

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

COMPITO B 6

ESERCIZI VETTORI

1. Dati i vettori $\vec{A}=(1,5,0)$ e $\vec{B}=(0,2,2)$; calcolare il vettore differenza $\vec{D} = \vec{A} - \vec{B}$ e il suo modulo

D. $\vec{D} = (1-0, 5-2, 0-2) = (1, 3, -2)$ $\vec{D} = (A_x - B_x, A_y - B_y, A_z - B_z)$
 $D = \sqrt{1^2 + 3^2 + (-2)^2} = \sqrt{14} = 3,7$ $(1, 3, -2)$
 $\sqrt{21}$

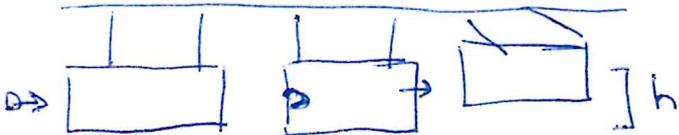
2. Dati i vettori $\vec{A}=(2,2,0)$ e $\vec{B}=(4,1,1)$ calcolare il prodotto scalare S.

$S = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z$
 $S = (2 \cdot 4 + 2 \cdot 1 + 0 \cdot 1) = 8 + 2 + 0 = 10$
12

PROBLEMA I

Si consideri un pendolo balistico: un grosso blocco di legno (di massa $M = 2,00$ kg) a forma di parralelepipedo sospeso con due fili sottili al soffitto (attacati 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} .

4,00



0) $m = 20,0 \cdot 10^{-3}$ Kg
 $V = 6,00 \cdot 10^{-2}$ m/s
4,00
 ① → ② → ③

1) ① → ② con. q. di moto $P_1 = P_2$
 $m v = (m + M) V$ $v = \frac{m + M}{m} V = \frac{20 \cdot 10^{-3} + 2}{20 \cdot 10^{-3}} \cdot 6 \cdot 10^{-2} = 6,06 \frac{m}{s}$
4,04 m/s

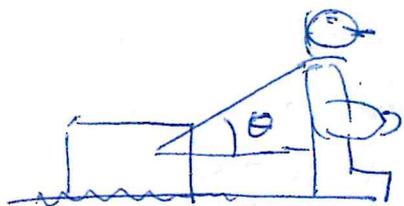
2) ② → ③ con. E. $E_2 = E_3$
 $\frac{1}{2} (M + m) V^2 = (M + m) g h$ $h = \frac{V^2}{2g}$
 $h = \frac{(6 \cdot 10^{-2})^2}{2 \cdot 9,8} = 1,84 \cdot 10^{-4} m$
 $g = 9,8 \text{ m/s}^2$
 $0,816 \cdot 10^{-4} m = 8,16 \cdot 10^{-5} m$

3) E_{diss} fra 1 e 2, anche fra 1 e 3
 $E_{diss} = E_1 - E_2 = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} (M + m) V^2 = \frac{1}{2} \cdot 20 \cdot 10^{-3} \cdot 6,06^2 - \frac{1}{2} \cdot 2,02 \cdot (6 \cdot 10^{-2})^2 = 0,364 \text{ J} - 0,162 \text{ J}$

PROBLEMA II

computo B

Un uomo trascina una cassa su un pavimento orizzontale con velocità costante, tirando una fune assicurata alla cassa come mostra la figura. La massa della cassa è $m = 45,0$ kg. L'angolo θ tra la fune e l'orizzontale è di $30,0^\circ$ e il coefficiente di attrito cinetico tra la cassa e il pavimento è $\mu_k = 0,630$. 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} .



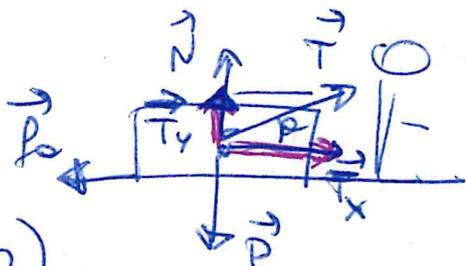
asse x

$v = \text{cost} \Rightarrow a = 0$

x) $\sum \vec{F}_i = 0$

y) $\sum \vec{F}_i = 0$ cassa
man
& altre!

