$m = 5g \quad t = 20°C$

$-100 - 400 = -500$ cal

$-500 + 2{,}5 t_f + 100 t_f + 2000 = 0$

$t_f = \frac{-1500}{102{,}5} = -14{,}6\ °C$

210510

$m = 20\,g \quad T = 10°C$

$-200 - 1600 = -1800$ cal

$-1800 + 10 t_f + 100 t_f + 2000 = 0$

$t_f = \frac{-200}{110} = -1{,}8\ °C$

PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA, ~~16/07/09~~

Svolgere i seguenti problemi. Si richiede:
NOME/COGNOME E DATA DI NASCITA

2

PROBLEMA I

In un esperimento di ibernazione si prende una tartaruga ($m = 10g$, $t_t = 20^OC$, da trattarsi termodinamicamente come fosse acqua) e la si immerge in $M = 200g$ di ghiaccio sbriciolato (ghiaccio di acqua, calore di fusione $Cal_{fus} = 80\ cal/g$, calore specifico $c_g = 0.5cal/g/grado$), a $t_g = -20^OC$, il tutto entro un calorimetro. La temperatura finale del sistema sara' $-20^0 < t_f < 0^0$. Calcolare 1) il calore Q_{sol} ceduto dalla tartaruga per arrivare alla temperatura di $t = 0^OC$ solidificandosi completamente; la temperatura finale del sistema t_f.

5

$Q_{sol} = m(0 - t_t) - m \cdot C_{fus} = -m\,t_t - m \cdot 80 = -200 - 800 = -1000$

5

$Q_{sol} + m(t_f - 0) + M \cdot 0.5 (t_f - t_g) = 0$

$Q_{sol} + t_f\, m \cdot 0{,}5 + \frac{M}{2} t_f + \frac{M}{2} \cdot (t_g) = 0$

$-1000 + 10 t_f \cdot 0{,}5 + 100 t_f + 2000 = 0$

$105 t_f = -1000 \quad t_f = -9{,}5\ °C$

3

$m = 10g \quad t = 10°C$

$-100 - 800 = -900$ cal

$-900 + 5 t_f + 100 t_f + 2000 = 0$

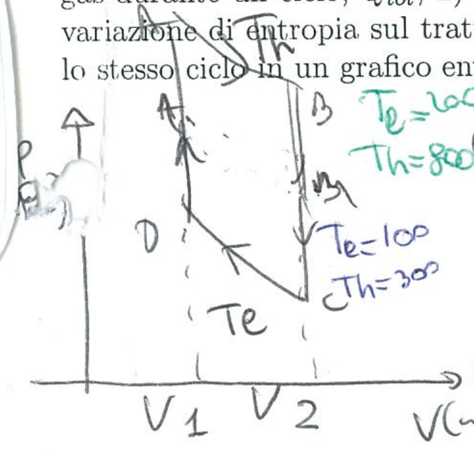
$t_f = \frac{-1100}{105} = -10{,}5\ °C$

PROBLEMA II

1,0 1,0

Dato il ciclo in figura (A,B,C,D), percorso in senso orario e costituito due isocore (caratterizzate da $V_1 = 1m^3$ e $V_2 = 2m^3$) e due isoterme (caratterizzate da $T_h = 600K$ e $T_l = 300K$), e dove la sostanza termodinamica e' un gas perfetto (1 mole, monoatomico). Calcolare 1) il calore totale scambiato dal gas durante un ciclo, Q_{tot}; 2) il lavoro totale del gas durante un ciclo, L; 3) il rendimento, η; 4) la variazione di entropia sul tratto di isoterma a temperatura piu' alta, ΔS_{AB}. Facoltativo: si disegni lo stesso ciclo in un grafico entropia verso volume (S vs.V).

