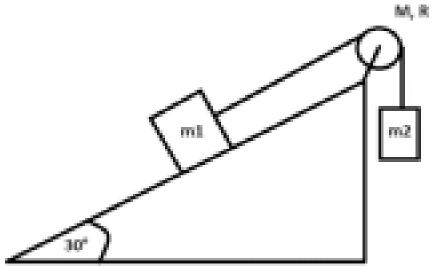
Fisica I-Módulo 2-Parcial 11-07-2024	Ingeniería:		N° parcial:	
Grupo:	Nombre y apellido:		N° de alumno:	
Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 3	Ejercicio 4	Ejercicio 5

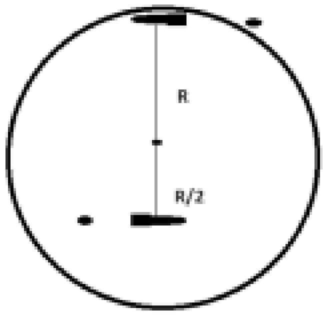
Se debe justificar, aclarar los modelos y aproximaciones en cada una de las respuestas

Ejercicio 1 La figura muestra un sistema formado por dos bloques vinculadas por una cuerda ideal que pasa por la periferia de una polea real. El bloque 1 está apoyado sobre un plano rugoso, que tiene una inclinación de 30°. a) realizar el diagrama de cuerpo libre, indicando los agentes externos. Determinar: b) la aceleración angular de la polea y la tensión o tensiones de la cuerda. c) la velocidad angular de la polea cuando el bloque descendió dos metros.



Datos: m_1=2Kg, m_2=4Kg, M=1Kg, R=20cm, $I_{cm}=0.5MR^2$, μ_d=0.2

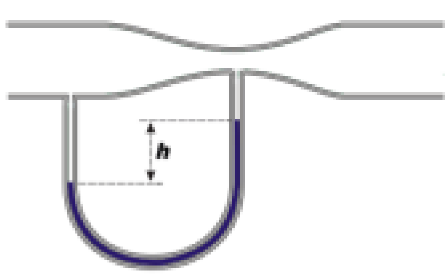
Ejercicio 2 Sobre un espejo de hielo descansa en reposo una plataforma circular, la cual posee dos cañones, fijos a la plataforma, ubicados a diferentes distancias respecto al centro de masas. En un instante de tiempo sendos cañones producen un disparo. a) que movimiento, cree usted, va a realizar la plataforma. ¿Se conserva alguna magnitud física? Determinar: b) la V_{cm} y ω de la plataforma luego de producido el disparo. c) la energía antes y después del disparo, ¿a que se debe el cambio? (si es que se produjo).



Datos: v_b=150 m/s, m_b= 5 Kg, $M_{p\text{-}c}$ = 200 Kg, $I_{p\text{-}c}$ = 800 Kgm^2, R = 3m

Ejercicio 3 En una pileta con agua ($\rho = 1000\frac{Kg}{m^3}$) se encuentra sumergida una esfera de 30 cm de radio y una masa de 50 kg. La esfera se encuentra unida al fondo del cuerpo de agua por medio de una cadena. a) determinar la magnitud del empuje y la fuerza realizada por cadena. b) si se conservan las dimensiones de la esfera y se duplica la densidad, ¿qué fuerza realizará la cadena? c) bajo las condiciones iniciales, si se corta la cadena ¿cuál será la magnitud, dirección y sentido de la aceleración de la esfera?

Ejercicio 4 Por un tubo de Venturi fluye agua, $\rho = 1000\frac{Kg}{m^3}$, a razón de 60 l por minuto. Se sabe que la relación de áreas del tubo es de un cuarto y que la velocidad es 0.62 m/s en la zona de mayor sección. Determinar: a) la velocidad del fluido en la zona estrecha. b) la diferencia de presión que existe entre las dos zonas del tubo. c) Si se le coloca un manómetro, al tubo de Venturi, con fluido manométrico mercurio, $\rho_{Hg} = 13600\frac{Kg}{m^3}$. Determinar la diferencia de altura h entre las columnas de mercurio.



