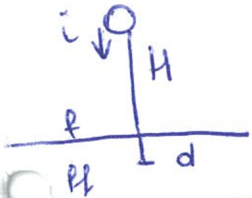
PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA 24/02/15

Svolgere i seguenti problemi. Si richiede:
NOME/COGNOME

PROBLEMA I

Una sferetta di acciaio di massa m=100,0 g e' scagliata verso il basso da un'altezza H=10,0 m con velocita' iniziale di v_0=10 m/s. Calcolare 1) la velocita' v della sferetta quando tocca terra. Supponiamo che il suolo sia composto da sabbia e che la pallina sprofondi di d=8 dm. 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.



$m = 100,0\,g = 100\cdot10^{-3}\,kg = 0,100\,kg$ $\quad d = 0,8\,m$

1) $E_i = E_f \quad \cancel{m}gH + \frac{1}{2}\cancel{m}v_0^2 = \frac{1}{2}\cancel{m}v^2$

cons. di energia

$v = \sqrt{2gH + v_0^2} = \boxed{17,2\ m/s}$

2) $E_{diss} = E_f - E_{ff} = \frac{1}{2}mv^2 + mgd - \phi = \frac{1}{2}\cdot 0.1\cdot 17,2^2 + 0,1\cdot 9,81\cdot 0.8 = \boxed{15,6\ J}$

↳ Nuovo ϕ Epot a livello + basso

3) da def. di lavoro

$E_{diss} = |L_{f.\,non\,cons.}| = |-f_a\cdot d| = f_a\cdot d$

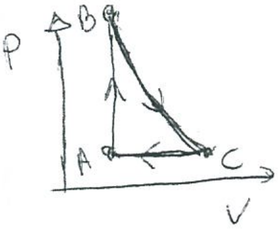
$\boxed{\sim 5_p \times 3}$

$f_a = \frac{E_{diss}}{d} = \frac{15,6}{0,8} = \boxed{19,5\ N}$

diretta verso l'alto

PROBLEMA II

Un motore termico fa compiere a 1,00 moli di gas ideale monoatomico il ciclo illustrato in figura. La trasformazione AB e' isocora, quella BC adiabatica e quella CA isobara (T_A=300 K; T_B=600 K T_C=445 K). Si calcoli lungo tutto il ciclo: 1) il calore assorbito dal gas Q_{ass}; 2) il calore ceduto dal gas Q_{ced}; 3) il lavoro L; 4) il rendimento η.



1) $Q_{ass} = Q_{AB} \overset{isocora}{=} n C_V \Delta T = 1\cdot\frac{3}{2}R(T_B - T_A) = \frac{3}{2}R(600-300)$ $\rightarrow 8.31$

$(Q_{BC} = \phi)$ $\quad = \boxed{3740\ J}$

2) $Q_{ced} = Q_{CA} \overset{isobara}{=} n C_p \Delta T = 1\cdot\frac{5}{2}R(T_A - T_C) =$

$= \frac{5}{2}\cdot 8.31\cdot(300-445)$

$= \boxed{-3012\ J}$

↳ ceduto quindi negativo!

3) ciclo $\Rightarrow \Delta U = 0$

$Q = L + \Delta U \Rightarrow L = Q$

$L = Q_{ass} + Q_{ced} = 3740 - 3012 = \boxed{728\ J}$

$\boxed{\sim 4_p \times 4}$

4) $\eta \overset{def.}{=} \frac{L}{Q_{ass}} = \frac{728}{3740} = \boxed{0,19}$ 19%

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

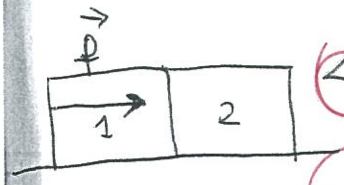
03/02/15

~~ge~~ gio 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

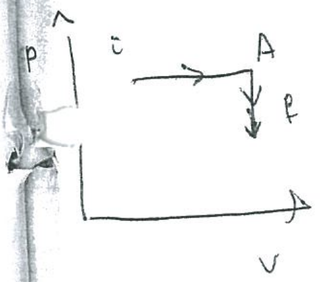
4 $f = (m+m)\,a \qquad a = \frac{f}{2m} = \frac{20}{0{,}4} = \frac{20}{4\cdot 10^{-1}} = 5\cdot 10 = 50$ m/s

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

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

+2 punti velocità

PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA, ~~16/07/09~~ 23/09/14

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 $t_g = -10^0C$ (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 $t_a = 25^0C$. 1) Calcolare la temperatura finale t_f della bevanda ($0^0C < t_f < 25^0C$). t_f. 2) Si faccia un grafico di temperatura verso calore per rappresentare il processo.

bilancio del calore

$$m \underset{0.5}{c_g}(0-t_g) + m\,Cal_f + m(t_f-0) = M(t_a-t_f)\cdot \underset{1}{c_a}$$

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

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

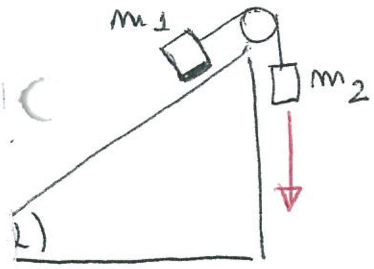
$$500\,t_f = 1500 \qquad t_f = 3^\circ C$$

oggetto m_2 scende!