$T_e = 200K$
$T_h = 600K$



$T_e = 200$
$T_h = 800$

7

$Q_{AB} = RT \ln \frac{V_2}{V_1} = 8{,}31 \cdot 600 \cdot \ln 2 = 3456\ J$ 4608 1728 3456

$Q_{BC} = C_V (T_e - T_h) = \frac{3}{2} 8{,}31 \cdot (300 - 600) = -3740\ J$ -7479 -2493 -4986

$Q_{DA} = C_V (T_h - T_e) = \frac{3}{2} 8{,}31 (600 - 300) = 3740\ J$ $+7479$ $+2493$ $+4986$

$Q_{CD} = R T_e \ln \frac{V_1}{V_2} = 8{,}31 \cdot 300 \cdot \ln 0{,}5 = -1728\ J$ -1152 -576 -1152

7

1152 J

$Q_{TOT} = 1728\ J$ 2304 3456

4

$L_{TOT} = Q_{TOT} = 1728$ 2304 3456 1152

4

$\eta = \frac{L}{Q_{ass}} = \frac{L_{TOT}}{Q_{AB} + Q_{DA}} = \frac{1728}{3456 + 3740} = 0{,}24$ 0,27 0,27 0,29

5

$\Delta S_{AB} = \int_A^B \frac{dQ}{T} = \int_A^B \frac{dL}{T} = \int_A^B \frac{p\,dV}{T} = R \int_A^B \frac{dV}{V} = R \ln \frac{V_2}{V_1} = 8{,}31 \ln 2 = \boxed{5{,}8\ J/K}$

Cool

PROVA SCRITTA I di FISICA I-SC.AMB., 15/04/10

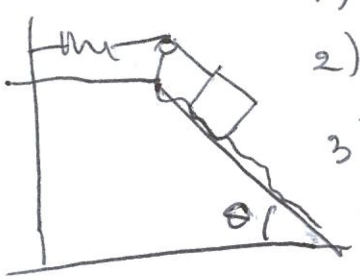
NOME/COGNOME

ESERCIZIO

Siano A=2i+3j e B=i+2j. Calcolare il prodotto scalare A*B. $\bar{A} \cdot \bar{B} = 2+6 = 8$

PROBLEMA

Un blocco di m=2kg situato su un piano inclinato (di un angolo $\theta = 40$ gradi) scabro e' connesso ad una molla di massa trascurabile avente una costante elastica K=100 N/m. Il blocco e' lasciato libero dalla quiete quando la molla non e' in tensione. La carrucola ha massa 0 ed e' priva di attrito. Il blocco scende di l=20 cm lungo il piano inclinato prima di fermarsi. 1) Calcolare quanto vale l'energia elastica E_{el} della molla quando il blocco e' sceso. 2) Determinare la forza normale N alla superficie del piano in presenza del blocco. 3) Determinare il coefficiente di attrito dinamico μ tra il blocco ed il piano inclinato (sugg. usa l'energia dissipata).



1) $E_{el} = \frac{1}{2} k l^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 20^2 \cdot 10^{-4} = 2{,}0\ J$

2) $N = P_{\perp} = mg\cos\theta = 2 \cdot 9{,}8 \cos 40 = 15{,}0\ N$

3) $E_{diss} = |-L|_{m.c.}$

$mgh - \frac{1}{2} k l^2 = E_{diss} = \mu N l$

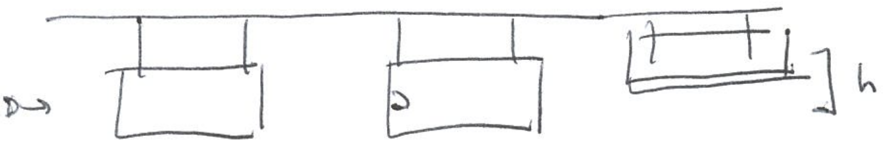
$mgl\,\mathrm{sen}\theta - \frac{1}{2} k l^2 = \mu N l$

$\mu = \frac{mg\cancel{l}\,\mathrm{sen}\theta - \frac{1}{2} k l^{\cancel{2}}}{N\cancel{l}} = \frac{2 \cdot 9{,}8 \cdot \mathrm{sen}\,40 - \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot \frac{20}{10^2}}{15}$

$= 0{,}17$

PROBLEMA

Si consideri un pendolo balistico: un grosso blocco di legno (di massa $M = 2{,}000Kg$) a forma di parralelepipedo sospeso con due fili sottili al soffitto (attaccati in modo simmetrico al blocco). Il pendolo balistico all'inizio e' fermo. Un proiettile di massa m = 50g e' lanciato contro il pendolo (vedi figura) a velocita' v = 50m/s. Il proiettile fa attrito nel legno tanto da rimane incastrato nel pendolo. 1) A che velocita' V parte il pendolo? 2) Di che altezza h massima si alza il pendolo?



