

FISIKA

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

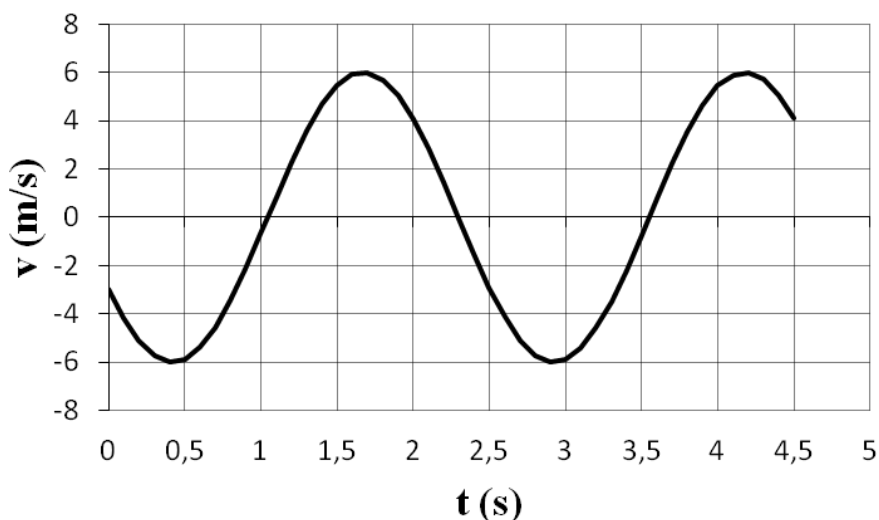
2017-ko urtarrilak 18

Iraupena: 2 ordu eta 30 minutu.

Mesedez, idatz itzazue bost galderak orri ezberdinetan, zuzentzaileei errazteko.

1.- Fluidoaren estatikaren oinarriko ekuazioaren aplikazioak (adibiderik gabe).

2.- Irudiko grafikoak osziladore harmoniko sinple baten abiadura adierazten du denboraren menpe. (a) Lor bitez periodoa eta maiztasun angeluarra (b) Adieraz ezazu posizioa denboraren menpe. Osziladorea partikula bat baldin bada, malguki bati lotua, eta bere konstante berreskuratzailea $k = 150 \frac{N}{m}$ -koa bada, (c) kalkulatu osziladorearen energia zinetikoa eta potentziala edozein aldiunetan eta energia mekanikoaren balioa. Zein da osziladorearen masa? (d) Irudika itzazu grafiko batean energia horiek posizioaren menpe.



3.- Partikula bat v_0 abiaduraz jaurtitzen da plano horizontal batean zehar. Planoak L luzera dauka, eta amaitzen denean, zirkulerdi-formako pista bat dago. Pista horrek R erradioa du eta planoaren tangentea da (ikus irudia). Demagun v_0 nahikoa handia dela eta partikula A punturaino iristen dela erori gabe.

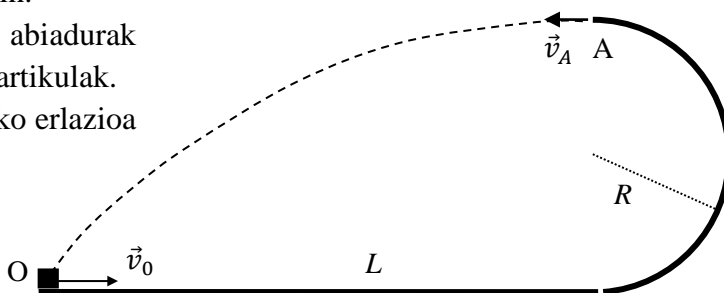
a) Kalkula ezazu zer abiadura behar duen partikulak A puntu horretan (v_A) berriro O puntuan erori dadin.

b) Kalkula ezazu zenbat balio behar duen v_A abiadurak gutxienez, pistarekin kontaktua gal ez dezan partikulak.

c) Kalkula ezazu zein den L -ren eta R -ren arteko erlazioa baldin eta v_A abiadura minimo horixe bada.

d) Kalkula ezazu v_0 kasu horretan.

