PROVA SCRITTA I di FISICA per CHIMICA, 03/02/25

Scrivere il proprio NOME e num.documento (NOME su tutti i fogli).

Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio. Il procedimento per arrivare ai risultati deve essere evidente. Per avere compito SUFFICIENTE, fare almeno un esercizio sui vettori giusto. La procedura per arrivare al risultato deve essere chiara.

ESERCIZI VETTORI

1. Dati i vettori A=(3,4,0) e B=(1,2,0) calcolare il prodotto vettoriale $\vec{V}$.

$\vec{V} = \vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 3 & 4 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \end{vmatrix} = (4\cdot 0 - 2\cdot 0)\,\hat{i} - (3\cdot 0 - 0\cdot 1)\,\hat{j} + (3\cdot 2 - 4\cdot 1)\,\hat{k} = 2\hat{k}$ oppure $(0,0,2)$

2. Dati A=(3,4,0) e B=(1,2,0) calcolare il prodotto scalare S; i moduli; l'angolo compreso α fra i due vettori.

$S = \vec{A}\cdot\vec{B} = 3\cdot 1 + 4\cdot 2 + 0\cdot 0 = 3 + 8 = 11$

$A = \sqrt{3^2+4^2+0} = \sqrt{9+16} = 5$

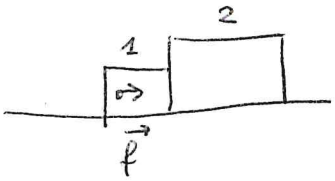
$B = \sqrt{1^2+2^2} = \sqrt{5} = 2{,}24$

$S = AB\cos\alpha = 11 \quad \cos\alpha = \frac{11}{AB} = \frac{11}{5\cdot 2{,}24} = 0{,}98$

$\alpha = \arccos 0{,}98 = 11{,}48°$

PROBLEMA I

Due corpi 1 e 2 di ugual massa $m = 200$ g, si trovano in quiete su di un piano orizzontale privo di attrito. Applicando al corpo 1 una forza esterna $\vec{f}$, costante con intensita' $f = 20$ N, il sistema si muove di moto uniformemente accelerato. Determinare: 1) a, l'accelerazione globale del sistema; 2) l'intensita', f_2, ed il verso della forza complessiva agente sul corpo 2;



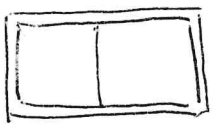
1) $f = 2ma \quad a = \frac{F}{2m} = \frac{20}{400\cdot 10^{-3}} = 50\ m/s^2$

$m = m_1 = m_2$

2) $f_2 = m_2 a = 0{,}2\cdot 50 = 10\,N$ verso destra!

PROBLEMA II

Un contenitore a pareti rigide e perfettamente adiabatiche, di volume totale V_0, e' diviso in due parti uguali da una parete rigida. Da una parte sono contenute n moli di un gas perfetto alla temperatura T_0, dall'altra parte viene praticato il vuoto. Viene tolta la parete di separazione in modo che il gas occupi l'intero volume. Si assuma $n = 1,0$ mol; $V_0 = 30$ dm^3; $T_0 = 300$ K. Determinare (giustificando il risultato e dando le risposte in MKS): 1) il calore scambiato Q; 2) il lavoro fatto W; 3) la variazione di energia interna ΔU; 4) la temperatura finale T_f; 5) la pressione finale p_f in pascal; 6) FAC: la variazione di entropia ΔS.



1) ambiente è adiabatico $\Rightarrow Q = 0$

2) $P_{est} = P_{vuoto} = 0 \Rightarrow W = 0$ (è espansione libera di Joule!)

3) I° principio

$\Delta U = Q - W \Rightarrow \Delta U = 0$

4) $\Delta U = n C_V (T_f - T_0)$ se $\Delta U = 0 \Rightarrow T_f = T_0 = 300\,k$

5) eq. di stato $pV = nRT$

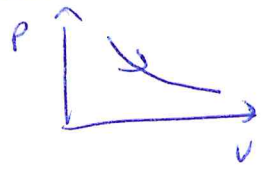
$p_f = \frac{nRT_f}{V_f} = \frac{1\cdot 8{,}31\cdot 300}{30\cdot 10^{-3}} \sim 8{,}3\cdot 10^4\ Pa$

da dm^3 a m^3 !

FAC →

6) La Trasf. è veloce, sicuramente NON reversibile ma stati iniziale e finale sono come quelli di una isoterma (reversibile) e

allora calcolo ΔS su questa



$$\Delta S = \int_i^f \frac{dQ}{T}\bigg|_{rev}$$

su isoterma $dU = 0 \xrightarrow{I^\circ \text{ princ.}} dQ = dW \overset{\text{definit.}}{=} p\,dV$

$$\Delta S = \int_i^f \frac{p\,dV}{T} = \int_i^f \frac{nRT}{V}\frac{dV}{T} =$$

$$= nR \int_i^f \frac{dV}{V} = nR\,(\ln V_f - \ln V_0) =$$

$$= nR \ln \frac{V_f}{V_0} = nR \ln 2 = 1 \cdot 8{,}31 \ln 2 =$$

$$= 5{,}76 \sim \underline{5{,}8\ J/K}$$

$V_f = 2V_0$

DOMANDE. Rispondere brevemente, no dimostrazioni, non serve spiegare i simboli se si' usano quelli standard o del libro o usati in classe. NOME/COGNOME

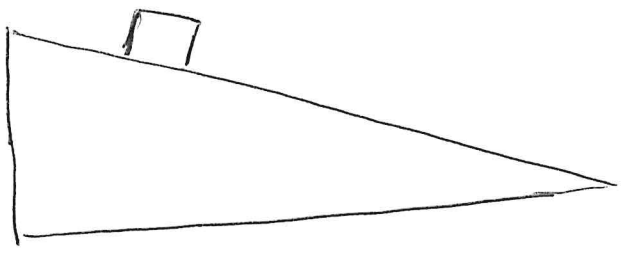
1) La frase: "Forza centrifuga e forza centripeta applicate ad un punto P in moto circolare sono uguali in modulo e direzione, ma verso opposto; le posso sommare e la risultante e' nulla" e' giusta o no? Se la risposta e' no, spiegare perche'.

2) Considera il vettore $\vec{V} = (3, 2, 1)$ e lo scalare $S = 4$? E' possibile fare la somma fra i due? Se si', indica il risultato. E' possibile fare il prodotto fra i due? Se si', indica il risultato.

3) La frase: "il moto circolare uniforme e' un moto in cui la velocita' e' costante" e' vera o falsa, se e' falsa, perche'?

4) Una sferetta lasciata cadere in un recipiente pieno di olio accelera fino a raggiungere una velocita limite di caduta, perche'? E come puoi fare a calcolarla?

5) Disegna la forza di reazione vincolare $\vec{R_v}$ applicata al cubetto sul piano inclinato, $\vec{P}$=forza peso.



6) La Terra e' attratta gravitazionalmente dal sole....e allora come mai non finisce sul sole?

7) Definizione del momento di una forza $\vec{\tau}$ (detto anche momento torcente) dove la forza e' applicata ad un punto P rispetto ad un centro O (con disegno). Fai capire in formula e nel disegno cos'e' il braccio.

8) La definizione piu' completa di lavoro in termodinamica $W =$....

9) Scrivere la formula della variazione di entropia ΔS. In quale trasformazione di un gas perfetto $\Delta S = 0$?

10) Misure non ripetute indirette. Fai un esempio di questo tipo di misure e scrivi la formula della propagazione dell'errore relativo.