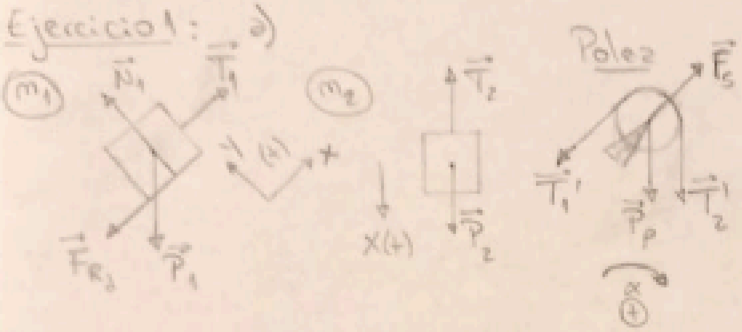
Ejercicio 5 Un litro de gas monoatómico que está a dos atmosferas de presión y a 300 K de temperatura, es usado en una maquina térmica. La máquina térmica tiene un ciclo termodinámico que consta de dos isotermas y de dos isocoras. Se sabe que el ciclo inicia con un proceso isocórico, logrando el gas una presión de seis atmosferas y que presenta una presión de cuatro atmosferas al finalizar la expansión isotérmica. a) realizar el diagrama de procesos en un gráfico P vs V. Determinar: b) la variación de energía interna, las transferencias de energía en forma de calor y de trabajo en cada una de las etapas del ciclo. c) el rendimiento de la maquina y el rendimiento de una máquina de Carnot trabajando en los mismos focos de temperatura. d) la masa de hielo a -15 °C que se puede fundir a 0 °C utilizando el calor cedido por la maquina térmica.

Datos: $R = 0{,}082\ \frac{l\ atm}{K\ mol} = 1{,}997\ \frac{cal}{K\ mol}, C_v = \frac{3}{2}R, L_f = 80\ \frac{cal}{gr}, C_{hielo} = 0{,}55\ \frac{cal}{gr\ °C}$

triplica

Parcial Física I - MII (11/07/24)

Ejercicio 1: a)



$\vec{F}_S$	Agentes
$\vec{N}_1; \vec{F}_{R_d}$	Plano Inclin.
$\vec{T}_1; \vec{T}_2$	Cuerda
$\vec{P}_1; \vec{P}_2; \vec{P}_P$	Tierra
$\vec{F}_S$	Soporte
$\vec{T}_1'$	m_1
$\vec{T}_2'$	m_2

b) **Datos:** $m_1 = 2\,Kg$; $m_2 = 4\,Kg$; $\mu_d = 0{,}2$; $M_p = 1\,Kg$

$I_{cm} = \frac{1}{2} M R^2$; $R = 20\,cm = 0{,}2\,m$; $h = 2\,m$

Por 3° Ley de Newton: $|\vec{T}_1| = |\vec{T}_1'|$ y $|\vec{T}_2| = |\vec{T}_2'|$

Polea: $\sum \tau_{cm} = I_{cm} \cdot \alpha \Rightarrow \overset{0}{\tau_{P_p}} + \overset{0}{\tau_{F_S}} + \tau_{T_1'} + \tau_{T_2'} = I_{cm}\,\alpha \Rightarrow -\cancel{R}\,T_1 + \cancel{R}\,T_2 = \frac{1}{2} M_p$

$\Rightarrow \underline{-T_1 + T_2 = \frac{1}{2} M_p \cdot R \cdot \alpha}$ (1)

m_1: $\sum F_x = m_1 \cdot a_x \Rightarrow T_1 - F_{R_d} - P_{1x} = m_1 \cdot a$ como $a_t = \alpha \cdot R \Rightarrow \underline{T_1 - F_{R_d} - P_{1x}}$

$\sum F_y = 0 \Rightarrow N_1 - P_{1y} = 0 \Rightarrow \underline{N_1 = m_1 \cdot g \cos\theta}$

m_2: $\sum F_x = m_2 \cdot a_x \Rightarrow P_2 - T_2 = m_2 \cdot a_x \Rightarrow \underline{P_2 - T_2 = m_2 \cdot \alpha R}$ (3)

