

FISIKA

INGENIARITZA GRADUKO 1. MAILA, INDUSTRIA TEKNOLOGIA, INDUSTRIA ANTOLAKUNTZA ETA INGURUMEN INGENIARITZA

OHIKO DEIALDIA

2017-ko maiatzak 29

Iraupena: 2 ordu 30 minutu.

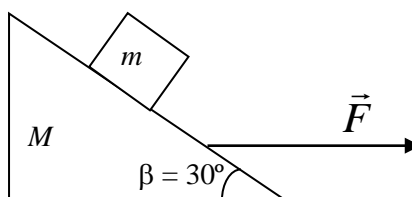
Mesedez, zuzentzaileei errazteko, ez ezazue idatzi orri berean bi ariketa ezberdinen zatiak.

1.- Errodadura higidura.

2.- Bloke txiki bat plano inklinatu baten gainean datza, irudiak erakusten duen bezala. Blokeak $m = 0.5$ kg-ko masa dauka eta plano inklinatuak $M = 2$ kg-koa. Planoari, \vec{F} indar horizontal bat aplikatzen diogu, eta mahai horizontalean irristatzen du, marruskadurarik gabe. Blokearen eta planoaren arteko marruskadura koefizienteak, berriz, $\mu = 0.5$ balio du, eta plano inklinatuaren angeluak $\beta = 30^\circ$.

Kalkula ezazu zein \vec{F} indar maximo aplikatu ahal zaion plano inklinatuari, blokeak ez dezan maldan gora irristatu, eta irudika ezazu indar-diagrama bat objektu bakoitzerako.

Oharra: har ezazu $g = 10 \text{ ms}^{-2}$



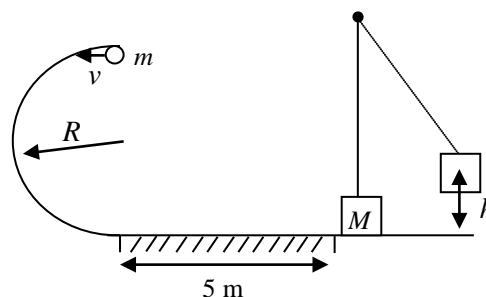
3.- $m = 3$ kg-ko partikula bat jaurti egiten da $v = 12$ m/s-ko abiaduraz, marruskadurarik gabeko eta $R = 3$ m-ko erradioa duen ibilbide zirkular baten goiko aldetik. Ibilbide zirkular hori jarraitu eta gero, partikulatxoak $\mu_d = 0.7$ marruskadura koefizienteko plano horizontal batean zehar, 5 metro egiten ditu; azkenik, soka batetik zintzilik dagoen $M = 6$ kg-ko bloke batekin talka egiten du.

(a) Kalkula ezazu partikulatxoaren abiadura, justu blokearekin talka egin baino lehen.

Blokearekin egiten duen talka elastikoa baldin bada, (b) kalkula itzazu partikulatxoaren eta blokearen abiadurak talkaren ondoren. Norantz higituko da partikulatxoa?

(c) Kalkula ezazu zein altuera maximora, h , iritsiko den blokea.

(d) Noraino iritsiko litzateke blokea, partikulatxoa blokean itsatsita geratuko balitz?

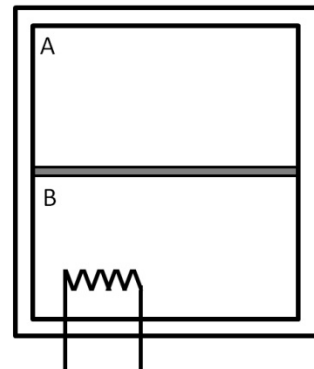


4.- Zurezko bloke zilindriko batek 0.60 gr/cm^3 -ko dentsitatea dauka, 20 cm-ko altuera, 500 cm^2 -ko sekzioa, eta uretan flotatzen ari da zati bat murgilduta duela.

- Kalkula ezazu zenbat neurtzen duen zilindroaren zati murgilduak.
- Zenbat masa kokatu behar dugu zilindroaren gainean, beste %50 bat murgiltzeko?
- Gaineko masa kentzen dugunean, zer periodo eta zer anplitude izango dute blokearen oszilazioek?

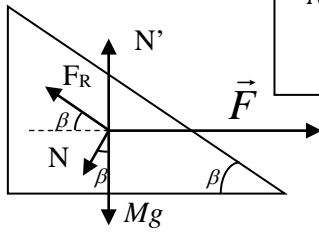
5.- Kamara adiabatiko batek bi zati ditu (A eta B) biak berdinak hasieran, eta bien tartean horma adiabatiko mugikor bat. Biek dute V_0 bolumena, eta gas ideal monoatomiko bat daukate T_0 tenperaturan eta P_0 presioaz. B aldeko gasari beroa ematen diogu oso astiro erresistentzia elektriko batez, eta ondorioz, bitarteko horma adiabatikoa mugitu egiten da, harik eta amaierako bolumena izan arte: $V_{B(\text{amaiera})} = 2 V_{A(\text{amaiera})}$. Kalkula itzazu:

- Alde bakoitzean, amaierako bolumenak, presioak eta tenperaturak.
- Alde bakoitzeko gasak zurgatutako beroa, egindako lana eta barne-energiaren aldaketa.



