PROVA SCRITTA di FISICA I-CHIMICA, 14/07/25

NOME e COGNOME e numero documento

Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio. Non saranno valutati risultati di cui non e' chiaro il procedimento usato per arrivarvi.

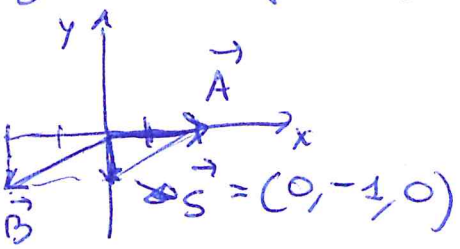
ALMENO UNO DEI seguenti QUESITI SUI VETTORI deve essere giusto per avere la sufficienza.

1. Assegnati i due vettori: $\vec{A} = (2, 2, 1)$ e $\vec{B} = (-1, -2, 1)$ calcolare il prodotto scalare S.

$S = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z = 2 \cdot (-1) + 2 (-2) + 1 \cdot 1 = -2 - 4 + 1 = -5$

2. Assegnati i due vettori: $\vec{A} = (2, 0, 0)$ e $\vec{B} = (-2, -1, 0)$, ottenere la somma $\vec{S}$ sia col metodo grafico che usando le componenti.

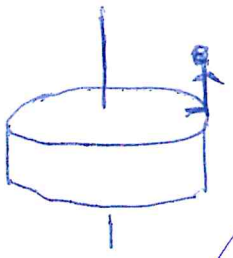
Stiamo su piano (x,y)



$\vec{S} = (A_x + B_x, A_y + B_y, A_z + B_z) =$
$= (2 - 2, 0 - 1, 0 + 0) = (0, -1, 0)$

PROBLEMA I

Una giostra avente la forma di un disco circolare ruota senza attrito in un piano orizzontale intorno ad un asse verticale. La piattaforma ha raggio $R = 2,00$ m e massa $M = 100$ kg e momento di inerzia $I = (1/2)MR^2$. Uno studente, la cui massa e' $m = 60,0$ kg, si sposta lentamente dal bordo del disco verso il centro. Se il sistema ha velocita' angolare $\omega_i = 2,00$ rad/s quando lo studente e' al bordo, si calcoli 1) la velocita' angolare ω_f quando lo studente dista $r = 0.50$ m dal centro; 2) l'energie cinetiche iniziali e finali del sistema, K_i e K_f.



1) cons. momento angolare

$L_i = L_f$

$I_i \omega_i = I_f \omega_f \rightarrow \omega_f = \frac{I_i}{I_f} \omega_f$

$I_i = \frac{1}{2} MR^2 + mR^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 4 + 60 \cdot 4 = 440 \ kg\,m^2$

$I_f = \frac{1}{2} MR^2 + m r^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 4 + 60 \cdot 0,5^2 = 215 \ kg\,m^2$

$\omega_f = \frac{440}{215} \cdot 2 = 4,09 \ rad/s$

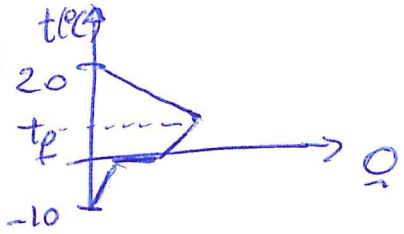
2) $K_i = \frac{1}{2} I_i \omega_i^2 = \frac{1}{2} 440 \cdot 2^2 = 880 \ J$

$K_f = \frac{1}{2} I_f \omega_f^2 = \frac{1}{2} \cdot 215 \cdot 4,09^2 \sim 1800 \ J$

PROBLEMA II

Un cubetto di ghiaccio di massa $m = 50,0g$ alla temperatura del congelatore di $t_g = -10,0^0$C viene immerso in un bicchiere in cui vi sono $M = 400g$ d'acqua alla temperatura $t_a = 20,0^0$C. Si trascuri la capacita' termica del bicchiere. Dopo aver introdotto il cubetto di ghiaccio, si faccia 1) il grafico temperatura verso calore; 2) si calcoli la temperatura finale $t_f > 0^0$C della bevanda. 3) Descrivere il miscuglio introducendo 2 cubetti di ghiaccio (cioe' t'_f e stato del sistema cioe' per esempio massa fusa o solidificata). Il calore specifico degl ghiaccio e' $c_g = 0,500$ cal/(g ^{0}C) e il calore latente di fusione del ghiaccio e' $L = 80,0$ cal/g.

