

MİM 210

SONBAHAR 2017-2018

FİNAL SINAVI

29.12.2017

Talimatlar: Sınavı tamamlamak için **120 dakikanız** var. Sınav sırasında sadece kendi hesap makinenizi kullanabilirsiniz. Cep telefonlarınız kapalı olmalıdır. Cevaplarınızı yazmak için her sorunun altındaki boşluğu kullanınız. Gerekirse fazla boş kağıt dağıtılacaktır. 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. İyi şanslar!

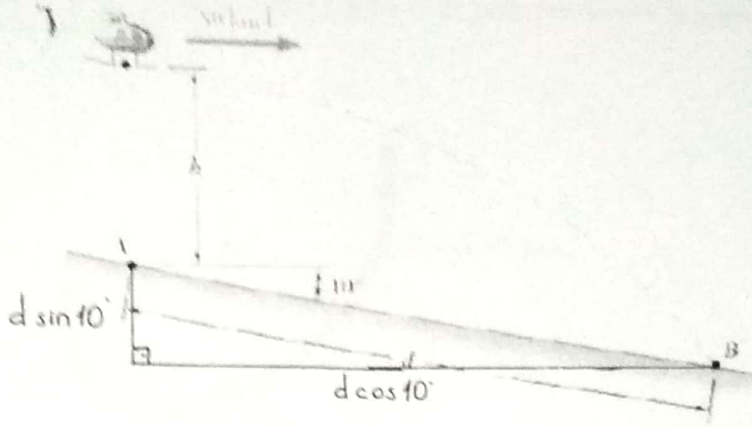
Ad ve soyad: Ali İhsan Göker

Öğrenci numarası: N/A

İmza: 

CEVAP ANAHTARI

1. Bir helikopter 180 km/h'lik yatay ve sabit bir hızla uçmaktadır ve gevşek bir parça düşmeye başladığında tam A noktası üzerindedir. Parça 6,5 s sonra eğik bir yüzeyde B noktasına düşmektedir.



a. A ve B noktaları arasındaki mesafe ne kadardır? (10 puan)

$$180 \text{ km/h} = 50 \text{ m/s}$$

$$d \cos 10^\circ = 50 \cdot 6,5$$

$$d = 330 \text{ m}$$

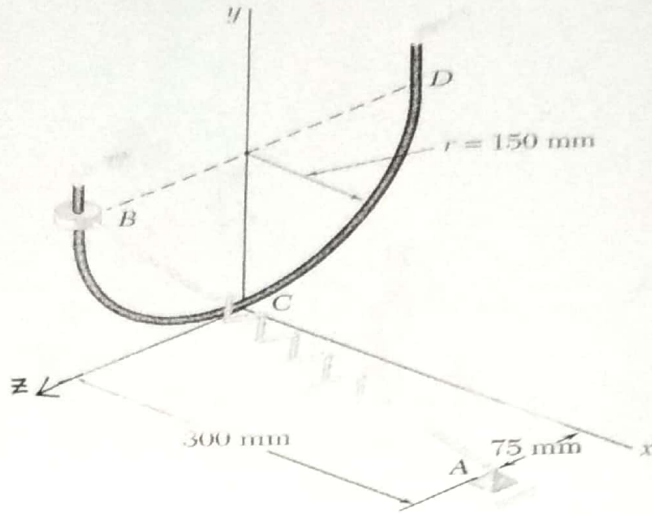
b. h başlangıç yüksekliği ne kadardır? (10 puan)

$$h + d \sin 10^\circ = \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot 6,5^2$$

$$h + 57,3 = 207,025 \text{ m}$$

$$h = 149,725 \text{ m}$$

2. 500 g'lık bir bilezik, yarım daire BCD çubuğu üzerinde sürtünmesiz kayabilmektedir. Yayın sabiti 300 N/m olup şekil değiştirmemiş boyu 200 mm'dir. Bilezik B noktasında ilk hızı sıfır olacak şekilde serbest bırakıldığına göre C 'de çubuğun bileziğe uyguladığı normal kuvvet ne kadardır? (20 puan)



