

Fare almeno un esercizio sui vettori, altrimenti compito non sufficiente. Si deve comprendere il modo in cui si arriva al risultato. NOME/COGNOME/NUM.DOCUMENTO

ESERCIZI VETTORI

1. Dati i vettori $\vec{A} = (1, 4, 1)$ e $\vec{B} = (2, 2, 5)$ calcolare il vettore somma $\vec{S}$ e il vettore differenza $\vec{D}$.

$$\vec{S} = \vec{A} + \vec{B} = (1+2, 4+2, 1+5) = (3, 6, 6) \quad \vec{D} = \vec{A} - \vec{B} = (-1, 2, -4)$$

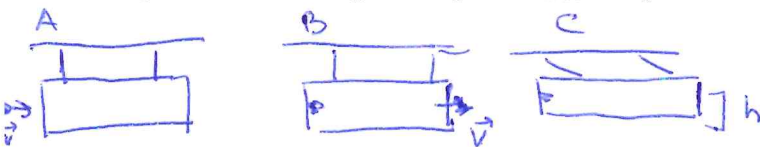
2. Dati $A = (1, 2, 3)$ e $B = (1, 2, 1)$ calcolare il prodotto scalare S , i moduli A e B e l'angolo α compreso.

$$S = 1 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot 1 = 1 + 4 + 3 = 8 \quad A = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2} = \sqrt{14} \quad B = \sqrt{1^2 + 2^2 + 1^2} = \sqrt{6}$$

$$S = AB \cos \alpha \quad \alpha = \arccos \frac{S}{AB} = \arccos \frac{8}{\sqrt{14} \cdot \sqrt{6}} = \arccos \frac{8}{9.165} = 29^\circ$$

PROBLEMA I

Si consideri un pendolo balistico: un grosso blocco di legno (di massa $M = 1,000 \text{ Kg}$) a forma di parallelepipedo sospeso con due fili sottili al soffitto (attaccati in modo simmetrico al blocco). Il pendolo balistico all'inizio e' fermo. Un proiettile di massa $m = 50 \text{ g}$ e' lanciato contro il pendolo (vedi figura) a velocita' $v = 50 \text{ m/s}$. Il proiettile fa attrito nel legno tanto da rimanee incastrato nel pendolo. 1) A che velocita' V parte il pendolo? 2) Di che altezza h massima si alza il pendolo? 3) la quantita' di energia dissipata E_{diss} nel processo.



1) cons. q. di moto

$$q_A = q_B$$

$$mv = (m + M)V \quad V = \frac{m}{m + M} v = \frac{0.05 \cdot 50}{2.05} = 1.22 \text{ m/s}$$

2) cons. energie $E_B = E_C$

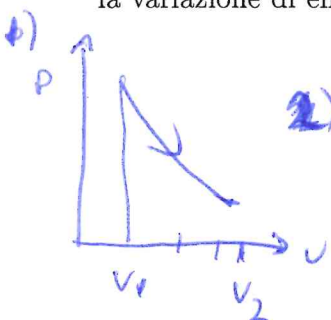
$$\frac{1}{2}(m + M)V^2 = (m + M)gh \quad h = \frac{1}{2} \frac{V^2}{g} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1.22^2}{9.81} = 0.076 \text{ m}$$

3) $E_A = E_C + E_{diss}$ oppure $E_A = E_B + E_{diss}$

$$\frac{1}{2}mv^2 = (m + M)gh + E_{diss} \quad E_{diss} = \frac{1}{2}mv^2 - (m + M)gh = \frac{1}{2} \cdot 0.05 \cdot 50^2 - 2.05 \cdot 9.81 \cdot 0.076 = 60.97 \text{ J}$$

PROBLEMA II

Quattro moli di un gas ideale subiscono espansione dal volume V_1 al volume $V_2 = 4.00 \cdot V_1$. Se l'espansione e' isoterma a una temperatura $t = 500^\circ \text{C}$, fare 1) il grafico in un piano di Clapeyron (V, P) e trovate: 2) il lavoro W compiuto dal gas che si espande; 3) il calore assorbito Q dal gas; 4) la variazione di entropia ΔS .



$$T = 500 + 273 = 773 \text{ K}$$

$$2) W = nRT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right) = 4 \cdot 8.31 \cdot 773 \ln 4 = 35.6 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$3) \Delta U = 0 \quad \text{perché} \quad \Delta U = nC_V \Delta T \quad \Delta T = 0 \quad \text{isot.}$$

$$\text{I}^\circ \text{ principio} \quad Q = W + \Delta U = 35.6 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$4) \Delta S = \int \frac{dQ}{T} \Big|_{isot} = \frac{1}{T} \int dQ = \frac{Q}{T} = \frac{35.6 \cdot 10^3}{773} = 46.05 \text{ J/K}$$

1) La forza centrifuga e forza centripeta sono due forze che si corrispondono secondo il terzo principio? SI/NO e spiegare.

2) Un oggetto di massa m che cade liberamente e' soggetto alla forza peso. Scrivi la formula $P = \dots$. Dove e' applicata la forza P ? Cosa puoi dire della forza che gli corrisponde secondo il terzo principio?

3) Scrivere la formula del centro di massa per due punti e per un corpo solido qualsiasi.

4) Definire l'impulso e scrivere il teorema dell'impulso.

5) Scrivere la formula del momento angolare per un punto massa e per un corpo rigido.

6) La definizione piu' ampia e corretta per il lavoro meccanico $W=?$.

7) Termodinamica: che proprieta' ha una funzione di stato? Quali funzioni di stato conosci?

8) Differenze fra errori sistematici e casuali. Fai un esempio per entrambi, magari riferendoti all'esperimento del pendolo.

9) Che proprieta' della natura si sfruttano per costruire un termometro a mercurio?

10) Scrivere la legge di Stevino. Vale per i liquidi? Vale per i gas? Se una risposta e' NO spiegare velocemente perche'.

PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA, 08/07/26 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.

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

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

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

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

