

NOME e COGNOME e numero documento.

Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio. Non saranno valutati risultati di cui non e' chiaro il procedimento usato per arrivarvi.

ALMENO UNO DEI seguenti QUESITI SUI VETTORI deve essere giusto per avere la sufficienza.

1. Assegnati i due vettori: $\vec{A} = (0, 2, 1)$ e $\vec{B} = (0, 1, 1)$, calcolare il prodotto vettoriale $\vec{V}$.

$$\vec{V} = \vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \hat{i} - \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} \hat{j} + \begin{vmatrix} 0 & 2 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} \hat{k} = (2-1)\hat{i} - 0\hat{j} + 0\hat{k} = 1\hat{i}$$

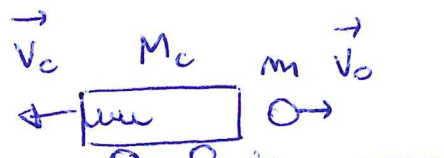
oppure $(1, 0, 0)$

2. Assegnati i due vettori: $\vec{A} = (2, -1, 3)$ e $\vec{B} = (-2, -1, 0)$, fare il prodotto scalare S .

$$S = \vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z = 2(-2) - 1(-1) + 3(0) = -4 + 1 + 0 = -3$$

PROBLEMA I

Un cannonecino giocattolo, di massa $M_c = 1,00$ kg, con un meccanismo "a molla" spara un proiettile di massa $m = 35,0$ g a velocita' $v_0 = 5,00 \cdot 10^2$ m/s (in orizzontale, vedi figura). 1) Calcolare la velocita' di rinculo V_c del cannonecino (supponendo che non esista alcun attrito col pavimento). 2) La molla, prima dello sparo, e' compressa di $\Delta x = 5,00$ cm, determinare la costante elastica della molla, k .



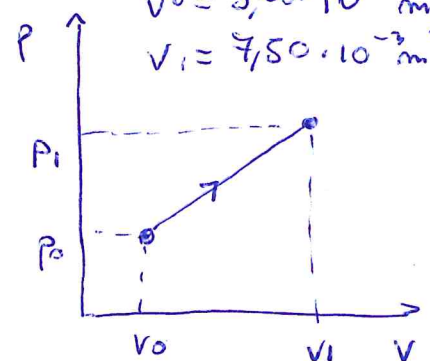
$m = 35,0 \text{ g} = 35,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ $\Delta x = 5,00 \text{ cm} = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

1) cons. q. di moto $P_i = P_f$
 $0 = m v_0 - M_c V_c$ $V_c = \frac{m v_0}{M_c} = \frac{35 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^2}{1} = 17,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

2) cons. E mecc. $E_i = E_f$
 $\frac{1}{2} k \Delta x^2 = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} M_c V_c^2$ $k = \frac{m v_0^2 + M_c V_c^2}{\Delta x^2} = \frac{35 \cdot 10^{-3} \cdot 25 \cdot 10^4 + 17,5^2}{25 \cdot 10^{-4}} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ N/m}$

PROBLEMA II

Una mole di gas perfetto monoatomico descrive la trasformazione reversibile nella Figura, rappresentata da un segmento di retta. Gli stati estremi hanno volume V_0 , temperatura T_0 e rispettivamente volume V_1 , temperatura T_1 . Si determini: 1) le pressioni p_0 e p_1 ; 2) la quantita' di lavoro fatto dal gas, W ; 3) la variazione di energia interna del gas, ΔU ; 4) la quantita' di calore Q e dire se assorbito o ceduto dal gas. Eseguire i calcoli assumendo $V_0 = 5,00$ dm³; $T_0 = 280$ K; $V_1 = 1,5 V_0$ dm³; $T_1 = 600$ K. Risultati nel sistema MKS.