Oharra: Ez dago marruskadurarik ez pistarekin ezta airearekin ere.



4.-



Habe zuzen eta uniforme batek ℓ luzera eta m masa ditu, eta O ertz finkoaren inguruan bira dezake (ikus irudia). θ angelua osatzen du norabide bertikalarekin eta masa zentroa (MZ) habearen erdiko puntuan dago:

a) θ angelua txikia bada, kalkula ezazu habearen azelerazio angeluarra posizio horretan ($\theta \approx \sin \theta \approx \tan \theta$).

b) Hasieran pausagunean baldin badago eta angelua arbuigarria bada ($\theta \rightarrow 0$), kalkula ezazu habearen abiadura angeluarra, O puntutik behera berriro bertikaletik pasatzen denean.

c) Habea uniforme izan beharrean, bere masa guztia goiko ertzean kontzentratuta egongo balitz, zer emango lukete a-ren eta b-ren erantzunek?

Oharra: Habe uniforme baten inertzia-momentua bere MZ-tik pasatzen den

$$\text{ardatz perpendikularrarekiko: } I_{MZ} = \frac{m\ell^2}{12}$$

5.- Bi gas ideal diatomiko, A eta B, hasieran V_0 bolumena du bakoitzak, T_0 tenperaturan eta P_0 presioan. A gasa adiabatikoki eta kuasiestatikoki konprimatzen da, tenperatura bikoiztu arte. B gasa, berriz, $2T_0$ tenperaturako foku batekin kontaktuan jartzen da bolumena konstante mantenduz. Oreka lortutakoan, kuasiestatikoki konprimatzen da $2T_0$ tenperaturako foku horrekin kontaktuan, bere egoera A gasaren egoera finalaren berdina izan arte. a) Irudika itzazu prozesuok PV diagrama batean. (b) Kalkula itzazu gas bakoitzaren barne-energiaren aldaketa, gas bakoitzak egindako lana eta zurgatutako beroa, eta gas bakoitzaren entropia-aldaketa. Kalkula ezazu unibertsoaren entropia-aldaketa totala bi prozesuen eraginez.

2.- (a) $T=2,5 \text{ s} \rightarrow \omega=2,51 \text{ rad/s}$

Hig. harmoniko sinplearen soluzioa: $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow v(t) = A \omega \cos(\omega t + \varphi)$

Grafikotik: $A \omega = 6 \text{ m/s} \Rightarrow A = 2,38 \text{ m}$

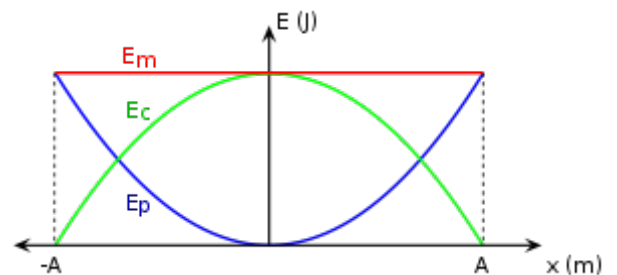
Fasea $\rightarrow v(0) = -3 \text{ m/s} = A \omega \cos \phi \rightarrow \cos \phi = -0,5 \rightarrow \phi = \frac{2\pi}{3} = 120^\circ = 2,09 \text{ rad}$

Beraz: $x(t) = 2,38 \sin(2,51t + 2,09)$

$$(b) \begin{cases} E_p = \frac{1}{2} kx^2 = 424,8 \sin^2(2,51t + 2,09) \\ E_z = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \frac{k}{\omega^2} v^2 = 424,8 \cos^2(2,51t + 2,09) \end{cases}$$

$$m = k/\omega^2 = 23,7 \text{ kg}$$

$$E_m = E_p + E_z = \frac{1}{2} kA^2 = 424,8 \text{ J}$$



3.- a) Jatorria O bada, hau da baldintza: $x=y=0$ aldiune berean. Hona ekuazioak:

