PROVA SCRITTA I di FISICA per CHIMICA, 21/04/22

Fare almeno un esercizio sui vettori, altrimenti compito non sufficiente. Problemi: la procedura per arrivare al risultato deve essere chiara.

NOME/COGNOME (su tutti i fogli) NUMERO CARTA IDENTITA' O ALTRO DOCUMENTO

Se $\vec{A} = (2,5,0)$ $\vec{B} = (0,2,2)$ $\vec{V} = 10\hat{i} - 4\hat{j} + 4\hat{k}$ $V = \sqrt{132}$ $\theta = 48.56° \sim 49°$

ESERCIZI VETTORI

1. Dati i vettori $\vec{A}$=(1,5,0) e $\vec{B}$=(0,2,2); calcolare il prodotto vettoriale $\vec{V}$. Calcolare l'angolo fra i due vettori.

$$\vec{V} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 5 & 0 \\ 0 & 2 & 2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 5 & 0 \\ 2 & 2 \end{vmatrix}\hat{i} - \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{vmatrix}\hat{j} + \begin{vmatrix} 1 & 5 \\ 0 & 2 \end{vmatrix}\hat{k} = 10\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k}$$

$V = \sqrt{10^2 + 2^2 + 2^2} = \sqrt{108}$ $\quad A = \sqrt{1^2+5^2} = \sqrt{26}$ $\quad B = \sqrt{2^2+2^2} = \sqrt{8}$

$\operatorname{sen}\theta = \sqrt{\frac{108}{26 \cdot 8}} = 0.7206$

$\theta = 46.1°$

4 1 1

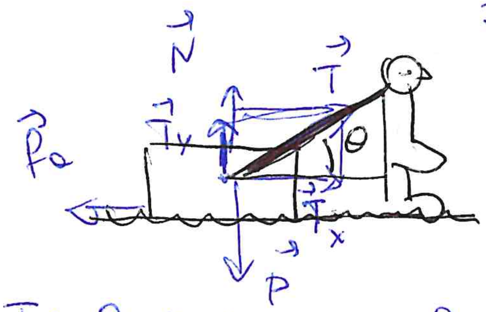
2. Dati i vettori $\vec{A}$=(2,2,5) e $\vec{B}$=(4,1,2) calcolare il prodotto scalare S.

$S = \vec{A} \cdot \vec{B} = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z = 2 \cdot 4 + 2 \cdot 1 + 5 \cdot 2 = 20$

(15)

PROBLEMA I

Un uomo trascina una cassa su un pavimento orizzontale con velocita' costante, tirando una fune assicurata alla cassa come mostra la figura. La massa della cassa e' $m = 45,0$ kg. L'angolo θ tra la fune e l'orizzontale e' di $30,0^0$ e il coefficiente di attrito cinetico tra la cassa e il pavimento e' $\mu_k = 0,630$. Determinare: 1) e 2) la tensione T della fune e la reazione vincolare N applicata sulla cassa dal pavimento. 3) Se l'uomo trascina la cassa per $d = 10,0$ m calcolare l'energia dissipata a causa degli attriti cassa-pavimento, E_{diss}.



1 e 2) x) $V = cost \Rightarrow a = 0$
$\Sigma F_i = 0$

y) $\Sigma F_i = 0$

$$\begin{cases} x) \; T_x - f_a = 0 \\ y) \; N + T_y - P = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} T\cos\theta - \mu_k N = 0 \\ N + T\operatorname{sen}\theta - mg = 0 \end{cases} \qquad \begin{cases} N = \frac{T\cos\theta}{\mu_k} \\ T\operatorname{sen}\theta + \frac{T\cos\theta}{\mu_k} - mg = 0 \end{cases}$$

$\mu_k T\operatorname{sen}\theta + T\cos\theta - mg\mu_k = 0$

$$T = \frac{mg\mu_k}{\mu_k\operatorname{sen}\theta + \cos\theta} = \frac{45 \cdot 9,8 \cdot 0,63}{0,63 \cdot \operatorname{sen} 30° + \cos 30°} = \underline{235\ N}$$

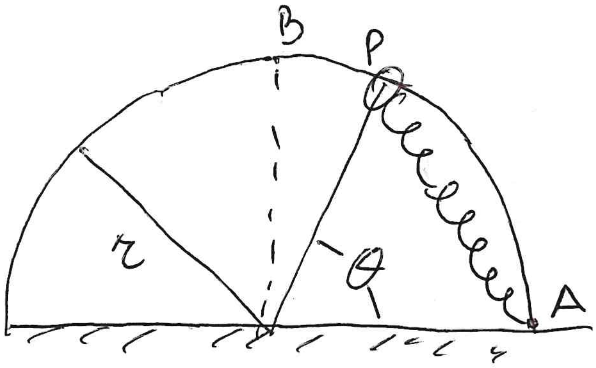
$$N = \frac{T\cos\theta}{\mu_k} = \frac{235 \cdot \cos 30°}{0,63} = \underline{323\ N}$$

$$3)\ E_{diss} = -W_{f_a} = -(-f_a \cdot d) = \mu_k N d = 0,63 \cdot 323 \cdot 10 = 2035$$
$$= \underline{2,04 \cdot 10^3\ J}$$