$m = 50\,g = 50 \cdot 10^{-3}\ Kg$

$mv = (M+m)V \qquad V = \frac{m}{(m+M)} v = \frac{50 \cdot 10^{-3}}{2{,}05} \cdot 50 = 1{,}2\ m/s$

$\frac{1}{2}\cancel{(m+M)}V^2 = \cancel{(m+M)}gh \qquad h = \frac{V^2}{2g} = \frac{1{,}2^2}{2 \cdot 9{,}8} = 0{,}073\ m$

PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA, 16/07/09

Svolgere i seguenti problemi. Si richiede:
NOME/COGNOME

12 + 18 = 30

PROBLEMA I

Un cubetto di ghiaccio di massa m=100g alla temperatura del congelatore di $t_g = -10^0 C$ (calore latente del ghiaccio $Cal_{fus} = 80\ cal/g$, il calore specifico e' la meta' di quello dell'acqua) viene immerso in un bicchiere in cui vi e' una massa M=400g di acqua alla temperatura di $t_a = 25^0 C$. 1) Calcolare la temperatura finale t_f della bevanda ($0^0 C < t_f < 25^0 C$). t_f. 2) Si faccia un grafico di temperatura verso calore per rappresentare il processo.

bilancio del calore

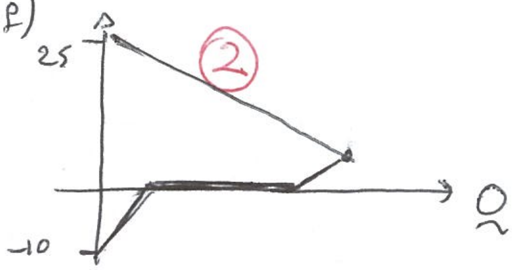
$m\, c_g (0 - t_g) + m\, Cal_f + m (t_f - 0) = M (t_a - t_f) \cdot c_a$

$c_g = 0.5 \qquad c_a = 1$

$100 \cdot 0{,}5 \cdot 10 + 100 \cdot 80 + 100\, t_f = 400 \cdot (25 - t_f)$

$500 + 8000 + 100\, t_f = 10000 - 400\, t_f$

$500\, t_f = 1500 \qquad t_f = 3°C$ 10

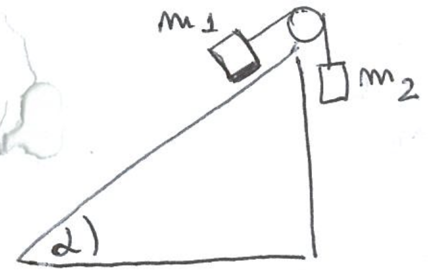


2

PROBLEMA II

Nel punto piu' alto di un piano inclinato (di un angolo $\alpha = 60$ gradi perfettamente liscio e' fissata una carrucola attraverso la quale scorre un filo. Ad un suo estremo e' attaccato un corpo di massa $m_1 = 1,00$ kg che poggia sul piano, all'altro estremo e' appeso un corpo di massa $m_2 = 2m_1$. 1 e 2) Qual'e' l'accelerazione a con la quale si muovono i due corpi, quale la tensione T del filo?

3) Cosa cambia se tra il piano ed m_1 agisse un attrito con coefficiente $\mu_d = 0,4$? Riscrivere le equazioni per calcolare l'accelerazione e la tensione e rifare i calcoli.



$$\begin{cases} m_2 g - T = m_2 a \\ T - m_1 g \operatorname{sen}\alpha = m_1 a \end{cases} \qquad \begin{cases} T = m_2 g - m_2 a \\ \to \end{cases}$$

6 6

$m_2 g - m_2 a - m_1 g \operatorname{sen}\alpha = m_1 a$

$(m_1 + m_2) a = m_2 g - m_1 g \operatorname{sen}\alpha \qquad a = \dfrac{m_2 g - m_1 g \operatorname{sen}\alpha}{m_1 + m_2} =$

1 e 2)

$= 3{,}7\ m/s^2$

$T = m_2 g - m_2 a = 12{,}2\ N$

$$3)\ \begin{cases} m_2 g - T = m_2 a \\ T - m_1 g \operatorname{sen}\alpha - m_1 g \cos\alpha \cdot \mu_d = m_1 a \end{cases} \qquad \begin{cases} T = m_2 g - m_2 a \\ \to \end{cases}$$