$V_0 = 5,00 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
 $V_1 = 7,50 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$

1) $V_0 p_0 = n R T_0$ $p_0 = \frac{n R T_0}{V_0} = \frac{1 \cdot 8,31 \cdot 280}{5 \cdot 10^{-3}} = 4,65 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
 $p_1 = \frac{n R T_1}{V_1} = \frac{8,31 \cdot 600}{7,5 \cdot 10^{-3}} = 6,65 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

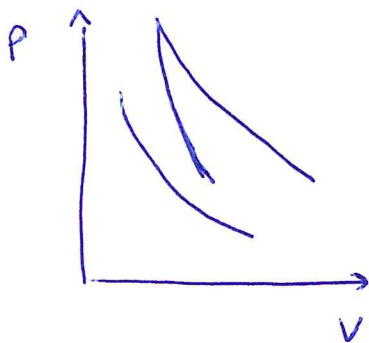
2) $W = \text{Area} \square = \frac{\text{somma basi} \cdot h}{2} = \frac{(p_0 + p_1)(V_1 - V_0)}{2} = \frac{(4,65 + 6,65) \cdot 10^5 \cdot (7,5 - 5) \cdot 10^{-3}}{2} = 1,41 \cdot 10^3 \text{ J}$

3) $\Delta U = n C_v \Delta T = \frac{3}{2} n R (T_1 - T_0) = \frac{3}{2} \cdot 8,31 \cdot (600 - 280) = 3,99 \cdot 10^3 \text{ J}$

7) $C_p - C_v = ???$ Come e' nota questa formula? Ma perche' bisogna dare piu' calore al gas che si espande a pressione costante piuttosto che a quello chiuso in un volume definito?

8) Fai un grafico di temperatura verso calore fornito che rappresenti il passaggio dell'acqua da $t_i = -10^\circ\text{C}$ a $t_f = 200^\circ\text{C}$.

9) Nel grafico qui sotto sono rappresentate due isoterme (la 1 a temperatura alta e la 2 a temperatura bassa e 3 una adiabatica). Fai capire chi sono mettendoci vicino i numeri corrispondenti.



10) Scrivi almeno tre fra le proprieta' degli strumenti di misura.

NOME/COGNOME

Rispondere alle domande. Se si scrivono formule, scrivere cosa significano i simboli, a parte quelli standard già usati a lezione.

1) La locomozione del corpo umano sul suolo: grazie a che principio della fisica si può spiegare? Dai una breve frase di spiegazione.

2) Scrivi la formula generale del lavoro in meccanica e quella specifica nel caso di una forza costante.

3) Definisci l'impulso e fai vedere con formula e grafico cosa significa forza media in questo contesto.

4) Definisci l'energia potenziale e dai le formule specifiche per le forze che conosci.

5) Scrivi la formula che definisce il momento torcente e fai un disegno per far capire meglio. Dalla formula e dal disegno si deve capire cos'è il "braccio".

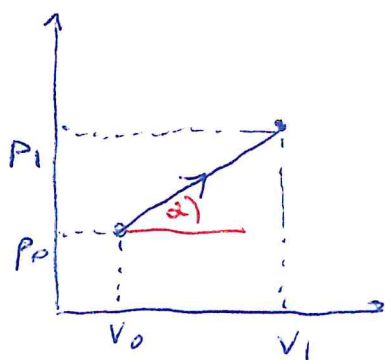
6) Joule ha fatto numerosi esperimenti usando il Può riassumere in breve il suo risultato? Quale principio ha dimostrato?

NOME e COGNOME.

Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio. Non saranno valutati risultati di cui non e' chiaro il procedimento usato per arrivarvi.

PROBLEMA FACOLTATIVO

Una mole di gas perfetto monoatomico descrive la trasformazione reversibile nella Figura, rappresentata da un segmento di retta. Gli stati estremi hanno volume V_0 , temperatura T_0 e pressione p_0 e rispettivamente volume V_1 , temperatura T_1 e pressione p_1 . Siano assunti noti. Si determini l'equazione della trasformazione $p = p(V)$.



dovevo trovare la
retta

$$p = mV + q$$

$$m = \frac{p_1 - p_0}{V_1 - V_0} \quad \text{così la Tpd}$$

Per: impongo passaggio per V_0, p_0

$$p_0 = \frac{p_1 - p_0}{V_1 - V_0} V_0 + q$$

$$q = p_0 - \frac{(p_1 - p_0)}{V_1 - V_0} V_0 = \frac{p_0 V_1 - p_0 V_0 - p_1 V_0 + p_0 V_0}{V_1 - V_0} =$$

$$= \frac{p_0 V_1 - p_1 V_0}{V_1 - V_0}$$

$$p = \frac{p_1 - p_0}{V_1 - V_0} V + \frac{p_0 V_1 - p_1 V_0}{V_1 - V_0}$$