Sumamos (1), (2) y (3):

$$\left.\begin{aligned} -\cancel{T_1} + \cancel{T_2} &= \frac{1}{2} M_p \cdot R\,\alpha \\ \cancel{T_1} - F_{R_d} - P_{1x} &= m_1 \cdot \alpha \cdot R \\ P_2 - \cancel{T_2} &= m_2 \cdot \alpha \cdot R \end{aligned}\right\} P_2 - F_{R_d} - P_{1x} = \alpha \cdot R \left(\frac{1}{2} M_p + m\right.$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{g \cdot (m_2 - m_1 \cos\theta \cdot \mu_d - m_1 \operatorname{sen}\theta)}{R\left(\frac{1}{2} M_p + m_1 + m_2\right)} \Rightarrow \boxed{\alpha = 20{,}004\ s^{-2}}$$

$\boxed{T_1 = 21}$

De (3): $T_2 = m_2 (g - \alpha R) \Rightarrow \boxed{T_2 = 23{,}197\,N}$; De (2): $T_1 = m_1 [g(\cos\theta\,\mu_d + \operatorname{sen}\theta)$

c) $\underline{W \text{ y } E_M}$: $W_{FNC} + \cancel{W_{FNC}} = \Delta E_M \Rightarrow -F_{Rd} \cdot d = \Delta E_{p_g} + \Delta E_{c_t} + \Delta E_{c_R}$

$\Big\}$ $\Delta h_1 = d \operatorname{sen}\theta$ siendo $\underline{d = h = 2 m}$.

$$\Rightarrow -\mu_d \cdot m_1 \cdot g \cdot \overbrace{d}^{=h} \cos\theta = \frac{1}{2} m_1 v^2 + \frac{1}{2} m_2 v^2 + \frac{1}{2} I_{CM} \cdot \omega^2 + m_1 \cdot g \, \Delta h_1 - m_2 g h$$

como $v_t = \omega . R \Rightarrow -\mu_d \cdot m_1 \cdot h \cdot g \cos\theta = \frac{1}{2} \omega^2 . R^2 \left(m_1 + m_2 + \frac{1}{2} M_p\right) + g\,(m_1 \Delta h_1 -$

$$\Rightarrow \omega^2 = \frac{-\mu_d . m_1 . g . h \cos\theta - g . h \,(m_1 . \operatorname{sen}\theta - m_2)}{0{,}5 . R^2 \left(m_1 + m_2 + 0{,}5 . M_p\right)} \Rightarrow \boxed{\omega = 20{,}002 \ s^{-1}}$$

$\underline{\text{Ejercicio 2}}$: $\underline{\text{Datos}}$: $m_b = 5 Kg$; $v_b = 150 m/s$; $M_{p\text{-}c} = 200 Kg$; $I_{p\text{-}c} = 800 Kg$.

a) $\sum F_{ext} = 0 \Rightarrow \Delta \vec{p} = 0 \Rightarrow \vec{p}_{sist.} = cte.$

$\sum \tau_{ext_{CM}} = 0 \Rightarrow \Delta \vec{L}_{CM} = 0 \Rightarrow \vec{L}_{sist} = cte.$

$\Big\}$ Se conservan ambas magnitudes con el $\underline{\text{sist.}}$: plataforma + cañones + bal

b) p_x: $p_i = p_f \Rightarrow 0 = -\cancel{m_{b_1} v_{b_1}} + \cancel{m_{b_2} v_{b_2}} + M_p \cdot \overbrace{v_{CM}}^{=0} \Rightarrow \boxed{v_{CM} = 0} \Rightarrow \boxed{\text{La plataform}}$

$\vec{L}_{CM}$: $L_i = L_f \Rightarrow 0 = m_{b_1} \cdot v_{b_1} \cdot \frac{R}{2} + m_{b_2} \cdot v_{b_2} R + I_{CM_p} \cdot \omega \Rightarrow \omega = -\frac{3 m_b v_b R /}{I_{CM_{p\text{-}c}}}$

