

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 $\vec{D} = \vec{A} - \vec{B}$.

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

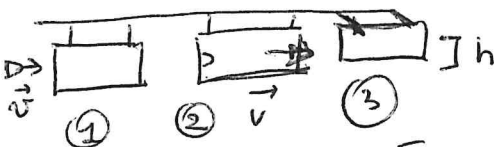
2. Dati i vettori $\vec{A}=(2,2,1)$ e $\vec{B}=(4,1,1)$ calcolare il prodotto scalare S .

$$S = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 11$$

PROBLEMA I

Si consideri un pendolo balistico: un grosso blocco di legno (di massa $M = 2,00$ 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 $m = 20,0$ 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' $V = 6,00$ 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} .

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



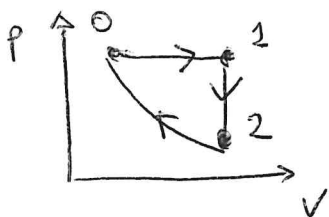
4) ① → ② cons. q. di moto
 $m v = (m + M) V \quad v = \frac{m + M}{m} V = 6,06 \text{ m/s}$

2) ② → ③ cons. E_m 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) $E_{diss} = E_1 - E_2 = (E_1 - E_3) = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} (M + m) V^2 = \dots 0,364 \text{ J}$

PROBLEMA II

Un cilindro contiene una mole di gas perfetto biatomico. Con opportuni scambi energetici, il gas descrive il ciclo in figura con un primo tratto isobara, poi isocora, poi isoterma ($p_0 = 4,00$ atm; $V_0 = 4,00$ dm³; $V_1 = 2V_0$; $p_2 = p_0/2$). Calcolare: 1) T_0 e T_1 ; 2) il lavoro L complessivo; 3) il calore assorbito Q_{ass} (solo in un tratto assorbe calore!); 4) il rendimento del ciclo η ; FAC.) disegnare la trasformazione nel piano T,V.



1) $T_0 = \frac{p_0 V_0}{R} = \frac{4 \cdot 10^5 \cdot 4 \cdot 10^{-3}}{8,31} = 192,5 \text{ K}$

$T_1 = \frac{p_0 V_1}{R} = \frac{p_0 2V_0}{R} = 2 T_0 = 385 \text{ K}$

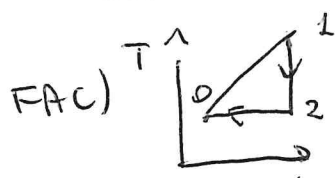
2) $L_{01} = p_0 (V_1 - V_0) = p_0 V_0 = 1600 \text{ J}$

$L_{12} = 0 \quad L_{20} = R T_0 \ln \frac{V_0}{V_2} = R T_0 \ln \frac{1}{2} = -R T_0 \ln 2$

$L_{TOT} = L_{01} + L_{20} = p_0 V_0 (1 - \ln 2) = 991 \text{ J}$

3) $Q_{ass} = Q_{01} = C_p \Delta T = \frac{7}{2} R T_0 = 5,6 \cdot 10^3 \text{ J}$

4) $\eta = \frac{L_{TOT}}{Q_{ass}} = 0,088 = 8,8\%$



da 0 → 1 è retta!
 $\frac{V}{T} = \text{cost} \quad T = \text{cost} \cdot V$

NOME/COGNOME

Rispondere (in breve) alle domande. Se si scrivono formule con simboli diversi da quelli classici dei testi od usati in classe, scrivere il significato (es. M o m per significare massa e' chiaro, invece *pippo*=massa).

1) Scrivere l'equazione del moto del moto uniforme e quella del moto uniformemente accelerato.

2) Scrivi la definizione piu' completa e precisa che conosci per il lavoro meccanico W .

3) Dire cosa significa che una forza e' "conservativa". Quale quantita' fisica puo' essere definita solo per le forze conservative?

4) Scrivere la formula del momento di inerzia per n punti massa e poi per un corpo solido qualsiasi.

5) Definire l'energia cinetica e scrivere il teorema dell'energia cinetica.

6) Scrivere la formula del momento di una forza (momento meccanico) per un punto massa. Fai anche un disegno. Sia in formula che in disegno fai capire cos'è il "braccio".

7) Data la legge $F=ma$ in dinamica delle traslazioni, quale legge è la corrispondente in dinamica delle rotazioni?

8) Scrivi la definizione per il lavoro in termodinamica W .

9) Sei in laboratorio e stai misurando il calore molare a volume costante C_V dell'idrogeno molecolare (H_2). Che valore troverai circa? E se la situazione ambientale cambia? Fai un grafico di C_V verso la temperatura dell'ambiente.

10) Fra le proprietà di uno strumento c'è il "consumo". Spiega cosa significa.