
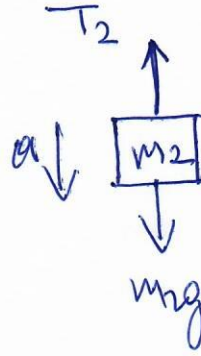
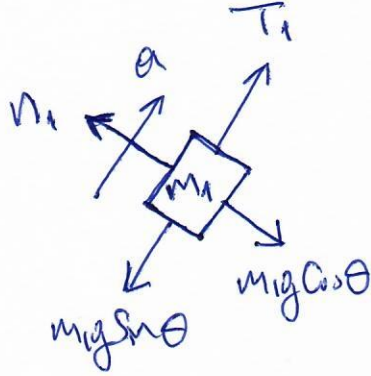
$$x_{km} = \frac{1}{M} \int_0^L x dm = \frac{1}{M} \int_0^L cx^3 dx = \frac{c}{M} \frac{L^4}{4} = \frac{3}{L^3} \frac{L^4}{4}$$

$$x_{km} = \frac{3L}{4}$$

Soru 5: İki blok şekilde gösterildiği gibi 0,25 m yarıçaplı ve I eylemsizlik momentli makara üzerinden geçen kütlesi ihmal edilebilen bir ip ile bağlanmıştır. İp, makara yüzeyinde hiç kaymadan makarayı sürtünmesiz mil etrafında döndürüyor. Sürtünmesiz eğik düzlem üstündeki blok yukarı doğru sabit $2,00 \text{ m/s}^2$ ivmeyle hareket ediyor. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



a) İki blok ve makara için serbest cisim diyagramlarını çiziniz. (5P)



b) İpin iki tarafındaki T_1 ve T_2 gerilmelerini belirleyiniz. (10P)

$$m_1 \text{ için } T_1 - m_1 g \sin \theta = m_1 a$$

$$T_1 - 90 = 30 \Rightarrow T_1 = 120 \text{ N}$$

$$m_2 \text{ için } m_2 g - T_2 = m_2 a$$

$$200 - T_2 = 40 \Rightarrow T_2 = 160 \text{ N}$$

c) Makaranın eylemsizlik momentini bulunuz. (5P)

$$\text{İpin kaymama koşulu: } a = \frac{R}{r} = \frac{2}{0,25} = 8 \text{ rad/s}^2$$

$$\text{Makara için } T_2 R - T_1 R = I \alpha$$

$$10 = 8I$$

$$I = \frac{10}{8} = 1,25 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$