$$l_{BA} = \sqrt{300^2 + 75^2 + 150^2} = 343,7 \text{ mm}$$

$$l_{CA} = \sqrt{300^2 + 75^2} = 309,2 \text{ mm}$$

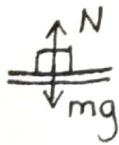
Enerjinin korunumu $E_B = E_C$

$$\frac{1}{2} \cdot 300 \cdot (0,34 - 0,20)^2 + 0,5 \cdot 9,8 \cdot 0,15 =$$

$$\frac{1}{2} \cdot 300 \cdot (0,31 - 0,20)^2 + \frac{1}{2} \cdot 0,5 v^2$$

$$v^2 = 7,44$$

C 'de

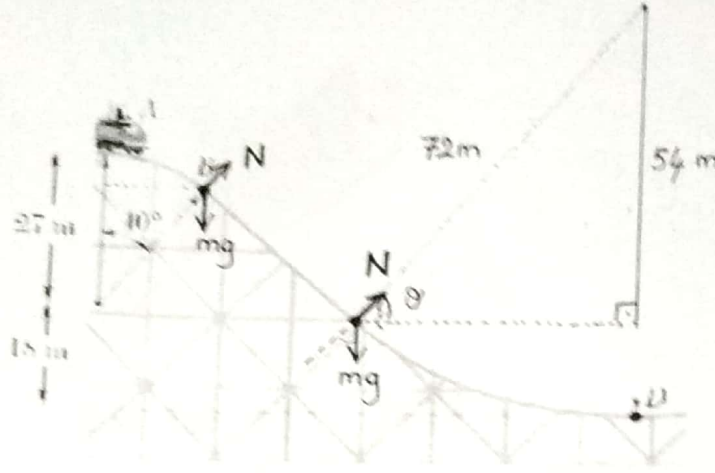


$$N - mg = m \frac{v^2}{r}$$

$$N = mg + m \frac{v^2}{r}$$

$$N = 0,5 \cdot 9,8 + 0,5 \cdot \frac{7,44}{0,15} = 29,7 \text{ N}$$

3. Bir tren güzergahının bir kısmı birbirine BC düz kısmıyla bağlı AB ve CD gibi iki dairesel raydan ibarettir. AB 'nin yarıçapı 27 m ve CD 'nin yarıçapı 72 m 'dir. Toplam 300 kg kütleye sahip araba ve içindekiler A noktasına hızları sıfır olacak şekilde ulaşmakta ve sonra raylar boyunca serbest bırakılmaktadır. Araba B ve C noktalarından geçerken ray tarafından arabaya uygulanan normal kuvvet ne kadardır? (20 puan)



B noktasında

$$mg \cos 40^\circ - N = m \frac{v^2}{r}$$

$$mg \cos 40^\circ - m \frac{2gh_1}{r} = N$$

$$h_1 = 27 - 27 \cos 40^\circ = 6,32\text{ m}$$

$$N = 300 \cdot 9,8 \cdot \cos 40^\circ - 300 \cdot \frac{2 \cdot 9,8 \cdot 6,32}{27} = 875,82\text{ N}$$

C noktasında

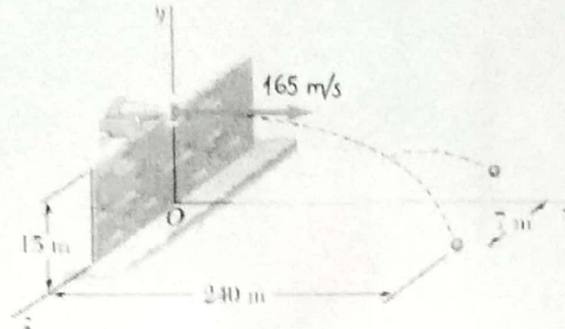
$$\sin \theta = \frac{54}{72}$$

$$N - mg \sin \theta = m \frac{v^2}{r}$$

$$N = mg \sin \theta + m \cdot \frac{2gh_2}{r}$$

$$N = 300 \cdot 9,8 \cdot 0,75 + 300 \cdot \frac{2 \cdot 9,8 \cdot 27}{72} = 4410\text{ N}$$

