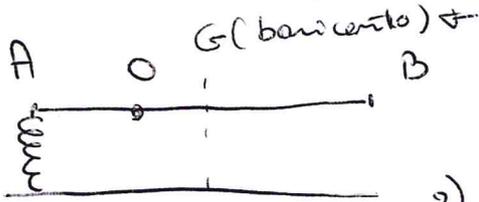


Scrivere nome e cognome.

PROBLEMA I

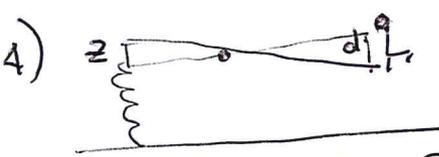
Una trave rigida di lunghezza $L = 6.00\text{m}$ e massa $M = 360\text{ Kg}$ e' appoggiata su un sostegno di altezza $h = 50.0\text{cm}$ a $1/3$ della sua lunghezza; per stare orizzontale l'estremo piu' vicino al sostegno e' fissato al pavimento con una molla la cui lunghezza a riposo e' meta' di quella attuale. Determinare: 1) Determinare la distanza d_O del punto "O" (dove e' posto il sostegno) dal baricentro; 2) la costante elastica della molla, k ; 3) la reazione vincolare R garantita dal sostegno. Se un bambino sale sull'estremo libero della trave, questo si abbassa di un tratto pari a $1/5$ dell'altezza del sostegno: 4) quanto e' il peso P del bambino? Nota: le dimensioni della sezione della trave sono trascurabili, la trave sia sempre rigida (non si flette) e all'inizio sia orizzontale, si assuma la molla sempre verticale.



1) $\overline{AO} = \frac{1}{3} \overline{AB}$ $\overline{AG} = \frac{1}{2} \overline{AB}$
 $\Rightarrow d_O = \overline{OG} = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) \overline{AB} = \frac{1}{6} \overline{AB} = \frac{L}{6} = 1.00\text{m}$

3) $R = F_{el} + M_g =$
 $= k \frac{h}{2} + M_g = \frac{3}{2} M_g =$
 $= \frac{3}{2} 360 \cdot 9.8 = 5.29 \cdot 10^3 \text{ N}$

2) Equilibrio dei momenti
 $\Rightarrow F_{el} \cdot \overline{AO} - F_{peso} \cdot \overline{OG} = 0$
 $F_{el} \frac{L}{3} - M_g \frac{L}{6} = 0$ $k \frac{h}{2} = M_g \frac{L}{6} \cdot \frac{3}{L} = \frac{M_g}{2}$
 $k = \frac{M_g}{h} = \frac{360 \cdot 9.8}{50 \cdot 10^{-2}} = 7.06 \cdot 10^3 \text{ N/m}$



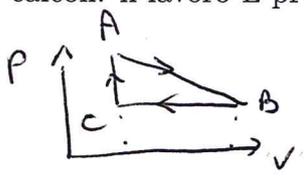
Per Triangoli simili: $d = 2z = \frac{h}{5}$ $z = \frac{h}{10} = 5.0\text{cm}$

4) $F_{el} \cdot \overline{AO} = F_{peso} \cdot \overline{OG} - P_g \cdot \overline{OB} = 0$
 $m g = k \frac{3}{5} h - \frac{M_g}{2} = \frac{3}{5} M_g - \frac{M_g}{2} = \frac{1}{10} M_g$

Equilibrio dei momenti:
 $k \left(\frac{h}{2} + z\right) \cdot \frac{L}{3} = M_g \frac{L}{6} + m g \frac{2}{3} L$
 $m = \frac{M}{20} = \frac{360}{20} = 18 \text{ kg}$
 $P = m g = 18 \cdot 9.8 = 176 \text{ N}$

PROBLEMA II

Si consideri il ciclo riportato nel piano di Clapeyron disegnato in figura [A=(1.0m³,2.0atm); B=(5.0m³,1.0atm); C=(1.0m³,1.0atm)]. Considerando il ciclo completo (percorso in senso orario) si calcoli: il lavoro L prodotto, la variazione di energia interna ΔU, il calore Q.



