

Svolgere i seguenti problemi. Si richiede:

NOME/COGNOME

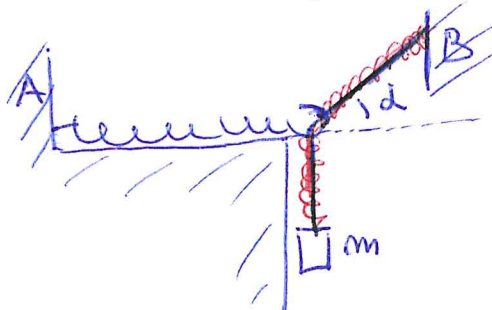
Si valuteranno solo risultati il cui procedimento usato per arrivarvi e' chiaro. E' necessario ALMENO un esercizio sui vettori giusto per passare lo scritto.

ESERCIZI VETTORI

- Dati i vettori $\vec{A}=(3,4,5)$ e $\vec{B}=(1,2,0)$ calcolare il vettore somma $\vec{A} + \vec{B}$ e il vettore differenza $\vec{A} - \vec{B}$.
 $\vec{A} + \vec{B} = (3+1, 4+2, 5+0) = (4, 6, 5)$ $\vec{A} - \vec{B} = \dots = (2, 2, 5)$
- Dati $\vec{A}=(3,4,1)$ e $\vec{B}=(1,-2,-2)$ calcolare il prodotto scalare S .
 $S = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z = 3 \cdot 1 + 4 \cdot (-2) + 1 \cdot (-2) = 3 - 8 - 2 = -7$

PROBLEMA I

Data una molla ideale con costante elastica K , posata su di un piano (senza attrito) nel sistema in figura (cioe' vincolata al muro A e al muro B grazie ad una corda a cui e' appesa una massa m), determinare: 1 e 2) l'allungamento della molla Δx e l'intensita della tensione T della corda. Eseguire i calcoli nel caso particolare $\alpha = 45$ gradi; $K = 30,0$ N/m; $m = 2,04$ kg.



Condizioni equilibrio x e y
 x) $T \cos \alpha - K \Delta x = 0$
 y) $T \sin \alpha - mg = 0$
 $\Delta x = \frac{mg}{K \tan \alpha} = \frac{2,04 \cdot 9,8}{30 \cdot \tan 45^\circ} = 0,666 \text{ m}$
 $T = \frac{K \Delta x}{\sin \alpha} = \frac{30 \cdot 0,6}{\sin 45^\circ} = 28,3 \text{ N}$

PROBLEMA II

Si comprime quasi staticamente una massa $m = 2,0$ kg di ossigeno dallo stato di pressione $p_1 = 1,0$ atm e temperatura $t_1 = 20^\circ \text{C}$ fino allo stato di pressione $p_2 = 50,0$ atm. Il peso molecolare del gas e' $M = 32$. Un grafico molto qualitativo con tutte e tre le trasformazioni puo' essere utile.

0) Calcolare il numero di moli n . Determinare il lavoro compiuto dal gas W (in joule) nei casi seguenti: 1) la trasformazione e' isocora, W_{isoc} ; 2) la trasformazione e' isoterma, W_{isot} ; 3) la trasformazione e' adiabatica, W_{ad} .

0) $n = \frac{m}{M} = \frac{2,0}{32} = 0,0625 \text{ moli}$ $T_1 = 20 + 273 = 293 \text{ K}$

1) isoc. $\Delta V = 0 \Rightarrow W_{isoc} = 0$

2) isoten $W_{isot} = n R T_1 \ln \frac{V_f}{V_i} = 0,0625 \cdot 8,31 \cdot 293 \ln \frac{1}{50} = -595 \cdot 10^3 \text{ J}$
 $\frac{V_f}{V_i} = \frac{p_i}{p_f} = \frac{1}{50}$

3) adiab. $p = 0$ x il I princ. $W = -\Delta U = -nC_V(T_f - T_i)$
 $C_V = \frac{5}{2} R$ x che brat. $\gamma = \frac{7/2 R}{5/2 R} = \frac{7}{5} = 1,4$ ($\frac{C_p}{C_V}$)

$pV^\gamma = \text{cost}$ $pV = nRT$ $p^{1-\gamma} T^\gamma = \text{cost}$ $p_1^{1-\gamma} T_1^\gamma = p_2^{1-\gamma} T_2^\gamma$
 $T_2 = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{\gamma}{1-\gamma}} T_1 = \left(\frac{1}{50}\right)^{-0,286} \cdot 293 = 897 \text{ K}$ $T_2 - T_1 = 604$

$W = -0,0625 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8,31 \cdot 604 = -7,8 \cdot 10^5 \text{ J}$

PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA, 17/06/25 FAC

Un corpo sferico omogeneo di massa $m=1,0$ g, inizialmente in quiete nell'origine del sistema di riferimento, cade verticalmente in un fluido. Supponendo che durante l'intero moto la resistenza del mezzo sia espressa dalla legge di Stokes $\vec{R} = -6\pi\eta r\vec{v}$, con $r = 0,5$ cm raggio della sfera ed $\eta = 1,2$ Ns/m² coefficiente di viscosità del fluido. La velocità di discesa aumenterà fino a raggiungere una velocità limite v_0 , si determini questo valore.

$$F = ma$$

$$m \frac{dv}{dt} = mg - 6\pi\eta r v$$

$$\frac{dv}{dt} = g - \frac{6\pi\eta r}{m} v = g \left(1 - \frac{6\pi\eta r}{mg} v \right)$$

$$\frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow 1 - \frac{6\pi\eta r}{mg} v = 0$$

$$v = \frac{mg}{6\pi\eta r} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8}{6 \cdot 3,14 \cdot 1,2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-2}} \sim \underline{\underline{8,7 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}}}$$

NOME/COGNOME

1) La frase: "Forza centrifuga e forza centripeta applicate ad un punto P in moto circolare sono uguali in modulo e direzione, ma verso opposto perciò le posso sommare e la risultante è nulla" è una frase giusta o no? Se la risposta è NO, spiegare perché'.

2) È possibile sommare oppure un vettore $\vec{V}$ ad una grandezza scalare S ? E moltiplicarlo? Se in uno dei due casi rispondi "SI", scrivi anche il risultato.

3) Indica le formule del lavoro in meccanica e in termodinamica.

4) Una sferetta lasciata cadere in un recipiente pieno di olio. Disegna il grafico della velocità verso il tempo.

5) Scrivi la definizione del momento di inerzia per un punto, per un sistema di punti, per un corpo esteso.

6) Cos'è una espansione libera di un gas? Quanto vale il lavoro in questa particolare trasformazione?

7) Qual è la definizione di entropia? Essa è una cioè....

8) Cosa dice il principio di equipartizione dell'energia?

9) Qual è la differenza fra un vapore ed un gas? Potresti fare un grafico particolare per aiutarti nella spiegazione.

10) Quali sono le differenze fra errori sistematici e casuali? Puoi fare un esempio di errore sistematico?