4. 25 kg'lık ve 15 kg'lık iki top güllesi birbirine zincirlenip 15 m yükseklikteki bir duvarın üzerinden 165 m/s'lik yatay hızla ateşlenmektedir. Güllerin uçuşu esnasında zincir kopmakta ve 15 kg'lık gülle $t=1,5$ s iken duvarın ayak kısmından 240 m uzaklıkta ve ateş çizgisinin 7 m sağında yere düşmektedir. Diğer güllelerin bu esnadaki pozisyonunu bulunuz. Hava direncini ihmal ediniz. (20 puan)



$t = 1,5$ s 'de

$$\bar{x} = 165 \cdot 1,5 = 247,5 \text{ m}$$

$$\bar{y} = 15 - \frac{1}{2} 9,8 \cdot 1,5^2 = 3,975 \text{ m}$$

$$\bar{z} = 0$$

$$m\bar{x} = m_A x_A + m_B x_B$$

$$40 \cdot 247,5 = 25 \cdot x_A + 15 \cdot 240$$

$$x_A = 252 \text{ m}$$

$$m\bar{y} = m_A y_A + m_B y_B$$

$$40 \cdot 3,975 = 25 \cdot y_A + 15 \cdot 0$$

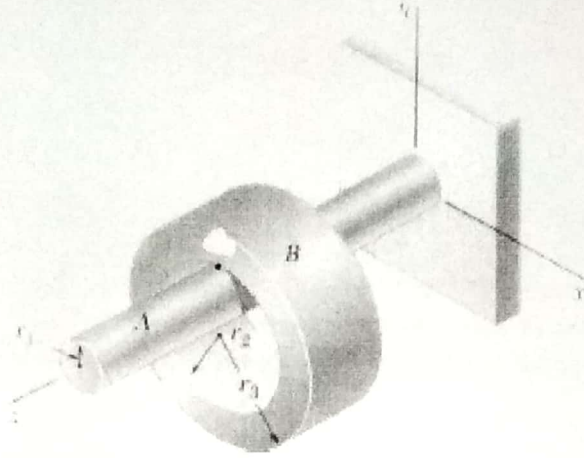
$$y_A = 6,36 \text{ m}$$

$$m\bar{z} = m_A z_A + m_B z_B$$

$$40 \cdot 0 = 25 \cdot z_A + 15 \cdot 7$$

$$z_A = -4,2 \text{ m}$$

5. *B* halkasının iç yarıçapı r_2 olup yatay haldeki *A* milinden şekilde görüldüğü gibi asılmıştır. *A* mili 30 rad/s 'lik sabit açısal hızla dönmektedir. $r_1=15 \text{ mm}$, $r_2=30 \text{ mm}$ ve $r_3=40 \text{ mm}$ olduğuna göre



a. *B* halkasının açısal hızı nedir? (10 puan)

$$\omega_A \cdot r_1 = \omega_B \cdot r_2$$

$$30 \cdot 15 = \omega_B \cdot 30$$

$$\omega_B = 15 \text{ rad/s}$$

b. *A* miliyle *B* halkasının birbirine temas ettiği noktaların ivmesi nedir? (10 puan)

$$a_A = r_1 \omega_A^2 = 15 \cdot 10^{-3} \cdot 30^2 = 13,5 \text{ m/s}^2$$

$$a_B = r_2 \omega_B^2 = 30 \cdot 10^{-3} \cdot 15^2 = 6,75 \text{ m/s}^2$$