

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

FISIKA

Ohizko deialdia

2012-ko ekainaren 4a

Iraupena: 2 ordu 30 minutu

Mesedez, ez idatzi bi ariketen erantzunak orri berean.

1.- Lan hidrostatikoa Termodinamikan.

2.- $m = 1000$ kg-ko auto bat, horizontalarekin 6° -ko angelua duen aldapa batetik jaisten doa, inongo traxzio indarrik gabe. Autoak jasaten duen frikzio indar bakarra, abiaduraren menpekoa da: $F_R = -kv^2$, non v abiadura den eta k aire-auto frikzio konstantea. Baldintza hauetan, autoak hartzen duen abiadura limitea 10 m/s da.

a) Kalkula ezazu k frikzio konstantearen balioa.

b) Orain auto hori 12° -ko aldapa batetik badoa, zenbat izango da abiadura limitea?

c) 12° -ko aldapan, 6° -ko aldapan zeraman abiadura bera eramatea nahi badugu, zenbatekoa izan beharko da freno indarra?

3.- Jostailu bat 3 eta 2 kg-ko bi piezez osaturik gurditxo bat da. Jostailua ukitu gabe bi piezak banantzen dituen barne malguki bat du. Hasieran, multzoa eskuin aldera 5 m/s-ko abiaduraz, marruskadurarik gabeko pista batetik. Bat-batean malgukia askatu egiten da eta bi piezak banandu egiten dira. Horren ondorioz, masa handiagoko pieza ezker aldera abiatzen da 2 m/s-ko abiaduraz.

a) Sistema osoaren momentu lineala kontserbatzen da? Zergatik?

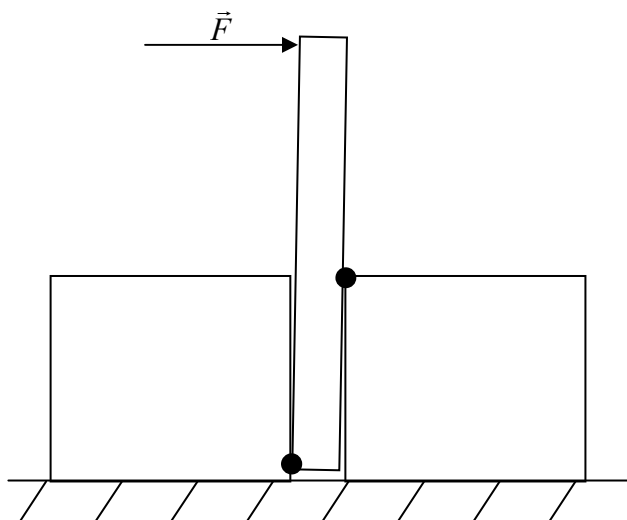
b) Sistema osoaren energia zinetikoa kontserbatzen da? Zergatik?

c) Zein abiaduraz eta noranzkoaz higituko da masa txikiagoko pieza?

d) Zein da masa zentroaren abiadura piezak banandu baino lehenago? Eta geroago?

e) Zenbat energia potentzial elastiko zegoen metatuta malgukian, askatu baino lehenago?

4.- Irudian bi kaxa kubiko berdinak ditugu, m masa eta a alde berdinekoak. Bien artean, $2a$ luzerako eta masa arbuiagarriko habe bat sartzen da, beheko aldean ia lurrean, baina ukitu gabe. Goiko aldean F indar horizontal bat egiten da. Habea eta kaxen arteko ukipen puntuak irudian markatutakoak badira eta kaxek zoruarekin duen marruskadura-koefizientea μ . Kalkula ezazu egin behar den indar minimoa higidura egon dadin eta zein kaxa izango den higitzen hasiko dena.



5.- Buia zilindroko bat 0.9 m diametrokoa eta 2.6 m luzerakoa da, bere masa 600 kg-koa da. Itsasoaren zorura dago lotuta, masa arbuiagarriko kable batez. Itsasoko uraren dentsitatea 1025 kg/m^3 da.

- Marea behean dagoenean, kablea laxo dago. Buiaren zenbateko zatia egongo da bistan?
- Marea igotzen denean, buia erabat murgilduta geratzen da. Zenbat izango da kablearen tentsioa?
- Egoera horretan kablea hausten bada, zenbat izango da buiaren hasierako azelerazioa?