$m_2 g - m_2 a - m_1 g (\operatorname{sen}\alpha + \cos\alpha \cdot \mu_d) = m_1 a$

$a = \dfrac{m_2 g - m_1 g (\operatorname{sen}\alpha + \mu_d \cos\alpha)}{m_1 + m_2} = 3{,}05\ m/s^2 \qquad T = 13{,}5\ N$ 6

PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA 26/06/09

Svolgere i seguenti problemi. Si richiede:
NOME/COGNOME

PROBLEMA I

Una sferetta di acciaio di massa m=5,0 g e' scagliata verso il basso da un'altezza H=18 m con velocita' iniziale di v_0=10 m/s per affondare nella sabbia e fermarsi ad una profondita' di h=15 cm. Calcolare 1) la velocita' v_t della sferetta quando tocca terra. Calcolare 2) l'energia che viene dissipata nella sabbia E_d. Si supponga che nella sabbia agisca sulla sferetta una forza (costante) complessiva f_a contraria al moto che fa bloccare la pallina, calcolare: 3) la forza f_a.

1) $\frac{1}{2} m v_0^2 + mgH = \frac{1}{2} m v_t^2$

$v_t = \sqrt{2gH + v_0^2} = 21{,}27 \ldots = \boxed{21\ m/s}$ 6

$\vec{v_0}$ H

3 h

2) $E_d = E_i - E_f = \frac{1}{2} m v_0^2 + mgH - (-mgh) =$
$= \frac{1}{2} m v_0^2 + mgH + mgh = \boxed{1{,}1\ J}$ 6

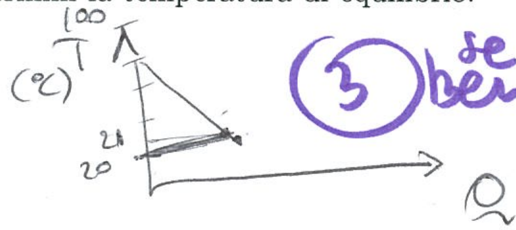
12

3) $E_d = f_a \cdot h \qquad f_a = E_d/h = \boxed{7{,}3\ N}$ 5

= 300 g

PROBLEMA II

Un calorimetro perfettamente adiabatico, di capacita' termica C = 50 cal/^{o}C (equivalente in acqua del calorimetro), contiene una massa m_0 di acqua alla temperatura $t_0 = 20^o$C. Si introduce un corpo di piombo di massa m_1=200 g e temperatura t_1 = 100^{o}C. Sapendo che il calore specifico del piombo e' c_1 = 0,03 cal/(g ^{o}C), 1) si faccia un grafico temperatura verso calore per rappresentare il processo e 2) si determini la temperatura di equilibrio.

1) 

3 se fatto bene

13

$$\underbrace{(m_0 c_0 + C)(t_e - t_0)}_{ass.} + \underbrace{m_1 c_1 (t_e - t_1)}_{ced.} = 0$$

$$(m_0 c_0 + C) t_e - (m_0 c_0 + C) t_0 + m_1 c_1 t_e - m_1 c_1 t_1 = 0$$

$$t_e = \frac{(m_0 c_0 + C) t_0 + m_1 c_1 t_1}{m_0 c_0 + C + m_1 c_1} \sim 21$$

10

$$\frac{(300 \cdot 1 + 50) \cdot 20 + 200 \cdot 0{,}03 \cdot 100}{300 \cdot 1 + 50 + 200 \cdot 0{,}03} = \frac{7600}{356} = 21{,}3\ ^oC$$

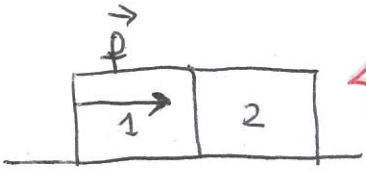
PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA 26/06/09

A

Svolgere i seguenti problemi. Si richiede:
NOME/COGNOME

PROBLEMA I

Due corpi 1 e 2 di ugual massa $m = 200$ g, si trovano in quiete su di un piano orizzontale privo di attrito. Applicando al corpo 1 una forza esterna f, costante con intensita' $f = 20$ N, il sistema si muove di moto uniformemente accelerato. Determinare: 1) a, l'accelerazione globale del sistema; 2) l'intensita', f_2, ed il verso della forza complessiva agente sul corpo 2; 3) l'intensita', f_1, ed il verso della forza complessiva agente sul corpo 1.



