

FISIKA

GRADUKO 1. MAILA: INDUSTRIA-TEKNOLOGIA, INDUSTRIA-ANTOLAKUNTZA eta INGURUMEN INGENIARITZA 2018-ko ekainak 28

Iraupena: 2 ordu eta 30 minutu.

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

1.- Talkak

2.- Zoru horizontalarekiko, zein angelurekin jaurti beharko genuke proiektil bat, bere ibilbidearen puntu altuenean, kurbadura-erradioa eta altuera berdinak izateko?

3.- m masako eta R erradioko zilindro bat zoru horizontal batean jaurtitzen da. Marruskadura koefiziente dinamikoa μ_d da. Zilindroak zorua ukitzen duen aldiunean, bere Masa-Zentroaren abiadura v_0 da eta zilindroa ω_0 abiadura angeluarrez biratzen ari da, biak irudian ikusten den noranzkoarekin.

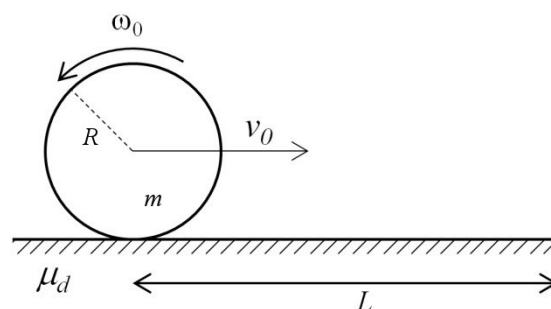
Kalkula itzazu:

a) Zilindroaren Masa-Zentroaren azelerazioa eta bere azelerazio angeluarra

b) Zilindroaren Masa-Zentroaren abiadura eta bere abiadura angeluarra, biak denboraren mende.

c) Zenbat denbora pasatuko den zilindroa labaindu gabe errodatzen hasi arte.

d) Zein da zilindroaren hasierako v_0 abiaduraren eta ω_0 abiadura angeluarraren arteko erlazioa, justu errodatze baldintza betetzen den aldiunean, zilindroa justu geldi geratzeko?



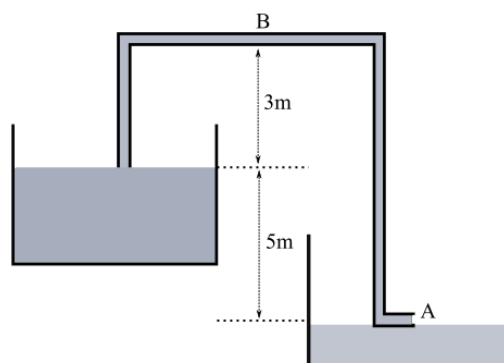
Datua: $I_{MZ} = \frac{1}{2}mR^2$

4.- Bi urtegi ireki eta handiren artean ura mugitu nahi dugu hodi batez. Ura hartuko duenaren maila $H_1 = 5$ m beherago dago emailearen mailarekiko. Bi urtegien arteko punturik altuenean, hodia $H_2 = 3$ m gorago pasatzen da emailearen mailarekiko. Beheko urtegiak hartzen duen uraren kaudala 500 litro/s izatea nahi dugu.

a) Kalkula ezazu irteerako A puntuan, hodiaren sekzioaren azalera.

b) Kalkula ezazu hodiaren sekzioaren azalera minimoa B puntu altuenean, prozesu hau posible izan dadin.

Har itzazu: Presio atmosferikoa 10^5 Pa, $g = 10$ m/s².



Orriaren atzealdean segitzen du azterketak

5.- Sarritan erabiltzen den motore termiko baten zikloa Brayton-en ziklo deiturikoa da, eta honela deskribatzen da: 1) espantsioa P_1 presioa konstante mantenduz T_1 tenperaturatik T_2 tenperaturaraino; 2) espantsio adiabatikoa T_3 tenperatura eta P_3 presioraino; 3) konpresioa presioa konstante mantenduz T_4 tenperaturaraino; eta 4) konpresio adiabatikoa hasierako egoeraraino.

Gas ideal diatomiko baten n mol ari dira ziklo hori kuasiestatistikoki burutzen.

- Zikloaren PV eskema bat irudikatu.
- n -ren eta emandako tenperaturen mende, kalkula itzazu egindako lana eta zurgatutako beroa, prozesu bakoitzean.
- Kalkula ezazu zikloaren efizientzia.

Eraitzak:

1.- Liburuko 111-112 orrialdeetan datorrena.

