



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



Adı-Soyadı:

Öğrenci No: Bölümü: Şube No:

Dersi veren öğretim elemanının adı ve soyadı:

Sınav Tarihi: 31.01.2024

Sınav Saati: 18.30

Süre: 60 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 bütünleme 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. İşlemlerin soru kâğıdınız üzerinden kontrol edilecektir.
- Sınav 31 Ocak 2024 günü saat 18.30'de başlayacak olup, sınav süresi 60 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: 90 kg kütleli bir pilot, bir uçakla 3 km yarıçaplı bir çember etrafında düşey düzlemde yerçekiminin etkisinde 250 m/s lik sabit bir hızla dönmektedir. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

a) Çembersel yörüngenin en alt kısmında koltuğun pilota uyguladığı kuvveti hesaplayınız. (7P)

$$N_{\text{alt}} - mg = m \frac{v^2}{r}$$

$$N_{\text{alt}} = m \frac{v^2}{r} + mg = 2775 \text{ N}$$

b) Çembersel yörüngenin en üst kısmında koltuğun pilota uyguladığı kuvveti hesaplayınız. (7P)

$$N_{\text{üst}} + mg = m \frac{v^2}{r}$$

$$N_{\text{üst}} = m \frac{v^2}{r} - mg = 975 \text{ N}$$

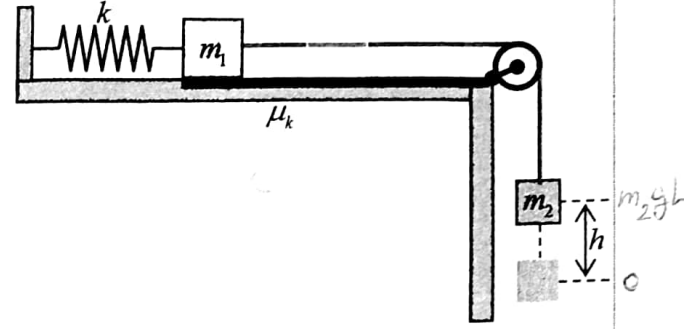
c) Uçağın teğetsel ve radyal ivmesi nedir? (6P)

$$a_t = 0$$

$$a_r = \frac{v^2}{r} = 21 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$\vec{a} = -21 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \hat{r}$$

Soru 2: Şekilde görüldüğü gibi, $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ ve $m_2 = 0,3 \text{ kg}$ blokları sürtünmesiz bir makaradan geçen hafif ve esnek olmayan bir iple birbirlerine bağlanmışlardır. m_1 kütlesi sürtünme katsayısı μ_k olan yatay düzlemde $k = 50 \text{ N/m}$ sabitli bir yaya bağlanırken, m_2 kütlesi serbestçe sarmaktadır. Yay normal uzunlukta iken, iki blok serbest bırakılıyor ve bu durumda m_2 kütlesi en fazla $h = 5 \text{ cm}$ aşağıya iniyor. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



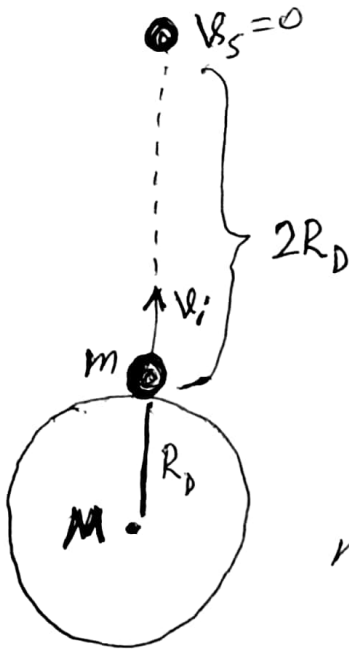
a) Yayda depolanan esneklik potansiyel enerjiyi hesaplayınız. (10P)

$$(E_p)_{\text{yay}} = \frac{1}{2} k h^2 = \frac{1}{2} 50 \cdot (5 \cdot 10^{-2})^2 = 25 \cdot 25 \cdot 10^{-4} = 625 \cdot 10^{-4} \text{ J} \\ = 0,0625 \text{ J}$$