2

$m = 200\,g = 0{,}2$ kg

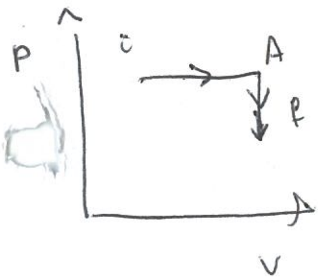
4 $f = (m+m)\,a \qquad a = \frac{f}{2m} = \frac{20}{0{,}4} = \frac{20}{4\cdot 10^{-1}} = 5\cdot 10 = 50\ m/s$

4 $f_2 = m\,a = 0{,}2\cdot 50 = 10\ N$ concorde con f

4 $f_1 = m\,a = 0{,}2\cdot 50 = 10\ N$ concorde con f

PROBLEMA II

Si consideri nel piano di Clapeyron, cioe' il piano (V,p), una trasformazione da i ad f costituita da un tratto di isobara (da i ad A) e da un tratto di isocora (da A ad f). Si assuma di avere una mole di gas ideale e monoatomico e si assuma: i=(0,0100 m^3, 2$\times$10^5 Pa); A=(0,0300 m^3, 2$\times$10^5 Pa); f=(0,0300 m^3, 1,5$\times$10^5 Pa). Si calcoli: 1) il lavoro compiuto dal gas durante la trasformazione da i ad f, L_{if}; 2) la temperatura in i, A ed f (T_i, T_A, T_f); 3) la variazione di energia interna del gas durante la trasformazione globale da i ad f, ΔU_{if} e 4) il calore complessivamente assorbito e/o ricevuto dal gas durante la trasformazione, Q_{if}.



4 $L_{if} = L_{iA} + L_{Af} = L_{iA} + 0 =$
$= p(V_A - V_i) = 2\cdot 10^5 \cdot 2\cdot 10^{-2} = 4\cdot 10^{+3}\ J$

$pV = RT \qquad T = \frac{pV}{R}$

4 $T_i = \frac{2\cdot 10^5 \cdot 1\cdot 10^{-2}}{8{,}31} = 241\ K$

$T_A = 3\,T_i = 722\ K$

$T_f = 3\cdot\frac{1.5}{2}\cdot T_i = 542\ K$

4 $\Delta U = C_V \Delta T = C_V(T_f - T_i) = \frac{3}{2}R(T_f - T_i) = \frac{3}{2}\,8{,}31\cdot 301 = 3752\ J$

4 $Q - L = \Delta U \qquad Q = L + \Delta U = 7752\ J$

Scrivere nome e cognome in STAMPATELLO.

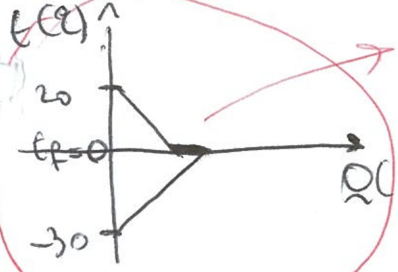
PROBLEMA DI CALORIMETRIA

12

In occasione di una festa si tenta di allungare del succo di arancia (estratto da un surgelatore e avente $t_s = -30,0\ ^0$C e massa $m_s = 10,0$ kg) buttandovi sopra quattro litri di acqua a temperatura ambiente ($t_a = 20,0\ ^0$C, massa $m_a = 4,00$ kg). Il tutto avviene in un recipiente che si puo' assumere perfettamente adiabatico e che non assorbe calore. Inoltre si puo' assumere che il coca-rum abbia proprieta' termodinamiche uguali all'acqua, in particolare che il calore latente di fusione sia $C_{fus} = 80,0$ kcal/kg; il calore specifico del "ghiaccio" di coca-rum sia $c_g = 0,500$ kcal/kg^{0}C.