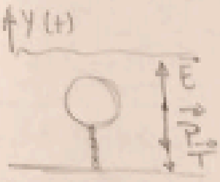
$\Rightarrow \boxed{\omega = -4{,}22 \ s^{-1}}$

c) $\boxed{E_{c_i} = 0 \ J.}$

$E_{c_f} = \frac{1}{2} v_b^2 (m_{b_1} + m_{b_2}) + \frac{1}{2} I_{CM\text{-}p} \, \omega^2 \Rightarrow \boxed{E_{c_f} = 119.623{,}36 \ J}$

$\Big\}$ $\Delta E_c > 0$ se debe y $W_{\tau \text{ intern.}}$

Ejercicio 3: Datos: $\rho_{H_2O} = 1 \times 10^3\ Kg/m^3$; $R_e = 0{,}3\ m$; $m_e = 50\ kg$



a) $\sum F_y = 0 \Rightarrow \vec{E} - \vec{P} - \vec{T} = 0 \Rightarrow T = E - P$ como $E = \rho_{H_2O} \cdot g \cdot V_{su}$

$\Rightarrow T = \rho_{H_2O} \cdot g \cdot \frac{4}{3} \pi R_e^3 - m_e \cdot g \Rightarrow \boxed{T = 618{,}354\ N}$ ↳ $\boxed{E = 1108{,}3}$

b) Se $3\rho_e \Rightarrow m_e = 3m_e$; debido a que se triplica el $\vec{P}_e$ deja de haber

en la cadena $\Rightarrow \boxed{T = 0}$ No hay Tensión

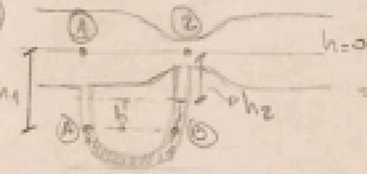
c) $\sum F_y = m_e \cdot a_e \Rightarrow \vec{E} - \vec{P} = m_e \cdot a_e \Rightarrow a_e = \frac{g(\rho_{H_2O} \cdot 4/3 \pi R_e^3 - m_e)}{m_e} \Rightarrow \boxed{a_e = 12{,}36}$

Ejercicio 4: Datos: $\rho_{H_2O} = 1 \times 10^3\ Kg/m^3$; $Q = 60\ l/min = 0{,}001\ m^3/seg.$; $v_1 = 0{,}62\ m/s$

a) $Q = A \cdot v$ por continuidad $A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{A_1 \cdot v_1}{A_2} = \frac{\cancel{A_1} \cdot v_1}{\cancel{A_1}/4} \Rightarrow v_2 = 4$

$\Rightarrow \boxed{v_2 = 2{,}48\ m/s}$

b)



Bernoulli: $P_1 + \cancel{\rho_{H_2O} g h_1} + \frac{1}{2} \rho_{H_2O} v_1^2 = P_2 + \cancel{\rho_{H_2O} g h_2} + \frac{1}{2} v_2^2 \rho_{H_2O}$; h_1

$\Rightarrow P_1 - P_2 = \frac{1}{2} \rho_{H_2O} (v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow \boxed{\Delta P = 2883\ Pa}$

c) Pascal: $P_A = P_B \Rightarrow P_1 + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot h_1 = P_2 + \rho_{H_2O} \cdot g \cdot h_2 + \rho_{Hg} \cdot g \cdot h$; como $h_1 - h_2$

$\Rightarrow P_1 - P_2 + \rho_{H_2O} \cdot g \, (\overbrace{h_1 - h_2}^{h}) = \rho_{Hg} \cdot g \cdot h \Rightarrow h = \frac{\Delta P}{g(\rho_{Hg} - \rho_{H_2O})} \Rightarrow \boxed{h = 0{,}0233\ m}$

Ejercicio 5: Datos: $V_A = 1\,l$; $P_A = 2\,atm$; $T_A = 300\,K$; $P_B = 6\,atm$; $P_C = 4$ at