Se $m = 12$ kg

PROBLEMA II

Un corpo di massa $m = 16$ kg puo' scoppere lungo una guida semicircolare di raggio $r = 2,0$ m, priva di attrito e disposta in un piano verticale (vedi figura). Il corpo e' connesso al punto A mediante una molla di costante elastica $K = 1,0 \cdot 10^2$ N/m, lunghezza a riposo nulla e massa trascurabile. Si sposta il corpo dal punto A al punto B alla sommita' della guida. 1) Qual e' la variazione di energia interna potenziale del sistema $\Delta U = U_B - U_A$? 2) Successivamente si lascia libera la massa nella posizione B con velocita' nulla. Con qual velocita' v essa arriva in A?



1) $\Delta U = \Delta U_{peso} + \Delta U_{el} = U_B - U_A =$

$= mg(r) + \frac{1}{2} k (\overline{AB})^2 =$

$= mg \cdot r + \frac{1}{2} k \left(\sqrt{r^2 + r^2}\right)^2 = mgr + \frac{1}{2} k \cdot 2 r^2$

$= mgr + kr^2 = 16 \cdot 9,8 \cdot 2 + 10^2 \cdot 2^2 = 713,6 = 7,1 \cdot 10^2$ J

6,352

$6,4 \cdot 10^2$ J

2) Peso e F. el. sono forze conservative

$\Rightarrow E_i = E_f$ cons. energia meccanica

$E_B = E_A$

$mgr + kr^2 + 0 = 0 + 0 + \frac{1}{2} m v^2$

$2mgr + 2kr^2 = m v^2$

$v = \sqrt{2gr + \frac{2k}{m} r^2} = \sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot 2 + \frac{2 \cdot 10^2 \cdot 4}{16}} = 9,44$

$= 9,4$ m/s

$= 10,29$

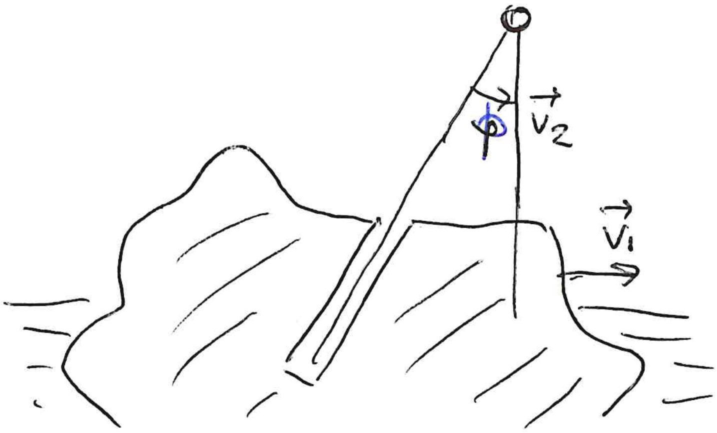
$= 10$ m/s

FAC PROVA SCRITTA I di FISICA I-CHIMICA 21/04/22

Scrivere NOMEe COGNOME

PROBLEMA FAC

Un corpo galleggiante si muove di moto rettilineo ed uniforme alla velocita' $v_1 = 18$ km/h. Sulla superficie della parte emersa e' praticato un cunicolo cilindrico inclinato di un angolo $\phi = 0,38$ rad rispetto alla verticale (vedi figura). Un grave scende in direzione verticale con la velocita' costante $\vec{v_2}$. Quanto deve valere v_2 se si vuole che il grave, una volta centrato il cunicolo, arrivi sul fondo senza urtarne la parete interna?



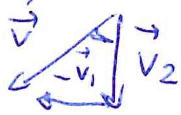
$$V_1 = 18\ \text{Km/h} = \frac{18 \cdot 10^3}{60 \cdot 60} = 5,0\ \text{m/s}$$

$$\phi = 0,38\ \text{rad} = 21,77^\circ$$

Mettiamoci solidali al corpo in movimento.

Rispetto al corpo, il grave ha la velocità

$$\vec{V} = \vec{V_2} - \vec{V_1}$$



$\vec{V}$ deve essere inclinata rispetto alla verticale con lo stesso angolo ϕ, quindi $tg\,\phi = \frac{V_1}{V_2}$

$$V_2 = \frac{V_1}{tg\phi} = \frac{\cancel{18}\ 18}{tg\ 0,38\ \text{rad}} = \frac{18}{tg\ 21,77^\circ} = 45,07 = 45\ \text{Km/h} = 12,5\ \text{m/s}$$