

FISIKA

GRADUKO 1. MAILA: INDUSTRIA-TEKNOLOGIA, INDUSTRIA-ANTOLAKUNTZA eta INGURUMEN INGENIARITZA

2018-ko urtarrilak 18

Iraupena: 2 ordu 30 minutu.

Mesedez, zuzentzaileei errazteko, idatz itzazu orri separatuetan ariketa ezberdinak.

1.- Termodinamikaren bigarren printzipioaren beste adierazpenak.

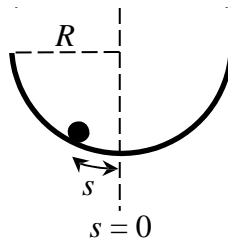
2.- Partikula txiki batek esfera baten barruko aldetik irrist egiten du marruskadurarik gabe, irudiak erakusten duen bezala. Esferaren erradioa R da.

(a) Oreka-posiziotik $s \ll R$ distantzia desplazatzen da, eta pausagunetik abiatuta, froga ezazu oszilazio harmoniko sinpleak burutzen dituela partikulak. Erabil ezazu, $\theta \ll 1$ betetzen denean $\sin \theta \approx \theta$.

(b) Kalkula ezazu oszilazio horien maiztasuna eta periodoa.

(c) Demagun masa handiagoko beste partikula bat; denbora luzeagoa beharko ote du oszilazio bat burutzeko? Zergatik?

(d) Demagun orain partikularen hasierako posizio ezberdin bi: $s_1 < s_2 \ll R$. Bi kasuetako zeinetan iritsiko da lehenago oreka-posizioraino partikula? Azal ezazu zergatik.



3.- Pilota bat bertikalki jaurtitzen da gorantz, 10 m/s-ko abiaduraz eta zoru horizontal batean. Haizeak azelerazio horizontala eragiten dio pilotari $g/5$ moduluaz. Kalkula ezazu:

a) Non eroriko den pilota.

b) Pilotaren abiadura, ibilbidearen goreneko posizioan.

c) Altuera maximoa.

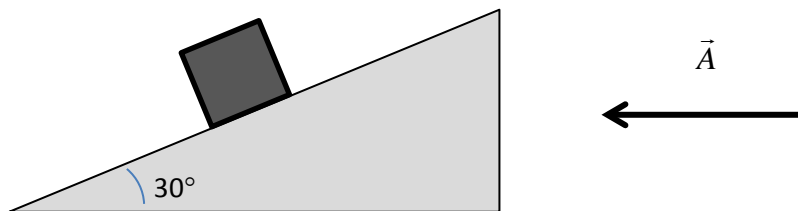
d) Pilotaren abiadura, lurra jotzerakoan.

e) Zein angelu osatzen du pilotaren ibilbideak horizontalarekin, lurra jotzerakoan.

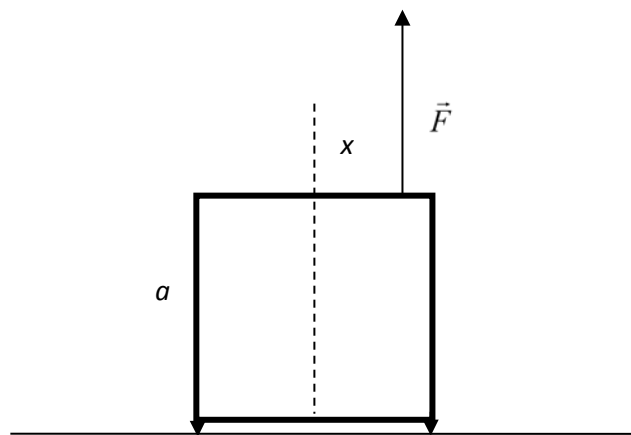
OHARRA: Har ezazu $g=10 \text{ m/s}^2$.

Orriaren atzealdean segitzen du azterketak

4.- m masako bloke bat 30° -ko plano inklinatu baten gainean dago geldirik berarekiko. Plano inklinatua A azelerazioarekin ari da mugitzen (ikus irudia) eta $A = 2g$ denean, blokea plano inklinatuan gorantz labaintzen hasten da: kalkula ezazu μ_s marruskadura-koefizientearen balioa. Plano inklinatua kontrako noranzkoan azeleratzen bada, A azelerazio horren zein baliorako hasiko da blokea beherantz labaintzen? Eta A azelerazioaren zein baliorako galdu egingo luke kontaktua blokeak plano inklinatuaren gainazalarekin?