$$x = L - v_A \cdot t; y = 2R - \frac{gt^2}{2}; \text{ O puntua ordezkatzuz: } t = \frac{L}{v_A} \text{ eta } 2R = \frac{gL^2}{2v_A^2} \rightarrow v_A = \frac{L}{2} \sqrt{\frac{g}{R}}$$

b) Hau bete behar da: $m \frac{v_A^2}{R} = mg \Rightarrow v_A = \sqrt{gR}$

c) $\sqrt{gR} = \frac{L}{2} \sqrt{\frac{g}{R}} \Rightarrow L = 2R$

d) Eta energiaren teorematik: $\frac{mv_O^2}{2} - \frac{mv_A^2}{2} = mg2R \rightarrow v_O^2 = v_A^2 + 4gR = 5gR \Rightarrow v_O = \sqrt{5gR}$

4.- a) $M_o = I_o \alpha;$
$$\begin{cases} M_o = mg \frac{L}{2} \sin \theta \square mg \frac{L}{2} \theta \\ I_o = m \left(\frac{L}{2} \right)^2 + \frac{mL^2}{12} = \frac{mL^2}{3}; \rightarrow \alpha = \frac{3g\theta}{2L} \end{cases}$$

b) $\Delta E_p = -\Delta E_z; mgL = \frac{1}{2} \left(m \frac{L^2}{4} + m \frac{L^2}{12} \right) \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{6g}{L}}$

c) - a') $M'_o = I'_o \alpha'$
$$\begin{cases} M'_o = mgL \sin \theta \square mgL\theta; \\ I'_o = mL^2; \rightarrow \alpha' = \frac{g\theta}{L} \end{cases}$$

b') $mg2L = \frac{1}{2} (mL^2) \omega'^2 \Rightarrow \omega' = \sqrt{\frac{4g}{L}}$

<p>5.-</p>	$P_i V_i^\gamma = P_f V_f^\gamma \rightarrow T_i V_i^{\gamma-1} = T_f V_f^{\gamma-1} \rightarrow V_f = \frac{V_i}{2^{5/2}} = 0.18 \cdot V_0; \quad P_f = \frac{2P_0 V_0}{0.18 \cdot V_0} = 11.3 P_0$
	<p>A:</p> <ul style="list-style-type: none"> $\Delta U_A = C_V \Delta T = \frac{5}{2} nR(2T_0 - T_0) = \frac{5}{2} nRT_0 = \frac{5}{2} P_0 V_0$ $Q_A = 0$ (adiab.) $W_A = -\Delta U_A = -\frac{5}{2} P_0 V_0$ $\Delta S_A = 0$ <p>B: (B1 eta B2)</p> <ul style="list-style-type: none"> $W_{B1} = 0$ ($V = kte$) $Q_{B1} = C_V \Delta T = \frac{5}{2} nR(2T_0 - T_0) = \frac{5}{2} P_0 V_0 = \Delta U_{B1}$ $\Delta U_{B2} = 0$ ($T = kte$) $W_{B2} = nRT \ln \frac{V_f}{V_i} = nR2T_0 \ln \frac{0.18V_0}{V_0} = -3.47 nRT_0 = -3.47 P_0 V_0$ $Q_{B2} = W_{B2} = -3.47 P_0 V_0$
<p>B (tot):</p> <ul style="list-style-type: none"> $\Delta U_B = \Delta U_{B1} + \Delta U_{B2} = \frac{5}{2} P_0 V_0$ $Q_B = Q_{B1} + Q_{B2} = \frac{5}{2} P_0 V_0 - 3.47 P_0 V_0 = -0.97 P_0 V_0$ $W_B = W_{B1} + W_{B2} = -3.47 P_0 V_0$ $\Delta S_B = 0$ 	<ul style="list-style-type: none"> $\Delta S_{foku} = \frac{Q}{2T_0} = \frac{-Q_B}{2T_0} = \frac{+0.97 P_0 V_0}{2T_0} = +0.48 \frac{P_0 V_0}{T_0}$