1)



2) $Q_{ass} + Q_{ced} = 0$

$m\, c_g (0-(-10)) + m L + m \cdot 1 \cdot (t_f - 0) +$
$+ M (t_f - 20) = 0$

$50 \cdot 0,5 \cdot 10 + 50 \cdot 80 + 50 t_f + 400 t_f - 8000 = 0$

$250 + 4000 + 450 t_f - 8000 = 0$

$450 t_f = 3750 \qquad t_f = \frac{3750}{450} = \underline{8,3\ °C}$

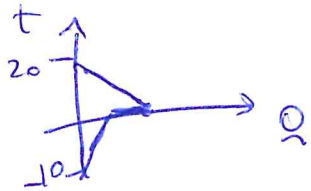
2) 2 cubetti

Q_{ass_1} da 2 cubetti $\rightarrow 0°C \qquad 250 \times 2 = \underline{500\ cal}$

Q_{ass2} $\quad$ $0° \rightarrow$ x sciogl. $\quad (250 + 4000) \times 2 = 8500$ cal

Q_{ced} x acqua $\rightarrow 0°C \qquad -8000$ cal

↳ quindi acqua riesce a portare i cubetti a 0°C, ma non a scioglierli completamente!



$t_f = 0°C$

m_f = massa fusa

$Q_{ass1} + m_f \cdot 80 - Q_{ced} = 0$

$500 + 80 m_f - 8000 = 0 \qquad 80 m_f = 7500$

$m_f = \frac{7500}{80} = \underline{93,8\ g}$

PROVA SCRITTA di FISICA I-CHIMICA, 14/07/25

FACOLTATIVO

NOME e COGNOME e numero documento

Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio. Non saranno valutati risultati di cui non e' chiaro il procedimento usato per arrivarvi.

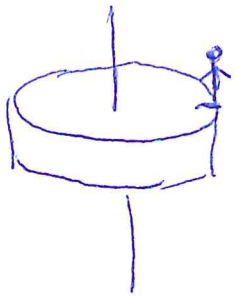
SE SI RISOLVE ESATTAMENTE QUESTO PROBLEMA

Una giostra avente la forma di un disco circolare ruota senza attrito in un piano orizzontale intorno ad un asse verticale. La piattaforma ha raggio $R = 2,00$ m e massa $M = 100$ kg e momento di inerzia $I = (1/2)MR^2$. Uno studente, la cui massa e' $m = 60,0$ kg, si sposta lentamente dal bordo del disco verso il centro. Se il sistema ha velocita' angolare $\omega_i = 2,00$ rad/s quando lo studente e' al bordo, si calcoli 1) la velocita' angolare ω_f quando lo studente dista $r = 0.50$ m dal centro; 2) l'energie cinetiche iniziali e finali del sistema, K_i e K_f.

SI OTTIENTE CHE K_f E' MAGGIORE DI K_i DI CIRCA 900 J.

Chi/cosa fornisce questa energia in piu'?

Potresti dire qualcosa di piu' quantitativo sulla forza che genera questa energia? Cioe' un valore in N.



Il lavoro fatto dallo studente!

$$W = F \cdot \Delta z$$

$$F = \frac{W}{\Delta z} = \frac{900}{1.5} = 600 \text{ N}$$

NOME/COGNOME

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

1) Quali sono le caratteristiche del moto circolare uniforme? Quanto vale l'accelerazione di un punto che si muove di moto circolare uniforme?

2) Data una traiettoria curvilinea e un punto in moto su di essa, indica quali di queste formule sono giuste o sbagliate ed eventualmente correggile:

$a = d\vec{v}/dt$

$\vec{a_c} = v^2/r$

$\vec{a_t} = d\vec{v}/dt$

3) Scrivi come e' definito il lavoro in meccanica e in termodinamica.

4) Sapresti spiegare brevemente perche' le maniglie delle porte sono sempre posizionate lontano dai cardini e mai vicino?

5) Lanciamo un razzo dalla Terra per raggiungere lo spazio profondo: la velocita' di fuga dipende dalla sua massa? SI/NO. Quando sara' fuori dalla gravita' terrestre in prima approssimazione continuera' a procedere di velocita' costante: in base a quale principio fisico? Se invece il razzo deve accelerare quale principio fisico sfruttera'?

6) Scrivi la formula per la forza elastica e l'energia elastica. Di che moto si muove un corpo attaccato ad una molla che si muove in orizzontale?

7) Cos'e' il calore specifico di una sostanza?

8) Fai un grafico di temperatura verso calore fornito che rappresenti il passaggio dell'acqua da $t_i = -10\ ^0$C a $t_f = 30\ ^0$C.

9) Scrivi la legge di Maier per una mole di gas perfetto. E per n moli?

10) Scrivi almeno tre fra le proprieta' degli strumenti di misura.