

Per avere compito SUFFICIENTE, fare almeno un esercizio sui vettori giusto. Problemi: la procedura per arrivare al risultato deve essere chiara.

NOME/COGNOME (su tutti i fogli)

ESERCIZI VETTORI

1. Dati i vettori $\vec{A}=(0,5,2)$ e $\vec{B}=(0,2,2)$; calcolare il vettore differenza $\vec{D} = \vec{A} - \vec{B}$.

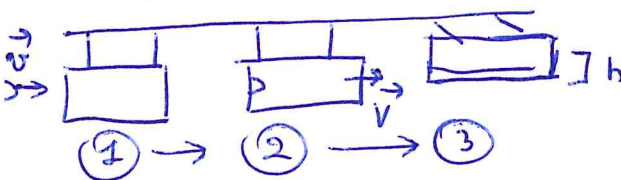
$$\vec{D} = \vec{A} - \vec{B} = (0-0, 5-2, 2-2) = (0, 3, 0) \quad \text{oppure } \vec{D} = \underline{\underline{-3\hat{j}}}$$

2. Dati i vettori $\vec{A}=(2,2,1)$ e $\vec{B}=(4,1,1)$ calcolare il prodotto scalare S .

$$S = \vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = \underline{\underline{11}}$$

PROBLEMA I

Si consideri un pendolo balistico: un grosso blocco di legno (di massa $M = 2,00 \text{ kg}$) a forma di parralelepipedo sospeso con due fili sottili al soffitto (attaccati in modo simmetrico al blocco). Il pendolo balistico all'inizio e' fermo. Un proiettile di massa $m = 20,0 \text{ g}$ e' lanciato contro il pendolo a velocita' v (vedi figura)...il proiettile fa attrito nel legno tanto da rimanere incastrato nel pendolo che si muove con velocita' $V = 6,00 \text{ cm/s}$ e poi si alza di un'altezza h . Calcolare: 1) la velocita' v del proiettile; 2) l'altezza h di cui si alza il pendolo; 3) l'energia dissipata dalla forza di attrito legno-proiettile, E_{diss} .



$$m = 20,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \\ V = 6,00 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}$$

1) (1) → (2) conservaz. quantità di moto

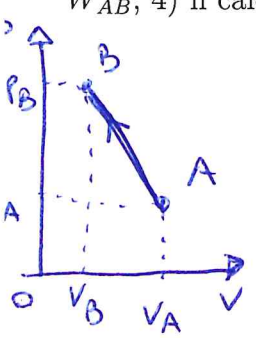
$$m v = (m + M) V \quad v = \frac{m + M}{m} V = \dots = 6,06 \text{ m/s}$$

2) (2) → (3) conserv. Energia meccanica

$$\frac{1}{2} (M + m) V^2 = (M + m) g h \quad h = \frac{V^2}{2g} = \frac{(6 \cdot 10^{-2})^2}{2 \cdot 9,8} = 1,84 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

3) $E_{diss} = E_1 - E_2 (= E_1 - E_3) = \dots = 0,364 \text{ J}$ PROBLEMA II

Un cilindro, chiuso nella parte superiore da un pistone mobile, contiene una certa quantità di elio. Con una trasformazione molto lenta, rappresentata nel piano cartesiano $P-V$ da una retta, l'elio viene portato dallo stato A, caratterizzato da $P_A = 40 \text{ kPa}$, $V_A = 3 \text{ dm}^3$ e $T_A = 300 \text{ K}$, allo stato B, caratterizzato da $P_B = 150 \text{ kPa}$ e $V_B = 1 \text{ dm}^3$. Determinare: 1) la temperatura del gas nello stato B, $T_B = ?$, 2) la variazione di energia interna fra A e B, $\Delta U_{AB} = ?$; 3) il lavoro fatto dal gas fra A e B, W_{AB} ; 4) il calore scambiato dal gas fra A e B con l'ambiente, Q_{AB} .



1) $PV = nRT \rightarrow T_B = T_A \frac{P_B V_B}{P_A V_A} = 300 \cdot \frac{150 \cdot 1}{40 \cdot 3} = \underline{\underline{375 \text{ K}}}$

2) $\Delta U_{AB} = n C_V (T_B - T_A) = n \frac{3}{2} R (T_B - T_A) = \frac{P_A V_A}{R T_A} \cdot \frac{3}{2} R (T_B - T_A) = \frac{3}{2} \frac{40 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{300} (375 - 300) = \underline{\underline{45 \text{ J}}}$

3) $W_{AB} = -A_{\text{area}} = -\frac{1}{2} (P_B + P_A) (V_A - V_B) = -\frac{1}{2} (40 + 150) \cdot 10^3 \cdot (3 - 1) \cdot 10^{-3} = \underline{\underline{-190 \text{ J}}}$

4) $Q_{AB} = W_{AB} + \Delta U_{AB} = -190 + 45 = \underline{\underline{-145 \text{ J}}}$