b) Düzlem ile m_1 kütlesi arasındaki μ_k kinetik sürtünme katsayısını hesaplayınız. (10P)

$$E_s - E_i = W_{f_s} \\ \frac{1}{2} k h^2 - m_2 g h = -f_s \cdot h \\ \frac{1}{2} k h = m_2 g = -\mu_k \cdot m_1 \cdot g \\ \frac{1}{2} 50 \cdot 5 \cdot 10^{-2} - 0,3 \cdot 10 = -\mu_k \cdot 0,5 \cdot 10 \\ 1,25 - 3 = -5 \mu_k \\ 1,75 = 5 \mu_k \\ \mu_k = 0,35$$

Soru 3: Bir cisim Dünya yüzeyinden düşey ve yukarı doğru fırlatılmıştır. Cisim Dünya yüzeyinden $2R_D$ kadar uzakta maksimum yüksekliğe erişir. Bu cismin başlangıçtaki fırlatma süratini hesap edin.
 (R_D = Dünya'nın yarıçapı = $6,37 \times 10^6$ m, Dünya'nın kütlesi = $5,98 \times 10^{24}$ kg) (20P)



Parçacık - Dünya sisteminin mekanik enerjisi korunur.

$$K_i + U_i = K_s + U_s$$

$$\frac{1}{2} m v_i^2 - G \frac{M \cdot m}{R_D} = 0 - G \frac{M \cdot m}{3R_D}$$

$$\frac{1}{2} v_i^2 = G \frac{M}{R_D} - G \frac{M}{3R_D} \quad (3)$$

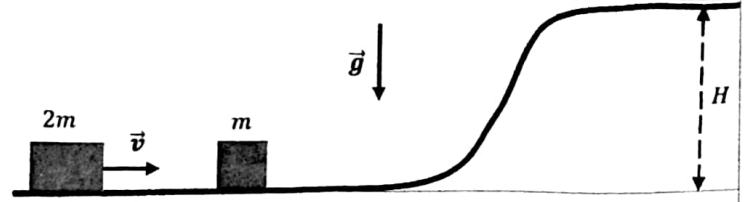
$$\frac{1}{2} v_i^2 = 2G \frac{M}{3R_D}$$

$$v_i^2 = \frac{4}{3} G \frac{M}{R_D}$$

$$v_i = \sqrt{\frac{4}{3} \left(6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{(5,98 \cdot 10^{24})}{(6,37 \cdot 10^6)} \right)}$$

$$v_i = 9,14 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

Soru 4: Şekildeki gibi m ve $2m$ kütleleri, sürtünmesiz düz bir zemindedirler. Bu düzlüğün sonunda H yüksekliğinde bir tepe bulunmaktadır. $2m$ kütlesi v hızıyla durgun olan m kütlesine esnek çarpışma yaparak çarpmaktadır.



a) Çarpışmadan hemen sonra iki kütle hızlarını bulunuz. Çarpışma sonrası, $2m$ kütle hızı v_1 ve m kütle hızı da v_2 olsun. (8P)

Momentum ve kinetik enerji korunur

$$P_i = P_s$$

$$K_i = K_s$$

$$2mv = 2mv_1 + mv_2 \Rightarrow 2v_1 + v_2 = 2v$$

$$\frac{1}{2}(2m)v^2 = \frac{1}{2}(2m)v_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 2v^2 - 2v_1^2$$

$$v_2^2 = 2(v^2 - v_1^2) = 2(v - v_1)(v + v_1)$$

$$v_2 = 2v - 2v_1 = 2(v - v_1)$$

$$[2(v - v_1)]^2 = 4(v - v_1)^2 = 2(v - v_1)(v + v_1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 2(v - v_1) = (v + v_1) \Rightarrow 2v - 2v_1 = v + v_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v = 3v_1 \Rightarrow \boxed{v_1 = \frac{v}{3}} \text{ ve } \boxed{v_2 = \frac{4}{3}v}$$

b) $2m$ kütle hızı başlangıçtaki v hızı minimum ne olmalıdır ki, m kütlesi tepenin üzerine çıkabilsin? (6P)

$$\frac{1}{2}mv_2^2 \geq mgh \Rightarrow \frac{1}{2}m\left(\frac{4}{3}v\right)^2 \geq mgh$$

$$\Rightarrow \boxed{v \geq \frac{3}{4}\sqrt{2gh}}$$

c) $2m$ kütle hızı başlangıçtaki v hızı minimum ne olmalıdır ki, iki kütle de tepenin üzerine çıkabilsin? (6P)

