

NOME e COGNOME, num. documento

Scrivere SOLO A PENNA. Non saranno valutati risultati di cui non e' chiaro il procedimento usato per arrivarvi. ALMENO UNO DEI seguenti quesiti sui vettori deve essere giusto per avere la sufficienza.

QUESITI SUI VETTORI

1. Assegnati i due vettori (x,y): $\vec{A} = (2, -2, 1)$ e $\vec{B} = (0, -1, 1)$, calcolare il prodotto angolare P .

$$P = 2 \cdot 0 + (-2 \cdot (-1)) + 1 \cdot 1 = 3$$

2. Assegnati i due vettori (x,y): $\vec{A} = (2, -2, 1)$ e $\vec{B} = (2, -1, 4)$, calcolare il vettore somma \vec{S} e differenza \vec{D} .

$$\vec{S} = (2+2, -2-1, 1+4) = (4, -3, 5)$$

$$\vec{D} = (2-2, -2+1, 1-4) = (0, -1, -3)$$

PROBLEMA I

Si consideri un pendolo balistico: un grosso blocco di legno (di massa $M = 1,000\text{Kg}$) a forma di parrallelepipedo 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 rimanere 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 $q_A = q_B$ $m v = (m+M) V$ $V = \frac{m}{m+M} v = \frac{0,05 \cdot 50}{2,05} = 1,22 \text{ m/s}$

2) cons. Energia $E_B = E_C$ $\frac{1}{2}(m+M)V^2 = (m+M)gh$ $h = \frac{1}{2} \frac{V^2}{g}$

$$h = \frac{1,22^2}{2 \cdot 9,81} = 0,076 \text{ m}$$

3) $E_{diss} = E_A - E_B = \frac{1}{2} m v^2 - (m+M)gh = \frac{1}{2} \cdot 0,05 \cdot 50^2 - 2,05 \cdot 9,81 \cdot 0,076 = 60,97 \text{ J}$
opp. $E_A - E_C$

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 ($p_0 = 4,00 \text{ atm}$; $V_0 = 4,00 \text{ dm}^3$; $V_1 = 2V_0$; $p_2 = p_0/2$). Calcolare: 1) T_0 e T_1 ; 2) il lavoro L complessivo; 3) il calore assorbito Q_{ass} (solo in un tratto assorbe calore!); il rendimento del ciclo η .

1) $T_0 = \frac{p_0 V_0}{R} = \frac{4 \cdot 10^5 \cdot 4 \cdot 10^{-3}}{8,31} = 192,5 \text{ K}$
 $T_1 = \frac{p_0 V_1}{R} = p_0 \frac{2V_0}{R} = 2T_0 = 385 \text{ K}$

2) $L_{01} = p_0(V_1 - V_0) = p_0 V_0$
 $L_{12} = 0$ $L_{20} = RT_0 \ln \frac{V_0}{V_2} = RT_0 \ln \frac{1}{2} = -RT_0 \ln 2 = -p_0 V_0 \ln 2$
 $L_{TOT} = p_0 V_0 (1 - \ln 2) = 4 \cdot 10^5 \cdot 4 \cdot 10^{-3} (1 - \ln 2) = 491 \text{ J}$

3) $Q_{ass} = Q_{01} = C_p \Delta T = \frac{7}{2} R (2T_0 - T_0) = \frac{7}{2} R T_0 = \frac{7}{2} \cdot 8,31 \cdot 192,5 = 56 \cdot 10^3 \text{ J}$

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

NOME/COGNOME

Rispondere alle domande. Se si scrivono formule, scrivere cosa significano i simboli, a parte quelli standard già usati a lezione.

1) In cinematica, cos'è l'equazione oraria? Scrivi quella del moto uniformemente accelerato.

2) Scrivi la formula per il lavoro in meccanica (la formula più generale).

3) Scrivi la formula della forza centripeta e della forza centrifuga. I loro moduli sono uguali? SÌ o NO? Si possono sommare? SÌ o NO? Se SÌ, quanto fa la somma?

4) Definisci il momento angolare (riferito ad un punto massa) e scrivi il teorema del momento angolare.

5) Come è definita la differenza di energia potenziale e per quali forze la si può calcolare?

6) Scrivere la formula VETTORIALE della forza gravitazionale e fai un disegno per spiegarla.

7) Consideriamo un corpo solido come il ferro. Scivi la legge della dilatazione lineare. E' maggiore il suo coefficiente di dilatazione lineare o volumetrico? C'e' una relazione fra i due?

8) Scrivere la formula per il lavoro in termodinamica.

9) Com'e' definito il rendimento di una macchina termica? E quanto vale per la macchina di Carnot?

10) Descrivi brevemente queste due proprieta' di uno strumento di misura: portata e consumo.