$R = 0{,}082\ l\,atm/mol\,K$; $C_v = \frac{3}{2}R$; $L_f = 80\ cal/g$; C_{hiel}

a)

Est	P(atm)	V(l)	T(K)
A	2	1	300
B	6	1	914,63
C	4	1,5	914,63
D	1,31	1,5	300

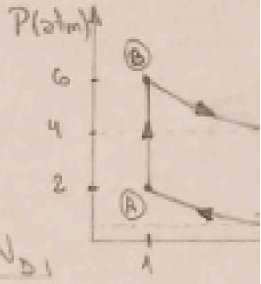
$P.V = n.RT \Rightarrow n = \frac{P_A . V_A}{R . T_A} \Rightarrow \underline{n = 0{,}08}$ moles

A-B: Proceso isocórico $\Rightarrow V_A = V_B$

B-C: " isotérmico $\Rightarrow T_B = T_C$

C-D: " isocórico $\Rightarrow V_C = V_D$

D-A: " isotérmico $\Rightarrow T_D = T_A$



B: $T_B = \frac{P_B . V_B}{n . R} \Rightarrow \underline{T_B = 914{,}63\,K = T_C}$; C $V_C = \frac{n R T_C}{P_C} \Rightarrow \underline{V_C = 1{,}5\,l = V_D}$

D: $P_D = \frac{n\,R\,T_D}{V_D} \Rightarrow \underline{P_D = 1{,}31\,atm}$

Proceso	ΔU (l.atm)	W (l.atm)
AB	6,048	0
BC	0	2,433
CD	-6,048	0
DA	0	-0,798
Σ	0	1,635

b) AB: $\boxed{W_{AB} = 0}$ porque $V_A = V_B \Rightarrow \Delta U_{AB} = Q_{AB} - \cancel{W_{AB}}^{0}$

$\Delta U_{AB} = n . C_v . \Delta T = Q_{AB} \Rightarrow \boxed{\Delta U_{AB} = Q_{AB} = 6{,}048\ l.atm}$

BC: $\boxed{\Delta U_{BC} = 0}$ porque $T_B = T_C \Rightarrow W_{BC} = Q_{BC} = \int n R T \frac{dV}{V}$

$\Rightarrow W_{BC} = n R T_B \ln \frac{V_C}{V_B} \Rightarrow \boxed{W_{BC} = Q_{BC} = 2{,}433\ l\,atm}$

CD: $\boxed{W_{CD} = 0}$ porque $V_C = V_D \Rightarrow \Delta U_{CD} = Q_{CD} - \cancel{W_{CD}}^{0} = n\,C_v . \Delta T \Rightarrow \boxed{\Delta U_{CD} = Q_{CD} = -6{,}04}$

DA: $\boxed{\Delta U_{DA} = 0}$ porque $T_A = T_D \Rightarrow W_{DA} = Q_{DA} = n . R\,T_A . \ln \frac{V_A}{V_D} \Rightarrow \boxed{W_{DA} = Q_{DA} = -0{,}79}$

c) $\eta = \frac{W_{Neto}}{Q_{abs}} = \frac{1{,}635\ l\,atm}{8{,}481\ l\,atm} \Rightarrow \boxed{\eta = 0{,}19 = 19\%}$; $\eta_C = 1 - \frac{T_f}{T_C} = 1 - \frac{300\,K}{914{,}63\,K} \Rightarrow \boxed{\eta_C = 0{,}6}$

$\eta_C >$

d) $T_{i\,Hielo} = -15°C$

$Q_{abs\,Hielo} = m_{Hielo} . C_{Hielo} . \Delta T + m_{Hielo} . L_{f_H} \Rightarrow Q_{abs\,Hielo} = Q_{ced\,máq.} = Q_{CD} + Q_{DA} \Rightarrow m_{Hielo} = \frac{Q_{CD} +}{C_H \Delta T}$

Siendo $|Q_{ced\,máq}| = 6{,}846\ l\,atm = \underline{165{,}7\ cal}$ $\Rightarrow \boxed{m_{Hielo} = 1{,}878\ gr}$