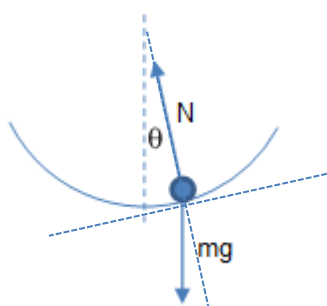
5.- Irudiak a aldeko eta m masako kaxa kubiko bat erakusten du. Bere Masa-Zentroa bere zentroan dago, eta bere eskuineko eta ezkerreko ertzetan dauzka kontaktuak zoruarekin. F indar bertikal bat aplikatzen da zentrotik x distantziara. Kalkula itzazu zoruak kaxari egindako indar normalak eta zenbat balio behar duen F indarrak, kaxak zoruarekin kontaktua galtzeko bi aldeetako bateren batean. Eztabaida itzazu $x=0$ eta $x=a/2$ kasu bereziak.



Soluzioak:

1.- Liburuko 209-210 orrialdeak.

2.-



$$a) \begin{cases} N - mg \cos\theta = m \cdot a_N \\ -mg \sin\theta = m \cdot a_T = m \cdot \alpha \cdot R = m \cdot \ddot{\theta} \cdot R \end{cases} \longrightarrow \ddot{\theta} + \frac{g}{R} \theta = 0 \quad \text{H.H.S.}$$

$$b) \frac{g}{R} = \omega^2 ; \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$$

c) T ez da m -ren menpekoa, beraz, masa ezberdineko bi partikulak periodo bera izango dute.

d) T ez da s -ren menpekoa, beraz, posizio ezberdineko bi partikulak denbora bera beharko dute.

3.-(a) $v_y = v_{oy} - g \cdot t$; $y = v_{oy} \cdot t - g \frac{t^2}{2}$; (a): Zorua: $y = 0. \rightarrow t = 2 \text{ s}$.

$v_x = \frac{g}{5} t$; $x = \frac{g}{5} \frac{t^2}{2} = (t = 2 \text{ s}) = 4 \text{ m}$

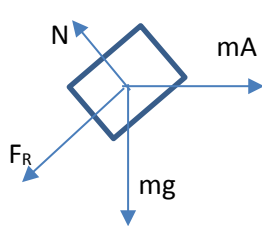
(b) Goreneko puntua: $v_y = 0$; $\rightarrow t = 1 \text{ s}$. $\rightarrow v_x = 2 \frac{m}{s}$

(c) Altuera maximoa $t = 1 \text{ s}$; $y = 5 \text{ m}$.

(d) Lurra jo: $t = 2 \text{ s}$; $v_x = 4 \frac{m}{s}$; $v_y = -10 \frac{m}{s}$; $|v| = 10.8 \frac{m}{s}$

(e) $tg\theta = \frac{10}{4} \rightarrow \theta = 68.2^\circ$

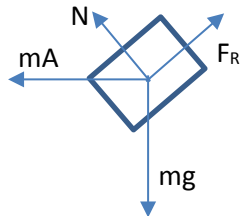
4.- a)



$$\begin{cases} mA \cos\theta - mg \sin\theta - F_R = 0 \\ N - mg \cos\theta - mA \sin\theta = 0 \end{cases}$$

$$\mu = \frac{2g \cos\theta - g \sin\theta}{2g \sin\theta + g \cos\theta} = 0.66$$

b)



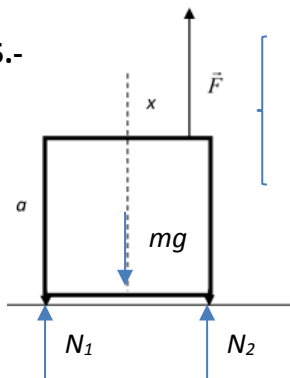
$$\begin{cases} mA \cos\theta + mg \sin\theta - F_R = 0 \\ N - mg \cos\theta + mA \sin\theta = 0 \end{cases}$$

$$A = g \frac{\mu \cos\theta - \sin\theta}{\mu \sin\theta + \cos\theta} = 0.06 \cdot g = 0.60 \frac{m}{s^2}$$

eskumara

c) $N = 0 \rightarrow A = \frac{g}{tg\theta} = \sqrt{3} \cdot g = 17.3 \frac{m}{s^2}$ eskumara

5.-



$$N_1 + N_2 + F - mg = 0$$

$$N_1 \cdot \frac{a}{2} - N_2 \cdot \frac{a}{2} - F \cdot x = 0$$

$$N_1 = \frac{mg - F}{2} + \frac{x \cdot F}{a} ; N_2 = \frac{mg - F}{2} - \frac{x \cdot F}{a}$$

$N_2 < N_1$

Baldin $N_2 = 0$, orduan $F = \frac{mg}{1 + \frac{2x}{a}}$

- $x=0$ bada, $F = mg$
- $x=a/2$ bada, $F = mg/2$