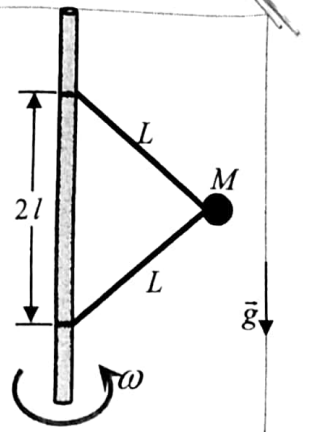
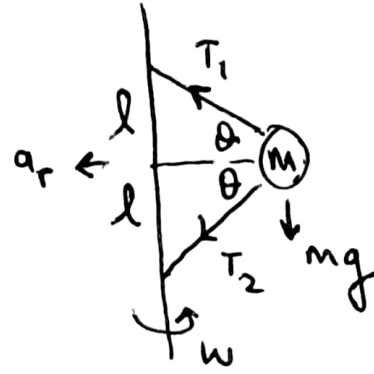
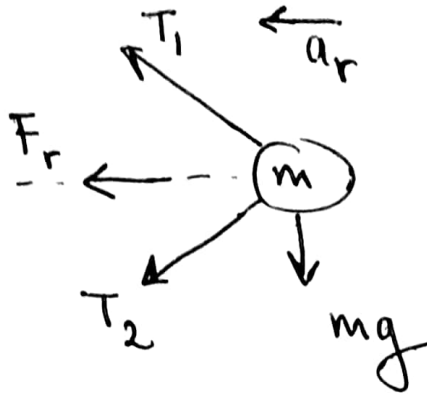
$$\frac{1}{2}(2m)v_1^2 \geq 2mgh$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}(2m)\left(\frac{v}{3}\right)^2 \geq 2mgh$$

$$\Rightarrow \boxed{v \geq 3\sqrt{2gh}}$$

Soru 5: M kütleli bir top, şekildeki gibi dikey bir çubuğa iki kablo ile asılmıştır. Sistem bu çubuk ekseninde ω açısal hızı ile dönüyor. Üstteki kablonun gerilme kuvvetinin alttaki kablonun gerilmesinin 2 katı olduğunu varsayarak,

a) Bu top için serbest cisim diyagramını çizerek tüm kuvvetleri gösteriniz. (5P)



b) Sistemin açısal hızını bulunuz, $\omega = ?$ (15P)

$$T_1 \cos \theta + T_2 \cos \theta = m a_r = m \frac{v^2}{r}$$

$$T_1 \sin \theta - T_2 \sin \theta = mg$$

$$l = L \sin \theta, \quad r = L \cos \theta, \quad v = \omega r = L \cos \theta \cdot \omega$$

olduğu kullanılırsa,

$$T_1 \cos \theta + T_2 \cos \theta = m L \cos \theta \cdot \omega^2 \Rightarrow T_1 + T_2 = m L \omega^2$$

$$T_1 - T_2 = \frac{mg}{\sin \theta} \quad \text{ve} \quad T_1 = 2T_2 \quad \text{olduğu kullanılırsa,}$$

$$2T_2 - T_2 = T_2 = \frac{mg}{\sin \theta} \quad \text{ve} \quad 2T_2 + T_2 = 3T_2 = m L \omega^2$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{m L \omega^2}{3}$$

bu iki ifade eşitlenirse;

$$\frac{mg}{\sin \theta} = \frac{m L \omega^2}{3} \Rightarrow \omega^2 = \frac{3g}{L \sin \theta} = \frac{3g}{l}$$

$$\Rightarrow \boxed{\omega = \sqrt{\frac{3g}{l}}}$$