

NOME e COGNOME, num. documento

Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio (TIRARE UNA RIGA SU BRUTTA). 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. Dati i due vettori:  $\vec{A} = (2, -2, 1)$  e  $\vec{B} = (2, -1, 4)$ , calcolare il vettore somma  $\vec{S}$  e differenza  $\vec{D}$ .

$\vec{S} = (2+2, -2-1, 1+4) = (4, -3, 5)$      onde  $\vec{S} = 4\hat{i} - 3\hat{j} + 5\hat{k}$   
 $\vec{D} = (2-2, -2-(-1), 1-4) = (0, -1, -3)$      ...  $\vec{D} = -\hat{j} - 3\hat{k}$

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

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

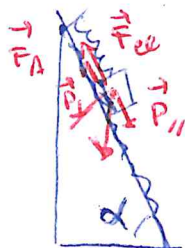
$\{ \hookrightarrow A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z \}$

PROBLEMA I

150 gruppo B

Un corpo di peso  $P = 120 \text{ N}$  in equilibrio su un piano inclinato di 60 gradi rispetto al piano orizzontale, trattenuto da una molla avente costante elastica  $K = 100 \text{ N/m}$ . L'attrito del piano vale  $\mu = 0,5$ . 1) Quanto vale l'intensita' della forza di attrito  $F_A$ ? 2) Di quanto si allunga la molla rispetto alla posizione di equilibrio? La molla si rompe improvvisamente e il corpo, lasciato libero, scende e percorre un tratto  $l = 10 \text{ m}$ . 3) Quanta energia  $E_d$  viene dissipata in questo percorso? 4) Qual e' la velocita'  $v$  del corpo alla fine del percorso?

1)  $F_A = \mu N = \mu P_i = \mu P \cos \alpha = \mu m g \cos \alpha = 0,5 \cdot 120 \cdot \cos 60^\circ = 30 \text{ N}$



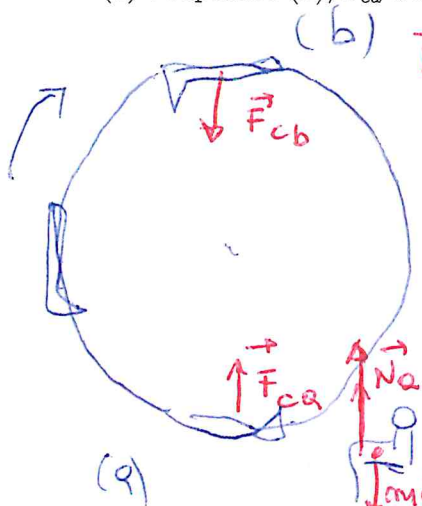
2)  $P_{\parallel} = kx + F_A$       $P \sin \alpha = kx + F_A$       $x = \frac{P \sin \alpha - F_A}{k} = \frac{120 \sin 60^\circ - 30}{100} = 0,74 \text{ m}$      0,49 m

3)  $E_d = -W_{mc} = F_A \cdot l = 30 \cdot 10 = 300 \text{ J}$

4)  $E_i - E_p = E_d$       $mgh - \frac{1}{2} m v^2 = 300$       $m g l \sin \alpha - \frac{1}{2} m v^2 = F_d l$   
 $v = \sqrt{\frac{(120 \cdot 8,66 - 300) \cdot 2}{120 / 9,8}} = 11 \text{ m/s}$

PROBLEMA II

Un pilota, di massa  $m = 60 \text{ kg}$ , esegue a bordo di un jet, il "giro della morte", come rappresentato in figura. In questa acrobazia, l'aereo percorre un cerchio verticale di raggio  $r = 2,70 \text{ km}$ , alla velocita', di modulo costante, pari a  $v = 225 \text{ m/s}$ . Determinare 1) la forza centripeta nella posizione inferiore del cerchio (a) e superiore (b),  $F_{ca}$  e  $F_{cb}$ ; 2) la forza del sedile sul pilota in (a),  $N_a$  e 3) in (b),  $N_b$ .