$P_A = 2.0 \text{ atm} = 2.0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ $P_B = P_C = 1.0 \text{ atm} = 1.0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 $L = \text{Area } \Delta = \frac{\overline{CB} \cdot \overline{AB}}{2} = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 10^5 = 2 \cdot 10^5 \text{ J}$

$U \text{ e' f. di stato} \Rightarrow \Delta U = 0$

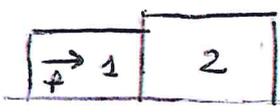
x il primo principio
 $Q - L = \Delta U \Rightarrow Q = L = 2 \cdot 10^5 \text{ J}$ (Q e' assorbito!)

↳ Esercizio già dato in passato
 Area triangolo!

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 intensità $f = 20$ N, il sistema si muove di moto uniformemente accelerato. Determinare: 1) a , l'accelerazione globale del sistema; 2) l'intensità, f_2 , ed il verso della forza complessiva agente sul corpo 2; 3) l'intensità, f_1 , ed il verso della forza complessiva agente sul corpo 1.



$m = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$
 $f = (m+m)a \quad a = \frac{f}{2m} = \frac{20}{0,4} = 50 \text{ m/s}^2$
 $f_2 = ma = 0,2 \cdot 50 = 10 \text{ N}$ concorde con f
 $f_1 = ma = 0,2 \cdot 50 = 10 \text{ N}$ concorde con f

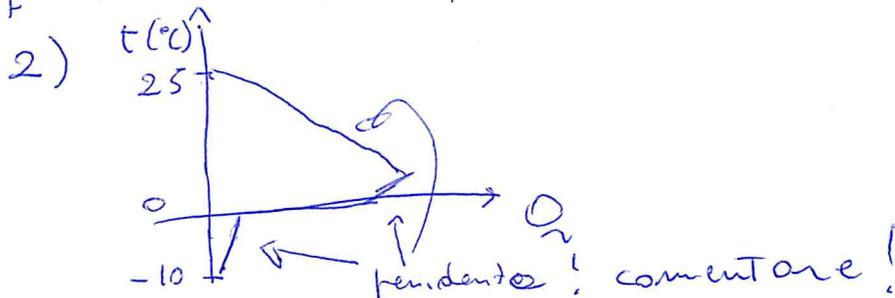
PROBLEMA II

Un cubetto di ghiaccio di massa $m=100$ g alla temperatura del congelatore di $t_g = -10^\circ\text{C}$ (calore latente del ghiaccio $Cal_{fus} = 80 \text{ cal/g}$, il calore specifico e' la meta' di quello dell'acqua) viene immerso in un bicchiere in cui vi e' una massa $M=400$ g di acqua alla temperatura di $t_a = 25^\circ\text{C}$. 1) Calcolare la temperatura finale t_f della bevanda ($0^\circ\text{C} \leq t_f < 25^\circ\text{C}$). t_f . 2) Si faccia un grafico di temperatura verso calore per rappresentare il processo. 3) All'inizio nell'acqua era immerso un ago di ferro (di massa trascurabile e lunghezza $l_i = 1,0$ cm), quale sara' la sua lunghezza l_f alla fine? Si assuma che il coefficiente di dilatazione del ferro sia $\lambda = 10^{-5}$ m per grado.

1) Bilancio del calore

$$m c_g (0 - t_f) + m Cal_{fus} + m (T_f - 0) = M (t_a - t_f) c_e$$

$100 \cdot 0,5 \cdot 10 + 100 + 80 + 100 t_f = 400 (25 - T_f)$
 $500 + 8000 + 100 t_f = 10000 - 400 t_f \quad 500 t_f = 1500$
 $T_f = 3^\circ\text{C}$



3) allungamento

$$\Delta l = \lambda \Delta t$$

$$\lambda = 10^{-5} \text{ m} = 10^{-3} \text{ cm}$$

$$\Delta l = 10^{-3} \cdot 10^{-2} \cdot 22 = 22 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$$

$$l_f = l_i + \Delta l = 0,998 + 0,22 = 1,218 \text{ cm}$$