Purtroppo l'unico risultato e' che una parte dell'acqua finisce col solidificare. 1) Si disegni il grafico temperatura verso calore del processo indicando la temperatura finale t_f. Si calcoli 2) il calore Q_{ass} che il coca-rum ghiacciato assorbe per arrivare a temperatura di t_f; 3) quanta massa M di acqua si ghiaccia.

Se $m_a = 2$



(2)

$t_f = 0\ °C$

$Q_{ass} = c_g m_s (t_f - t_s) = 0.5 \cdot 10 \cdot 30 = 150$ kcal (4)

Q_{ass} tutto calore

$Q_{ass} + Q_{ced} = 0$

$150 + c_a m_a (t_f - t_a) - M C_{fus} = 0$

$150 + \cancel{4}\,2\,(-20) - M\,80 = 0$

$80M = 150 - \cancel{80}\ 40 \quad 80M = \cancel{70}\ 110 \quad M = \frac{\cancel{70}\ 110}{80} = \cancel{0,875}$ kg

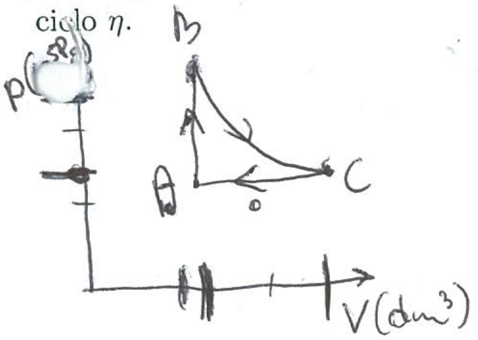
1,375

(6)

PROBLEMA DI TERMODINAMICA

18

Un cilindro contiene una mole di gas perfetto monoatomico. Con opportuni scambi energetici, il gas descrive il ciclo in figura con un primo tratto di isocora, poi isoterma, poi isobara ($p_A = 1,00\ 10^5$ Pa; $V_A = 20,0$ dm^3; $p_B = 2p_A$, $V_C = 2V_A$). Dando i risultati in unita' del sistema internazionale, calcolare: 1) T_A e T_B; 2) il calore assorbito Q_{ass} dal gas; 3) il calore ceduto Q_{ced} dal gas; 4) la variazione di energia interna del ciclo nel suo complesso ΔU; 5) il lavoro complessivo L; 6) il rendimento del ciclo η.



$V_A = 20{,}0\ dm^3 = 20{,}0 \cdot 10^{-3}\ dm^3$ (1)

$pV = nRT \qquad T_A = \frac{p_A V_A}{R} = \frac{1 \cdot 10^5 \cdot 20 \cdot 10^{-3}}{8{,}31} = 240{,}5\ K$ (40; 481)

1) (2) $T_C = T_B = \frac{p_B V_B}{R} = \frac{2 p_A V_A}{R} = 2T_A = 481\ K$ (962)

2) (6) $Q_{ass} = Q_{AB} + Q_{BC} = C_V(T_B - T_A) + R T_B \ln\frac{V_C}{V_B} =$

$= \frac{3}{2}\, 8{,}31 \cdot 240{,}5 + 8{,}31 \cdot 481 \ln 2 =$ (481; 962; 11537)

$= 2998 + 2771 = 5769$ J (5996; 5541)

3) (3) $Q_{ced} = Q_{CA} = C_p(T_A - T_C)$

$= \frac{5}{2}\, 8{,}31\, (-240{,}5) =$ (−481)

$= -4996$ J (−9993)

$Q - L = \Delta U$ (2)

4) $\Delta U = 0$ J (2)

5) $L = Q_{ass} + Q_{ced} = 773$ J (1544)

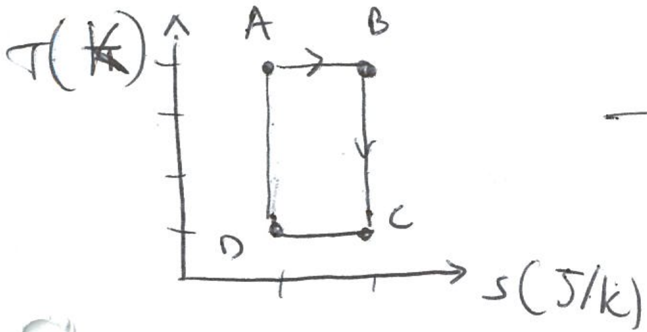
6) $\eta = \frac{L}{Q_{ass}} = \frac{773}{5769} = 0{,}134$ (2) (1544; 11537)