1.- Liburuko 135-138 orrialdeak

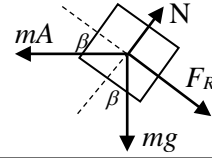
2.-



$$N' - Mg - N \cos \beta + F_R \sin \beta = 0$$

$$F - N \sin \beta - F_R \cos \beta = MA$$

$$F_R = \mu N$$



$$N - mg \cos \beta - mA \sin \beta = 0$$

$$mg \sin \beta + F_R - mA \cos \beta = 0$$

$$A = \frac{\sin \beta + \mu \cdot \cos \beta}{\cos \beta - \mu \cdot \sin \beta} g = 15.1 \frac{m}{s^2}; F = A(m + M)g = 37.9 N$$

3.- (a) $\Delta E_{MEK} = W_R : \frac{1}{2}mv_0^2 + mg2R + W_{EK} = \frac{1}{2}mv_m^2$, non $W_{EK} = -5\mu_d mg \Rightarrow v_m = 13,9 \text{ m/s}$

(b) Talka elastikoa: $e=1 \rightarrow \begin{cases} v_M' - v_m' = v_m \\ mv_m = Mv_M' + mv_m' \end{cases} \rightarrow v_m' = \frac{(m-M)}{M+m}v_m = -4,6 \text{ m/s}; v_M' = 9,3 \text{ m/s}$

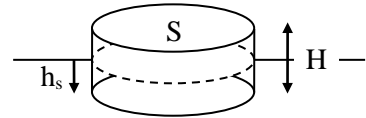
(c) Igoera: $E_{MEK} = kte \quad \frac{1}{2}Mv_M'^2 = Mgh \Rightarrow h = 4,3 \text{ m}$

(d) talka plastikoa:

$$mv_m = (M+m)v_{m,M}' \Rightarrow v_{m,M}' = \frac{m}{M+m}v_m = 4,6 \text{ m/s} \Rightarrow h' = \frac{v_{m,M}'^2}{2g} = 1,1 \text{ m}$$

4.- a) $m_f g = M \cdot g; \quad \rho_f \cdot S \cdot h_s = \rho_s \cdot S \cdot H$

$$h_s = \frac{\rho_s}{\rho_f} H = \frac{0.6}{1} 20 = 12 \text{ cm}$$



b) $h_s' = 12 + 0.5 \cdot 12 = 18 \text{ cm}; \quad B = P + M \cdot g$

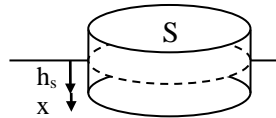
$$\rho_f \cdot S \cdot h_s' = P + \rho_s \cdot S \cdot H; \quad P = \rho_f \cdot S \cdot h_s' - \rho_s \cdot S \cdot H = 1 \frac{g}{cm^3} \cdot 500 cm^2 \cdot 18 cm - 0.6 \frac{g}{cm^3} \cdot 500 cm^2 \cdot 20 cm = 3000 g$$

c) $M \cdot g - B = m \cdot a$

$$\rho_s \cdot S \cdot H g - \rho_f \cdot S \cdot (h_s + x) g = m \ddot{x}$$

Baina: $\rho_s \cdot S \cdot H g = \rho_f \cdot S \cdot h_s g$ eta $m = \rho_s \cdot S \cdot H$

Beraz: $-\rho_f \cdot S \cdot g \cdot x = \rho_s \cdot S \cdot H \ddot{x}$

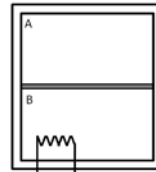


$$\omega = \sqrt{\frac{\rho_f g}{\rho_s H}} = \sqrt{\frac{1000 \cdot 10}{600 \cdot 0.2}} = 9.13 \frac{rad}{s} \rightarrow \tau = 0.688 s$$

5.-

$$\begin{cases} V_A + V_B = 2V_0 \\ V_{Bf} = 2V_{Af} \end{cases}$$

$$\begin{cases} V_{Af} = \frac{2}{3}V_0 \\ V_{Bf} = \frac{4}{3}V_0 \end{cases}$$



A: konpresio adiabatikoa V_0 -tik $\frac{2}{3}V_0$ -ra

$$P_A V_A^\gamma = P_{Af} V_{Af}^\gamma \rightarrow P_{Af} = 1.96 \cdot P_0$$

$$T_{Af} = \frac{P_A V_A}{nR} = 1.31 \cdot T_0$$

B: $P_{Bf} = P_{Af} = 1.96 \cdot P_0$ eta $V_{Bf} = \frac{4}{3}V_0$

$$T_{Bf} = \frac{P_B V_B}{nR} = 2.62 \cdot T_0 = 2T_A$$

$$\Delta U_A = C_V \Delta T_A = \frac{3}{2} nR (T_{Af} - T_0) = 0.47 \cdot P_0 V_0$$

$$Q_A = 0 \text{ (adiabatikoa)}$$

$$W_A = -\Delta U_A = -0.47 \cdot P_0 V_0$$

$$\Delta U_B = C_V \Delta T_B = \frac{3}{2} nR (T_{Bf} - T_0) = 2.43 \cdot P_0 V_0$$

$$W_B = -W_A = +0.47 \cdot P_0 V_0$$

$$Q_B = \Delta U_B + W_B = 2.90 \cdot P_0 V_0$$