2.- Kurbadura-erradioa:

$$a_N = \frac{v^2}{\rho}; \text{ beraz } \rho = \frac{v^2}{a_N}; \text{ Goreneko puntuan: } v = v_0 \cos \theta \text{ eta } a_N = g, \text{ beraz: } \rho = \frac{v_0^2 \cos^2 \theta}{g}$$

$$\text{Altuera maximoan: } v_y = 0 = v_0 \sin \theta - gt \rightarrow t = \frac{v_0 \sin \theta}{g}$$

$$\text{Eta altuera: } y = v_0 \sin \theta \cdot t - \frac{1}{2}gt^2 \text{ (ordezkatu t)... } y = \frac{v_0^2 \sin^2 \theta}{2g}; \rho = y \rightarrow tg^2 \theta = 2; \theta = 54,7^\circ$$

3.- a) Translazioa: $\mathbf{F} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{a}$ $-F_R = m \cdot a; -\mu mg = m \cdot a; a = -\mu g;$

Errotazioa: $\mathbf{M} = \mathbf{I} \cdot \boldsymbol{\alpha}$ $F_R \cdot R = I \cdot \alpha; \dots \alpha = \frac{\mu mg R}{\frac{1}{2}mR^2} = \frac{2\mu g}{R};$

b) HZUA: $v = v_0 + a \cdot t = v_0 - \mu g \cdot t$

HZrUA: $\omega = -\omega_0 + \alpha \cdot t = -\omega_0 + \frac{2\mu g}{R} \cdot t$

c) Irristatu gabe errotatu: $\mathbf{v} = \boldsymbol{\omega} \cdot \mathbf{R}$ $v_0 - \mu g \cdot t = (-\omega_0 + \frac{2\mu g}{R} \cdot t) \cdot R; \quad t = \frac{v_0 + \omega_0 R}{3\mu g}$

$$d) \left. \begin{array}{l} v=0 \rightarrow t = \frac{v_0}{\mu g} \\ \omega=0 \rightarrow t = \frac{\omega_0 R}{2\mu g} \end{array} \right\} \rightarrow \frac{v_0}{\mu g} = \frac{\omega_0 R}{2\mu g} \rightarrow \frac{v_0}{\omega_0} = \frac{R}{2}$$

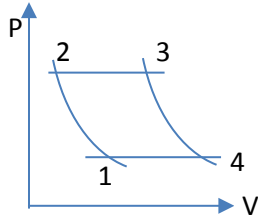
4.- a) A puntuan, $v = \sqrt{2gH_1} = 10 \frac{m}{s}; \quad Q = v \cdot S; S = \frac{Q}{v} = \frac{500 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{10 \frac{m}{s}} = 0.05 \text{ m}^2 = 500 \text{ cm}^2$

b) Bernoulli A eta B: $P_A + \rho g H_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = P_B + \rho g H_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2;$

Datuak: $P_A = P_{atm} = 10^5 \text{ Pa}; H_A = 0; v_A = 10 \frac{m}{s}; P_B = 0$ (minimoa), $H_B = H_1 + H_2 = 8 \text{ m}.$ $\rightarrow v_B = 11.8 \frac{m}{s};$

$$S = \frac{Q}{v} = \frac{500 \cdot 10^{-3} \frac{m^3}{s}}{11.8 \frac{m}{s}} = 0.042 \text{ m}^2 = 420 \text{ cm}^2$$

5.- a)



b) Lana

$$W_{12} = -\Delta U_{12} = -C_V(T_2 - T_1) = -\frac{5}{2}nR(T_2 - T_1);$$

$$W_{23} = P\Delta V_{23} = P_2 \frac{nR(T_3 - T_2)}{P_2} = nR(T_3 - T_2);$$

$$W_{34} = -\Delta U_{34} = -C_V(T_4 - T_3) = C_V(T_3 - T_4) = \frac{5}{2}nR(T_3 - T_4)$$

$$W_{41} = P\Delta V_{41} = -nR(T_4 - T_1);$$

Beroa:

$$Q_{12} = 0;$$

$$Q_{23} = C_P(T_3 - T_2) = \frac{7}{2}nR(T_3 - T_2);$$

$$Q_{34} = 0;$$

$$Q_{41} = C_P(T_1 - T_4) = -\frac{7}{2}nR(T_4 - T_1)$$

c) $W_{TOT} = W_{12} + W_{23} + W_{34} + W_{41} = \frac{5}{2}nR(T_1 - T_2 + T_3 - T_4) + nR(T_1 - T_2 + T_3 - T_4) = \frac{7}{2}nR(T_1 - T_2 + T_3 - T_4)$

$$Q_{abs} = Q_{23} = \frac{7}{2}nR(T_3 - T_2); \quad \eta = \frac{Q_{ABS}}{W_{TOT}} = \frac{\frac{7}{2}nR(T_3 - T_2)}{\frac{7}{2}nR(T_1 - T_2 + T_3 - T_4)} = \frac{T_3 - T_2}{T_1 - T_2 + T_3 - T_4} = 1 - \frac{T_4 - T_1}{T_3 - T_2}$$