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.



1 e 2)

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

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

$$(m_1+m_2)a = m_2 g - m_1 g \operatorname{sen}\alpha \qquad a = \frac{m_2 g - m_1 g \operatorname{sen}\alpha}{m_1+m_2} = \underline{3{,}7\ m/s^2}$$

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

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

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

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

I 09/09/2014

PROVA SCRITTA di FISICA [redacted]., [redacted]

[redacted]

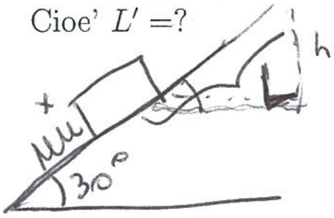
Svolgere i seguenti quesiti e problemi. Si richiede:

- Scrivere il proprio nome 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.

NOME e Data di nascita

PROBLEMA I

Un blocco di 2,00 kg e' appoggiato contro una molla su un piano inclinato con pendenza $30,0^o$, privo di attrito (vedi figura). La molla, avente costante k=19,6 N/cm, e' compressa di x=20,0 cm e poi lasciata libera. 1) Quanto lontano lungo il piano inclinato viene spinto il blocco? Cioe' L=? 2) Qual e' la velocita' iniziale v_0 del blocco, appena la molla viene lasciata libera? 3) Quanto tempo impiega ~~la molla~~ il blocco a compiere la risalita, cioe' il tratto L? 4) E se il piano fosse invece caratterizzato da un coeffiente di attrito μ=0,1: quanto lontano lungo il piano inclinato viene spinto il blocco? Cioe' L' =?



$K = 19{,}6\ N/cm = 19{,}6 \cdot 10^2\ N/m \qquad x = 20{,}0 \cdot 10^{-2} m$

1) cons. energia $\frac{1}{2}kx^2 = mgh \qquad h = L \operatorname{sen} 30^o = \frac{1}{2}L$

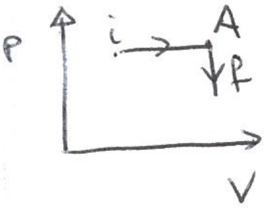
$\cancel{\frac{1}{2}}kx^2 = mgL\cancel{\frac{1}{2}} \qquad L = \frac{kx^2}{mg} = \frac{19{,}6 \cdot 10^2 \cdot 20^2 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 9{,}8} = \underline{4{,}0\ m}$

2) cons. energia $\cancel{\frac{1}{2}}kx^2 = \cancel{\frac{1}{2}}mv^2$

$v^2 = \frac{kx^2}{m} \qquad v = \sqrt{\frac{k}{m}}\,x = \sqrt{\frac{19{,}6 \cdot 10^2}{2}} \cdot 20 \cdot 10^{-2} = \underline{6{,}26\ m/s}$ →

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). 1) Si faccia il grafico. Si calcoli: 2) il lavoro della trasformazione L_{if}; 3) la temperatura in i, A ed f (T_i, T_A, T_f); 4-5) la variazione di energia interna della trasformazione ΔU_{if} e il calore della trasformazione Q_{if}.



2) $L_{if} = L_{iA} + L_{Af} = L_{iA} + \phi = p(V_A - V_i) =$

$= 2 \cdot 10^5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} = \underline{4 \cdot 10^{+3}\ J}$

3) $pV = RT \qquad T = \frac{pV}{R} \qquad T_i = \frac{2 \cdot 10^5 \cdot 1 \cdot 10^{-2}}{8{,}31} = \underline{241\ K}$

$T_A = 3 \cdot T_i = \underline{722\ K}$

$T_f = 3 \cdot \frac{1{,}5}{2} T_i = \underline{542\ K}$

4) $\Delta U = C_V \Delta T$

$\Delta U_{if} = C_V(T_f - T_i) = \frac{3}{2}R(T_f - T_i) =$

$= 3/2 \cdot 8{,}31 \cdot 301 = \underline{3752\ J}$

5) $\cancel{Q} - L = \Delta U \qquad Q = L + \Delta U = \underline{7752\ J}$

09/09/14

ct.

3) $v_0 = 6{,}26 \ m/s$ $\qquad a = -g \sin 30° = -\frac{1}{2} g$

moto unif. decel.

$$\begin{cases} v = v_0 + at \\ v = 0 \end{cases}$$

$0 = v_0 - g \sin 30° \, t$

$$t = \frac{2 v_0}{g} = \frac{2 \cdot 6{,}26}{9{,}8} = \underline{1{,}26 \, s}$$

4) $E_i = E_f + E_{dissip.}$

$E_{dissip} = F_A \cdot L'$ $\qquad F_A = \mu N$ $\qquad \mu = 0.1$

$$\frac{1}{2} k x^2 = m g L' \sin 30° + \underbrace{m g \cos 30°}_{N} \mu L'$$

$$\frac{1}{2} k x^2 = m g L' (\sin 30° + \mu \cos 30°)$$

$$L' = \frac{1}{2} \frac{k x^2}{m g (\sin 30° + \mu \cos 30°)} = \frac{1{,}96 \cdot 10^2 \cdot 20^2 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 2 \cdot 9{,}8 \cdot 0{,}5866} =$$

$$= \underline{3{,}4 \ m}$$