(b)  $F_c = 1) F_{ca} = F_{cb} = m \frac{v^2}{r} = 60 \cdot \frac{225^2}{2,7 \cdot 10^3} = 1125 \text{ N}$

3)  $N_b + mg = F_c$       $N_b = F_c - mg = 1125 - 588 = 537 \text{ N}$

$\Sigma \vec{F} = \vec{F}_c = m \vec{a}_c$      sist. inert.

2)  $N_a - mg = F_c$       $N_a = F_c + mg = 1125 + 588 = 1713 \text{ N}$

$N_e = 1713 \text{ N}$

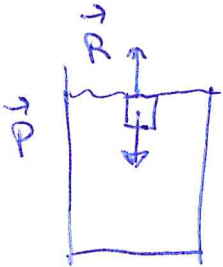
oppure sist. non inertiiale con  $\vec{F}_{centrifuga}$   
 $\Sigma \vec{F} = 0$       $N_a - mg - \vec{F}_{centrifuga} = 0$   
 $N_a = mg + F_c = \dots = 1713 \text{ N}$



NOME e COGNOME

PROBLEMA

Un corpo sferico omogeneo di massa  $m = 200$  g, inizialmente in quiete nell'origine del sistema di riferimento, cade verticalmente in un fluido. Supponendo che durante l'intero moto la resistenza sia espressa dalla legge  $\vec{R} = -K S v^2 (\vec{v}/v)$ , con  $S = 12,6$  cm<sup>2</sup> area della sezione massima e  $K = 0,200$  kg/m<sup>3</sup> fattore di forma che dipende sia dalla geometria del corpo che dal sistema di unita' di misura adottato, si determini il valore  $v_0$  della velocita' limite.



Velocita' limite quando  $v = v_e = \text{cost}$

cosi'  $a = \frac{dv}{dt} = 0$

cosi'  $\sum \vec{F} = 0$

$P - R = 0$

$R = K S v_e^2$

NOTA

$\left| \frac{\vec{v}}{v} \right| = \left| \frac{\hat{v}}{1} \right| = 1$

$mg - K S v_e^2 = 0$

$v_e = \sqrt{\frac{mg}{KS}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 10^{-3} \cdot 9,8}{0,2 \cdot 12,6 \cdot 10^{-4}}} =$

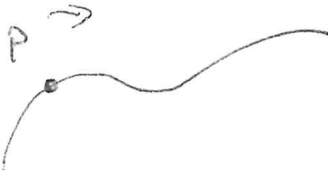
$= \sqrt{\frac{200 \cdot 9,8}{0,2 \cdot 12,6 \cdot 10^{-1}}} = \sqrt{\frac{2000 \cdot 9,8}{0,2 \cdot 12,6}} = \underline{\underline{88,2 \frac{m}{s}}}$



NOME/COGNOME

Rispondere alle domande. Se si scrivono formule, scrivere cosa significano i simboli SOLO nel caso sia diversi da quelli standard e/o già usati a lezione.

1) Data la traiettoria curvilinea qui sotto. Disegna e scrivi la formula per l'accelerazione  $\vec{a}$  del punto P evidenziando sia la componente tangenziale che quella centripeta.



2) In cinematica, cos'è l'equazione oraria? Come esempio, scrivi quella del moto uniformemente accelerato. SCRIVERE SOLO L'EQUAZIONE DEL MOTO non le altre.

3) Dato un blocco su una superficie scabra trascinato da una forza esterna  $F$ , fai il grafico della forza di attrito  $f_a$  in funzione di  $F$ , evidenziando valore di  $f_a$  per ogni regione interessante.

4) Dai la formula più generale per definire il lavoro  $W$  in meccanica.

5) Scrivi la formula per l'energia potenziale generica  $U$ . Per tutte le forze è possibile definire  $U$ ?

6) Scrivi il teorema dell'impulso.

7) Definisci il vettore momento meccanico (anche detto momento torcente o momento di una forza) e sia dalla formula che da un disegno fai capire cos'è il "braccio".

8) Scrivi la definizione di momento di inerzia  $I$  per un sistema di  $n$  punti.

9) In base a quale principio della fisica si può spiegare la locomozione di una canoa sul mare? E di un razzo nello spazio?

10) Cosa è un urto perfettamente anelastico?