1.- Teoria: Lan hidrostatikoa termodinamikan: 185-188 orrialdeak

2.- a) Abiadura limitea konstantea da: $\Sigma F=0$. $mg\sin\theta - kv^2 = 0$.

$$k = \frac{mg \sin \theta}{v^2} = \frac{1000 \cdot 10 \cdot \sin 6}{10^2} = \boxed{10.45 \text{ N s}^2/\text{m}^2}$$

$$b) v' = \sqrt{\frac{mg \sin \theta'}{k}} = \sqrt{\frac{1000 \cdot 10 \sin 12^\circ}{10.45}} = \boxed{14.10 \text{ m/s}}$$

$$c) mg\sin\theta - kv^2 - F_f = 0 ; \quad F_f = mg\sin\theta - kv^2 = 1000 \cdot 10 \cdot \sin 12 - 10.45 \cdot (10)^2 = \boxed{1034 \text{ N}}$$

3.- a) Momentu lineala kontserbatzen da, kanpo indar netoa nulua delako.

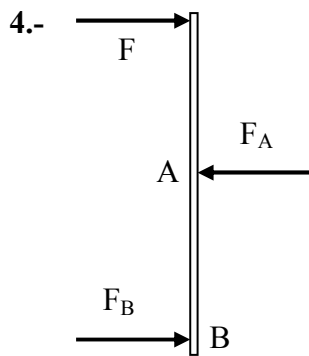
b) Energia zinetikoa ez da kontserbatzen, malgukiak energia potentziala ematen duelako.

$$c) P=kte; (M+m)V_o = MV + mv; \quad v = \frac{(M+m)V_o - MV}{m} = \frac{(3+2)5 - 3(-2)}{2} = \boxed{15.5 \text{ m/s}}$$

$$d) \text{lehen: } \boxed{5 \text{ m/s}} \text{ eta gero: } V_{MZ} = \frac{MV + mv}{M+m} = \frac{3 \cdot (-2) + 2 \cdot 15.5}{3+2} = \boxed{5 \text{ m/s}} \text{ Ez da aldatzen.}$$

$$e) \Delta E_M = 0 \Rightarrow \Delta E_p = -\Delta E_z = -\left[\frac{1}{2}MV^2 + \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}(M+m)V_o^2\right] =$$

$$-\left[\frac{1}{2}3 \cdot 2^2 + \frac{1}{2}2 \cdot (15.5)^2 - \frac{1}{2}(3+2)5^2\right] = -[6+240.25-62.5] = \boxed{-183.75 \text{ J}}$$



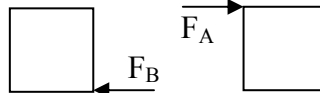
A puntuarekiko momentuak, $\Sigma M=0$.

$$F \cdot a - F_B \cdot a = 0 ; \quad F_B = F$$

Eta B puntuarekiko momentuak, $\Sigma M=0$.

$$F \cdot 2a - F_A \cdot a = 0 ; \quad F_A = 2F$$

Beraz, Eskumako kaxa mugituko da lehenago.



$$\text{Eta indar minimoa: } F_A = \mu mg; \quad \text{Edo } F = \frac{F_A}{2} = \frac{\mu mg}{2}$$

5.- a) Flotatzen: Buiaren pisua = uraren bultzada: $mg = \rho_u \cdot V' \cdot g$

$$V': \text{murgildutako bolumena. } V' = \frac{mg}{\rho_u \cdot g} = \frac{600 \text{ kg}}{1025 \text{ kg/m}^3} = 0.585 \text{ m}^3$$

$$V' = \pi r^2 h'; \text{ murgildutako altuera: } h' = \frac{V'}{\pi r^2} = \frac{0.585 \text{ m}^3}{\pi (0.45)^2 \text{ m}^2} = 0.92 \text{ m,}$$

$$\text{Bistan dagoen altuera: } h = H - h' = 2.6 \text{ m} - 0.92 \text{ m} = \boxed{1.68 \text{ m}}$$

$$b) mg + T = B \quad T = B - mg = \rho_u \cdot V \cdot g - mg =$$

$$1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \pi (0.45)^2 \text{ m}^2 \cdot 2.6 \text{ m} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 600 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \boxed{10954 \text{ N}}$$

$$c) B - mg = ma ; a = \frac{B - mg}{m} = \frac{10954 \text{ N}}{600 \text{ kg}} = \boxed{18.25 \text{ m/s}^2}$$