

CdL Fisica - Meccanica - (prof. Spurio) - 27/02/2019 (appello straordinario)

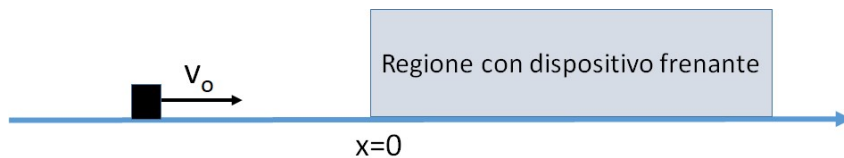
Nota: per questo compito è permesso l'uso di appunti e libro di testo, con le restrizioni concordate col docente sul voto finale

Esercizio A

Un dispositivo industriale elettromeccanico viene utilizzato per arrestare piccoli oggetti in moto che si sono caricati negativamente per attrito elettrostatico durante la produzione. Il moto di tali oggetti avviene (con attrito completamente trascurabile) lungo l'asse x come da figura, con velocità v_0 ; il dispositivo frenante inizia ad operare a $x=0$, nella regione positiva. Il modulo della forza esercitata dal dispositivo dipende dalla posizione x (in m), ed è parametrizzabile con l'equazione:

$F = q \cdot k \cdot x$, dove q [misurata in Coulomb (C)] è la carica elettrica sull'oggetto e $k = 0.23 \times 10^6 \text{ N/(m} \cdot \text{C)}$ una costante caratteristica.

- 1) Scrivere l'espressione del lavoro compiuto dal dispositivo per frenare un oggetto con carica $-q_0$ dalla posizione $x=0$ fino a una generica posizione x_0 .
- 2) Calcolare la distanza L percorsa da un oggetto di carica $q_0 = -7 \times 10^{-6} \text{ C}$, massa $m_0 = 20.0 \text{ g}$, velocità iniziale $v_0 = 11.4 \text{ km/h}$ fino al suo arresto.
- 3) Scrivere l'equazione differenziale che descrive il moto e la corrispondente legge oraria, assumendo che a $t=0$ l'oggetto sia a $x=0$;
- 4) Calcolare il tempo t^* che l'oggetto sopra descritto impiega per fermarsi nel punto L .
- 5) Determinare la distanza L_1 e il tempo t_1^* di arresto di un oggetto che si muove con velocità $v_1 = 2v_0$



Risultati numerici:

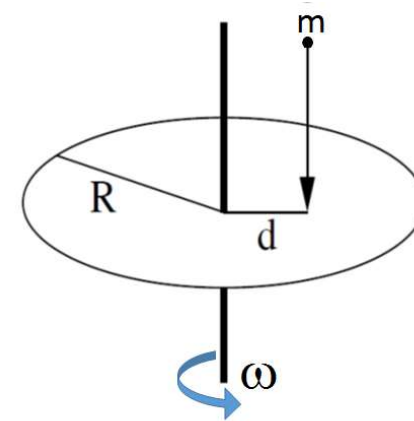
- 2) 0.35 m
- 4) 0.175 s
- 5) $L_1 = 2L$; $t_1^* = t^*$ (stesso tempo)

Esercizio B

Un disco omogeneo di massa M e raggio R ruota con velocità angolare costante ω_0 attorno ad un asse verticale fisso, coincidente con il suo asse geometrico. Il disco è fissato all'asse ed è vincolato a ruotare su un piano orizzontale. Per simmetria, in queste condizioni, l'asse non è sollecitato da alcuna forza radiale. Ad un certo istante viene sparato sul disco, rimanendovi conficcato (urto completamente anelastico), un proiettile di massa m . Il proiettile (considerato puntiforme) ha velocità v parallela all'asse di rotazione del disco e distanza d da esso (vedi figura).

1. Calcolare il valore del modulo del momento angolare del disco ruotante prima dell'urto;
 2. determinare la velocità angolare del disco dopo l'urto;
 3. determinare la quantità di energia persa nel processo d'urto;
 4. determinare la forza radiale con la quale viene sollecitato l'asse di rotazione nella situazione finale, col proiettile conficcato nel disco.
- Motivare perché questa forza radiale deve esistere.

Dati numerici: $M=300 \text{ g}$; $R=23.0 \text{ cm}$; $m=28.0 \text{ g}$; $d=19.0 \text{ cm}$; $\omega_0=25.0 \text{ rad/s}$; $v=40 \text{ km/h}$



Risultati numerici

- 1) $0.198 \text{ kg m}^2/\text{s}$
- 2) 22.2 rad/s
- 3) -2.01 J
- 4) 2.62 N