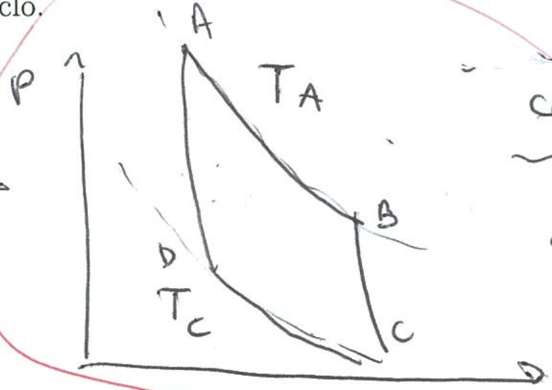
PROVA II di FISICA I X CHIMICA., 18/05/09

Scrivere nome e cognome in STAMPATELLO.

FACOLTATIVO

Si consideri il ciclo termodinamico compiuto da un gas perfetto (una mole, monoatomico) rappresentato in figura nel grafico temperatura vs. entropia (T vs. S): i tratti AB e CD sono a T costante e i tratti BC e DA sono a S costante. Si sa che A=($S_A = 10$ J/K; $T_A = 800$ K) e C=($S_C = 20$ J/K; $T_C = 200$ K). Determinare il rendimento η del ciclo.





Con i calcoli di Carnot !

Dove? (3 pt)

$$\eta = 1 - \frac{T_C}{T_A} = 1 - \frac{200}{800} = 0{,}75$$

Scrivere nome e cognome in STAMPATELLO.

FACOLTATIVO

Si consideri il ciclo termodinamico compiuto da un gas perfetto (una mole, monoatomico) rappresentato in figura nel grafico temperatura vs. entropia (T vs. S): i tratti AB e CD sono a T costante e i tratti BC e DA sono a S costante. Si sa che A=($S_A = 10$ J/K; $T_A = 800$ K) e C=($S_C = 20$ J/K; $T_C = 200$ K). Determinare il rendimento η del ciclo.

Onde

ass $Q_{AB} = 10 \cdot 800 = 8000$ J

ced $Q_{BC} = -10 \cdot 200 = -2000$ J

$$\eta = 1 - \frac{\ominus Q_{BC}}{Q_{AB}} = 1 - \frac{2000}{8000} = 0{,}75$$

1

PROVA SCRITTA di FISICA I-CHIMICA, 02/04/09

NOME COGNOME e DATA di NASCITA

Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio. Ordine e chiarezza sono elementi di valutazione.

Non saranno valutati risultati di cui non e' chiaro il procedimento usato per arrivarvi.

$ma = P_{\parallel} - f_a$

$ma = mg\,sen30 - f_a$

$2a = mg - 1{,}7$

$a = \frac{m\cdot 9{,}8 - 1{,}7}{2} = 4{,}05 \quad t = \sqrt{\frac{2l}{a}} = \sqrt{\frac{2\cdot 2}{4{,}05}} = 0{,}995$

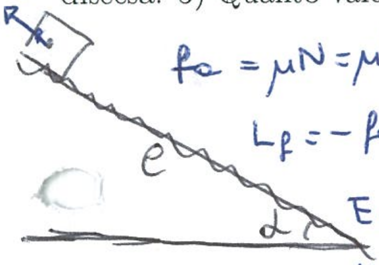
$v = a\cdot t = 4{,}01$ m/s

$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + E_d$

$E_d = 2\cdot 9{,}8\cdot 1 - v^2$

PROBLEMA I

Un blocco di massa m=2,0 kg scende da un piano scabro, inclinato con pendenza $\alpha = 30^o$ (vedi figura). Il coefficiente di attrito fra il blocco e il piano e' di $\mu = 0,10$. Il blocco percorre un tratto $l = 2,0$ m prima di arrivare al fondo. 1) Disegnare la forza di attrito e calcolare la sua intensita', f_a, mentre il blocco scende. 2) Calcolare quanto vale il lavoro, L_f, compiuto dalla forza di attrito nella discesa. 3) Quanto vale la velocita', v, del blocco alla fine del piano inclinato?



