

09/02/26

PROVA SCRITTA I di FISICA per CHIMICA, 10/09/25

Svolgere i seguenti problemi. Fare almeno un esercizio sui vettori, altrimenti compito non sufficiente. La procedura per arrivare al risultato deve essere chiara.

NOME/COGNOME

ESERCIZI VETTORI

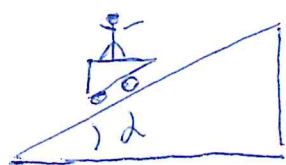
1. Dati i vettori $\vec{A}=(1,4,0)$; $\vec{B}=(0,2,0)$; $\vec{C}=(4,2,1)$ calcolare la risultante $\vec{R}$ (cioè la somma dei vettori). $\vec{R} = \vec{A} + \vec{B} + \vec{C} = (1+0+4, 4+2+2, 0+0+1) = (5, 8, 1)$

2. Dati $\vec{A}=(3,2,1)$ e $\vec{B}=(0,2,1)$ calcolare il prodotto scalare S .

$$S = \vec{A} \cdot \vec{B} = 3 \cdot 0 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 5$$

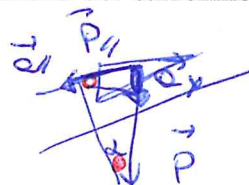
PROBLEMA I

Per misurare l'angolo α di inclinazione di un piano inclinato, un uomo di massa m_0 prende una bilancia pesapersona, la attacca sopra ad un carrello che possa scorrere con attrito trascurabile sul piano e si abbandona in discesa. Sapendo che durante il moto la bilancia indica per la sua massa il valore $m = 3/5 \times m_0$, si determini 1) la componente dell'accelerazione del carrellino parallela al piano inclinato a_{par} ; 2) l'angolo α .



$$1) \boxed{a_{//} = g \sin \alpha}$$

(poiché $P_{//} = P \sin \alpha$)



2) Peso T misurato

$$P - T = m_0 a_y \text{ lungo la direzione } y \quad a_y = a_{//} \sin \alpha$$

$$m_0 g - T = m_0 g \sin^2 \alpha \quad T = m_0 g (1 - \sin^2 \alpha) = m g$$

$$m = m_0 (1 - \sin^2 \alpha) \quad 1 - \sin^2 \alpha = \frac{3}{5} \quad \sin^2 \alpha = 1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$$

$$\sin \alpha = \sqrt{\frac{2}{5}} \quad \boxed{\alpha = 39^\circ}$$

PROBLEMA II

Nella parte inferiore di un cilindro, al di sotto di un pistone di sezione S , sono contenute n moli di gas biatomico alla temperatura t_0 . Nel volume al di sopra del pistone è stato praticato il vuoto. Il pistone, di massa trascurabile, sostiene un corpo di massa m ; nelle condizioni iniziali esso si trova a distanza h_0 dall'estremo inferiore del cilindro (vedi figura C).

Viene fornito calore al gas ed il pistone si alza della quantità Δh . Assumendo nei calcoli $S = 50 \text{ cm}^2$, $n = 0,10 \text{ mol}$, $t_0 = 0,0^\circ \text{C}$, $m = 1,0 \cdot 10^2 \text{ kg}$, $\Delta h = 10 \text{ cm}$, determinare:

- 1) La pressione iniziale del gas, p_0 ;
- 2) l'altezza iniziale h_0 ;
- 3) il tipo di trasformazione con cui si può rappresentare il riscaldamento del gas;
- 4) la temperatura T_1 del gas raggiunta dopo il riscaldamento;
- 5) l'aumento di energia interna del gas, ΔU ;
- 6) la quantità di calore fornita al gas, Q ;
- 7) il lavoro fatto dal gas, W .



$$1) p_0 = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{1 \cdot 10^2 \cdot 9,8}{50 \cdot 10^{-4}} = \boxed{20 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2}$$

$$2) p_0 V_0 = n R T_0 \quad p_0 S h_0 = n R T_0$$

$$h_0 = \frac{n R T_0}{p_0 S} = \frac{0,1 \cdot 8,31 \cdot 273}{2 \cdot 10^5 \cdot 50 \cdot 10^{-4}} = \boxed{0,22 \text{ m}} = 22 \text{ cm}$$

$= 0 + 273$

3) espansione isobara

$$4) p = \frac{n R T}{V} \quad \frac{T_0}{V_0} = \frac{T_1}{V_1} \quad T_1 = T_0 \frac{V_1}{V_0} = T_0 \frac{h_1 S}{h_0 S} = T_0 \frac{h_1}{h_0}$$

$$= 273 \cdot \frac{(10 + 22)}{22} = \boxed{397 \text{ K}}$$

$$5) \Delta U = n C_V (T_1 - T_0) = 0,1 \cdot \frac{5}{2} R (397 - 273) = \boxed{2,6 \cdot 10^2 \text{ J}}$$

$$6) Q = n C_p (T_1 - T_0) = 0,1 \cdot \frac{7}{2} R (397 - 273) = \boxed{3,6 \cdot 10^2 \text{ J}}$$

$$7) L = Q - \Delta U = 3,6 \cdot 10^2 - 2,6 \cdot 10^2 = \boxed{1,0 \cdot 10^2 \text{ J}}$$

oppure

$$L = f \cdot \Delta h = mg \Delta h = 1 \cdot 10^2 \cdot 9,8 \cdot 0,1 \sim 1 \cdot 10^2 \text{ J}$$

oppure

$$L = p \cdot (V_1 - V_0) = p S (h_1 - h_0) = \dots$$

09/02/26

PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA, ~~10/09/25~~ 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.

$$ma = mg - 6\pi\eta r v$$

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

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

$$\frac{dv}{dt} = 0 \quad \Leftrightarrow \quad v = \text{cost} = v_0$$

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

