

Svolgere i seguenti problemi. Si richiede:
NOME/COGNOME

ESERCIZI VETTORI

1. Dati i vettori $\vec{A}=(3,4,0)$ e $\vec{B}=(1,2,0)$ calcolare il prodotto vettoriale \vec{V} .

$$\vec{V} = \vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 4 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix} = (4 \cdot 0 - 2 \cdot 0) \hat{i} - (3 \cdot 0 - 0 \cdot 1) \hat{j} + (3 \cdot 2 - 4 \cdot 1) \hat{k} = 2 \hat{k}$$

2. Dati $\vec{A}=(3,4,0)$ e $\vec{B}=(1,2,0)$ calcolare il prodotto scalare S ; i moduli; l'angolo compreso α .

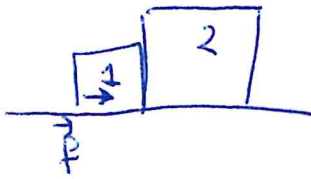
$$S = \vec{A} \cdot \vec{B} = 3 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 0 \cdot 0 = 3 + 8 = 11 \quad A = \sqrt{3^2 + 4^2 + 0} = \sqrt{9 + 16} = 5 \quad B = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$$

$$S = AB \cos \theta = 11$$

$$\cos \theta = \frac{11}{5\sqrt{5}} = \frac{11}{11.2} = 0.9838 \rightarrow \theta = \arccos(0.9838) = 10.30^\circ$$

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 \vec{f} , costante con intensita' $f = 20$ N, il sistema si muove di moto uniformemente accelerato. Determinare: 1) a , l'intensita' dell'accelerazione globale del sistema; 2) l'intensita', f_2 , ed il verso della forza complessiva agente sul corpo 2;

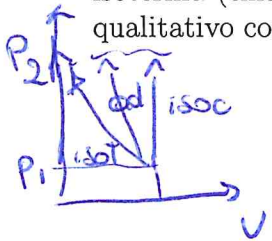


$$1) F = 2ma \quad a = \frac{F}{2m} = \frac{20}{400 \cdot 10^{-3}} = 50 \text{ m/s}^2$$

$$2) f_2 = m_2 a = 0.2 \cdot 50 = 10 \text{ N}$$

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' $M = 32$. 0) Calcolare il numero di moli n . Determinare il lavoro compiuto dal gas W (in joule) nei casi seguenti: 1) la trasformazione e' isocora (chiamalo W_1); 2) la trasformazione e' isoterma (chiamalo W_2); 3) la trasformazione e' adiabatica (chiamalo W_3). Nota: un grafico molto qualitativo con tutte e tre le trasformazioni puo' essere utile.



$$0) n = \frac{m}{M} \quad n = \frac{2000}{32} = 62.5$$

$$T_2 = 20 + 273 = 293 \text{ K}$$

$$1) \text{ isocora } W_1 = 0$$

$$2) \text{ isot. } W_2 = \int_{V_i}^{V_f} p dV = nRT_2 \ln \frac{V_f}{V_i} = 62.5 \cdot 8.31 \cdot 293 \cdot \ln \frac{1}{50} = -595 \cdot 10^3 \text{ J} = -6.0 \cdot 10^5 \text{ J}$$

3) adiab.

$$Q = 0$$

$$W = -\Delta U = -nC_V(T_f - T_i)$$

$$C_V = \frac{5}{2} R \quad \gamma = \frac{7/2}{5/2} = \frac{7}{5} = 1.4 \quad \left(\frac{C_p}{C_V}\right)$$

$$pV^\gamma = \text{cost} \quad pV = nRT \quad V = \frac{nRT}{p} \quad p_1 \left(\frac{nRT_1}{p_1}\right)^\gamma = p_2 \left(\frac{nRT_2}{p_2}\right)^\gamma$$

$$p_1^{1-\gamma} T_1^\gamma = p_2^{1-\gamma} T_2^\gamma \quad T_2 = \left(\frac{p_1}{p_2}\right)^{\frac{1-\gamma}{\gamma}} \quad T_2 = \left(\frac{1}{50}\right)^{-0.286} \cdot 293 = 897 \text{ K}$$

$$W = -62.5 \cdot \frac{5}{2} \cdot 8.31 \cdot 604 = -784 \cdot 10^3 \text{ J} = -7.8 \cdot 10^5 \text{ J}$$

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 e' nulla" e' una frase giusta o no? Se la risposta e' NO, spiegare perche'.

2) E' possibile sommare ~~oppure~~ un vettore \vec{V} ad una grandezza scalare S ? E moltiplicarlo? Se rispondi "SI" scrivi anche il risultato.

3) Disegna in un grafico un esempio di legge oraria di un moto uniformemente accelerato.

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

5) La Terra e' attratta gravitazionalmente dal sole....e allora come mai non cade sul sole?

6) Definizione di energia potenziale ΔU nel caso piu' generale e nel caso particolare della forza peso.

7) Quand'e' che una forza si dice conservativa?

MECCANICO

8) La definizione piu' completa di lavoro, W .

9) Definizione di momento angolare \vec{L} di un punto P rispetto ad un centro O (con disegno).

10) Quanto vale il lavoro in una espansione libera? Perché?

11) Una sbarra di ferro è sottoposta ad un aumento di temperatura. Scrivi la legge di dilatazione lineare.

12) Scrivi la formula della entropia.