$f_a = \mu N = \mu P_\perp = \mu mg\cos\alpha = 0{,}1\cdot 2\cdot 9{,}8\cdot\cos\alpha = \underline{1{,}7\ N}$ 4

$L_f = -f_a\cdot l = -1{,}7\cdot 2 = \underline{-3{,}4\ J}$ 4

$E_{diss} = E_i - E_f \qquad h = l\,sen\alpha$ 7

$\mu \cancel{m} g\cos\alpha\, l = \cancel{m} g\, l\, sen\alpha - \frac{1}{2}\cancel{m}v^2$

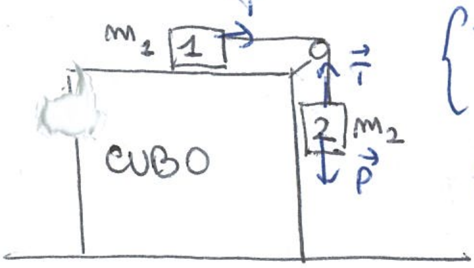
$2\mu g\cos\alpha\, l = 2g\, l\, sen\alpha - v^2$

$v = \sqrt{2gl(sen\alpha - \mu\cos\alpha)} = \sqrt{2\cdot 9{,}8\cdot 2(sen30 - 0{,}1\cos30)} = 4{,}0$ m/s

B $\mu = 0{,}2$
$f_a = 3{,}4$ N
$L_f = -6{,}8$ J
$v = 3{,}6$ m/s

PROBLEMA II

Sulla superficie di un cubo (1) vincolato al suolo e' presente un sistema di due corpi, di massa $m_1 = 2,00$ kg ed $m_2 = 400$ g, collegati da un filo e disposti come in figura 1. Nell'ipotesi che sia assente ogni forma di attrito, si esamini il moto (e le forze agenti) per ognuno dei due corpi separatamente e (scrivendo un opportuno sistema di due equazioni) si determini: 1) l'accelerazione $a = a_1 = a_2$ con cui entrambi i corpi si muovono; 2) la tensione T della fune.



$\begin{cases} T = m_1 a \\ P - T = m_2 a \end{cases} \quad \begin{cases} - \\ m_2 g - T = m_2 a \end{cases} \quad \begin{cases} - \\ T = m_2 g - m_2 a \end{cases}$ 7 7

$\begin{cases} - \\ m_1 a = m_2 g - m_2 a \end{cases} \quad \begin{cases} - \\ a = \frac{m_2}{m_1 + m_2} g \end{cases} = \frac{0{,}4}{2{,}4}\cdot 9{,}8 = \underline{1{,}63\ m/s^2}$

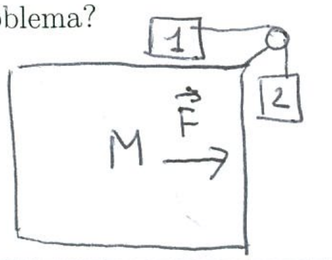
$T = m_1 a = 2\cdot 1{,}63 = \underline{3{,}26\ N}$

$T = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$

B $m_2 = 200$ g
$a = 0{,}891$ m/s²
$T = 1{,}78$ N

FACOLTATIVO: Supponete ora che il il cubo (di massa $M = 10,00$ kg sia libero di scorrere sul suolo senza attrito spinto da una forza F come in figura 2. Qual e' l'intensita' della forza, F, necessaria affinche' il corpo 2 non scenda piu'? SUGGERIMENTO PER CALCOLARE L'ACCELERAZIONE A DEL CUBO: ci si metta nel sistema riferimento del laboratorio: quando il corpo 2 non scende, e' ancora vero che $a_1 = a_2$? come si scrivono le due equazioni del sistema scritto nella prima parte del problema?

Code 13 pti



$\begin{cases} T = m_1 A \\ m_2 g - T = 0 \end{cases} \qquad m_1 A = m_2 g$

$A = \frac{m_2}{m_1} g = 1{,}96$ m/s²

$F = (M + m_1 + m_2)\frac{m_2}{m_1} g = \frac{12{,}4}{2}\cdot 0{,}4\cdot 9{,}8 = \boxed{24{,}3\ N}$ A

B $F = 120$ N $a = 9{,}8$ m/s²