1e2)



x) $T_x - f_e = 0$

y) $N + T_y - P = 0$

$$\begin{cases} T \cos \theta - \mu_k N = 0 \\ N + T \sin \theta - mg = 0 \end{cases}$$

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

~~...~~

$$\mu_k T \sin \theta + T \cos \theta - mg \mu_k = 0$$

$$T = \frac{mg \mu_k}{\mu_k \sin \theta + \cos \theta} = \frac{45 \cdot 9,8 \cdot 0,63}{0,63 \cdot \sin 30^\circ + \cos 30^\circ} = 235 \text{ N}$$

$$N = \frac{T \cos \theta}{\mu_k} = \frac{235 \cdot \cos 30^\circ}{0,63} = 323 \text{ N} \quad \underline{394 \text{ N}}$$

287 N

3) $E_{diss} = -W_{f_e} = -(-f_e \cdot d) = \mu_k N d = 0,63 \cdot 323 \cdot 10 =$

$$2482 = 2035 =$$

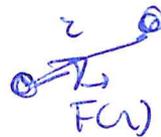
$$= 2,48 \cdot 10^3 \text{ J} = \underline{2,04 \cdot 10^3 \text{ J}}$$

PROBLEMA FORZE INTERMOLECOLARI

La forza tra due molecole dipende dalla loro mutua distanza ed e' descritta dall'energia potenziale (di Lennard-Jones):

$$U(r) = A[(B/r)^{12} - (B/r)^6], \quad (1)$$

dove A e B sono costanti ed r e' la distanza tra le due molecole. Calcolare la distanza di equilibrio r_0 , sapendo che $B = 3,00 \cdot 10^{-10}$ m.



$F(r) = \frac{dU}{dr}$ equilibrio $F(r) = 0$

$$\begin{aligned} \frac{dU}{dr} &= \frac{d}{dr} \left\{ A \left[(B/r)^{12} - (B/r)^6 \right] \right\} = \\ &= A \left[\frac{B^{12} \cdot (-12)}{r^{13}} - \frac{B^6 \cdot (-6)}{r^7} \right] = \\ &= \frac{AB^6 \cdot (-6)}{r^7} \left[\frac{2B^6}{r^6} - 1 \right] = \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F(r_0) = \frac{dU}{dr} \Big|_{r=r_0} = 0 \quad & \frac{2B^6}{r_0^6} - 1 = 0 \quad 2B^6 - r_0^6 = 0 \\ r_0^6 = 2B^6 \quad & r_0 = \sqrt[6]{2} \cdot B = 2^{1/6} \cdot B = \\ & = 1,122 \cdot 3 \cdot 10^{-10} = 3,37 \cdot 10^{-10} \text{ m} \end{aligned}$$

deve essere una
[L]
perche' ho
 $\left(\frac{B}{r}\right) \rightarrow \frac{[L]}{[L]}$

NOME/COGNOME

Rispondere (in breve) alle domande. Se si scrivono formule, scrivere cosa vogliono i dire i vari simboli usati (es. m =massa).

1) La forza centrifuga e forza centripeta sono due forze che si corrispondono secondo il terzo principio? SI/NO e spiegare.

2) Data una forza, quando e' possibile scrivere l'energia potenziale associata alla data forza? Come e' definita l'energia potenziale?

3) Data una traiettoria curvilinea, disegnare e scrivere la componente tangenziale e radiale dell'accelerazione ($\vec{a}_t = ?$ e $\vec{a}_r = ?$).

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

5) Scrivere la formula del centro di massa per n punti massa e per un corpo solido qualsiasi.

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

7) 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'e' il "braccio".

- 8) Cos'è la legge oraria? Scrivi la legge oraria per il moto uniformemente accelerato.
- 9) Cosa significa che una forza F è "conservativa"?
- 10) Data la legge $F=ma$ in dinamica delle traslazioni, quale legge è la corrispondente in dinamica delle rotazioni?
- 11) Scrivere il teorema degli assi paralleli.
- 12) Il primo principio della dinamica può essere considerato come la definizione di?
- 13) Enuncia il teorema di conservazione dell'energia (meccanica). È sempre valido?
- 14) Dato un sistema, quando posso applicare il teorema della conservazione della quantità di moto?
- 15) La definizione più ampia e corretta per il lavoro meccanico $W=?$.