

NOME e COGNOME, num. 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.

QUESITI SUI VETTORI

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

$S = A_x B_x + A_y B_y + A_z B_z = 2 \cdot 0 + (-2) \cdot (-1) + 1 \cdot 1 = 3$

$A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2} = \sqrt{2^2 + (-2)^2 + 1^2} = \sqrt{4 + 4 + 1} = \sqrt{9} = 3$ $B = \dots = \sqrt{2}$

2. 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} .

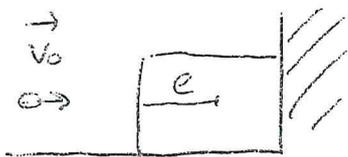
$\vec{S} = \vec{A} + \vec{B} = (2+2, -2-1, 1+4) = (4, -3, 5)$

$\vec{D} = \vec{A} - \vec{B} = (2-2, -2+1, 1-4) = (0, -1, -3)$

$\vec{S} = (4, 0, 1)$
 $\vec{D} = (0, 2, -5)$

PROBLEMA I

Un proiettile di massa m , dotato di velocita' V_0 orizzontale, penetra in un blocco di materiale plastico, fissato rigidamente ad una parete, per un tratto l rimanendovi conficcato (vedi figura). Supponendo che durante il moto il proiettile sia sottoposto ad una forza frenante costante, determinare: 1) l'energia dissipata E_{diss} durante il processo; 2) il modulo f della forza costante; 3) l'intensita' della decelerazione a ; 4) l'intervallo di tempo t necessario perche' il proiettile si riduca alla quiete. Eseguire i calcoli assumendo $m = 10,0$ g, $V_0 = 200$ m/s, $l = 10,0$ cm.



1) $E_{diss} = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 10^{-2} \cdot 200^2 = 200$ J 50 J

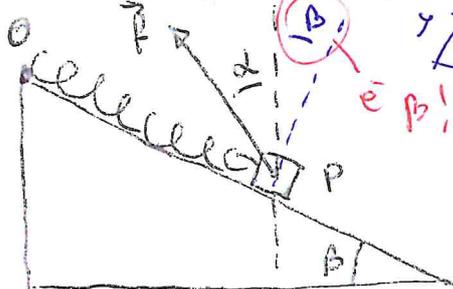
2) $\frac{1}{2} m v_0^2 = f l$ $f = \frac{E_{diss}}{l} = \frac{200}{10^{-1}} = 2,000 \cdot 10^3$ N 500 N

3) $f = m a$ $a = \frac{f}{m} = \frac{2000}{10^{-2}} = 2,00 \cdot 10^5$ m/s² $5 \cdot 10^4$ m/s²

4) $0 = v_0 - a t$ $t = \frac{v_0}{a} = \frac{200}{2 \cdot 10^5} = 1,00 \cdot 10^{-3}$ s $2 \cdot 10^{-3}$ s

PROBLEMA II

Un punto P di massa m poggia su di un piano inclinato privo di attrito che forma un angolo β con l'orizzontale. Il punto si trova in equilibrio sotto l'azione di una molla e di una forza \vec{f} di intensita' nota, disposta nello stesso piano verticale. La direzione della forza forma l'angolo α con la verticale. La molla ha lunghezza a riposo l_0 e costante elastica K . Nella situazione di equilibrio, eseguendo i calcoli nel caso particolare ($m = 10,2$ kg; $f = 30$ N; $\beta = \alpha = 30^\circ$; $l_0 = 40$ cm; $K = 40$ N/m), si determini: 1) la lunghezza della molla $l > l_0$; 2) intensita' della reazione vincolare R offerta dal piano inclinato. FAC. Nel caso generale (quindi senza valori numerici particolari) discutere quanto deve valere mg perche' sia verificato che P stia si' sul piano inclinato, ma sia $l < l_0$.



equil. x) $mg \sin \beta - f \sin(\alpha + \beta) - K(l - l_0) = 0$

y) $f \cos(\alpha + \beta) + R - mg \cos \beta = 0$

x) $\rightarrow l - l_0 = \frac{mg \sin \beta - f \sin(\alpha + \beta)}{K} = \frac{9,8 \cdot 10,2 \cdot \sin 30^\circ - 30 \sin 60^\circ}{40} = 0,60$ m

$l = 0,40 + 0,60 = 1,00$ m $\rightarrow 1,20$ m

y) $R = mg \cos \beta - f \cos(\alpha + \beta) =$

$= 10,2 \cdot 9,8 \cdot \cos 30^\circ - 30 \cdot \cos 60^\circ = 71,6$ N

FAC. \rightarrow

FAC

$$\cos \alpha < 0$$

Per avere $l < l_0$ \downarrow $mg \sin \beta < f \sin(\alpha + \beta)$

$$mg < \frac{f \sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta}$$

ma deve stare sul piano

quindi $R > 0$ $mg \cos \beta - f \cos(\alpha + \beta) > 0$

$$mg > \frac{f \cos(\alpha + \beta)}{\cos \beta}$$

$$\frac{f \cos(\alpha + \beta)}{\cos \beta} < mg < \frac{f \sin(\alpha + \beta)}{\sin \beta}$$

NOME/COGNOME

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

1) In cinematica, cos'è l'equazione oraria? Come esempio, scrivi quella del moto uniformemente accelerato.

2) 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.

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. Nel caso di una forza unidimensionale, come è rappresentato il lavoro nel grafico F_x verso x ?

5) Data una forza f , qual è la condizione per definire l'energia potenziale in relazione alla forza? Dai la formula che definisce la differenza di energia potenziale (generale, per qualsiasi forza).

6) Dai la formula che definisce l'impulso e 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 e per corpo solido esteso.

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) Scrivere la formula VETTORIALE della forza gravitazionale e fai un disegno per spiegarla.