

Cognome Nome Matr.

Problema 1. Un disco di legno, di massa $M = 0.5 \text{ kg}$ e raggio $R = 20 \text{ cm}$, è imperniato su un asse verticale che presenta un momento di attrito costante $\tau = 0.015 \text{ Nm}$. All'istante $t = 0$, mentre il disco sta girando con la frequenza istantanea di un giro per secondo, un proiettile di massa $m = 50 \text{ g}$ viene sparato perpendicolarmente al bordo (v. figura) con una velocità $v = 0.75 \text{ m/s}$ e vi rimane conficcato.

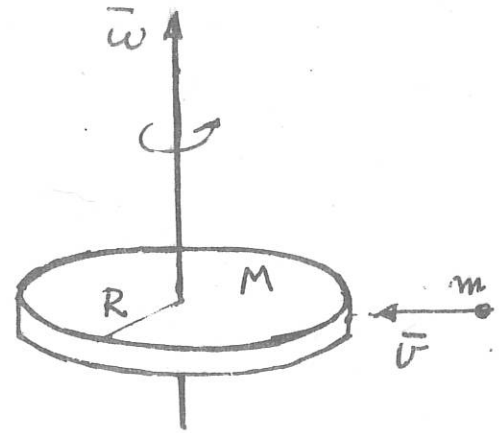
1. Si calcoli la velocità del proiettile, in modulo,

- a) subito dopo l'impatto $v_0 = \dots\dots\dots$
- b) dopo 4 secondi $v_4 = \dots\dots\dots$
- c) dopo 8 secondi $v_8 = \dots\dots\dots$

2. Si calcoli l'accelerazione del proiettile, in modulo,

- a) subito dopo l'impatto $a_0 = \dots\dots\dots$
- b) dopo 4 secondi $a_4 = \dots\dots\dots$
- c) dopo 8 secondi $a_8 = \dots\dots\dots$

3. Si calcoli l'impulso esercitato sull'asse da parte del disco durante l'urto. $J = \dots\dots\dots$



PROBLEMA 1. Soluzione unica per le due versioni.

Conservazione momento angolare.

$$I = MR^2/2 = 0.010 \text{ kg m}^2$$

$$I' = I + mR^2 = 0.012 \text{ kg m}^2$$

$$\omega = 2\pi\nu = 6.28 \text{ rad/s} \quad \omega' = \omega \frac{I}{I'} = 5.236 \text{ rad/s}$$

1. $v_0 = \omega' R = 1.05 \text{ m/s}$

$$\tau = I' \alpha \quad \alpha = \tau / I' = 1.25 \text{ rad/s}^2$$

$$\omega(t) = \omega' - \alpha t \quad \omega(4) = 0.236 \text{ rad/s} \quad v_4 = 0.047 \text{ m/s}$$

$$v_8 = 0$$

2. $a = \sqrt{a_r^2 + a_n^2} \quad a_r = \alpha R = 0.25 \text{ m/s}^2$

$$a_n = \omega^2 R$$

$$a_n(0) = 5.48 \text{ m/s}^2 \quad a_0 = 5.50 \text{ m/s}^2$$

$$a_4 = 0.25 \text{ m/s}^2 \quad a_8 = 0$$

3. $\bar{J} = \Delta \bar{Q} = \bar{Q}' - \bar{Q}$

$$Q = m v = 0.0375 \text{ kg m/s}$$

$$Q' = m v_0 = 0.0525 \text{ kg m/s}$$

$$J = \sqrt{Q'^2 + Q^2} = 0.065 \text{ kg m/s}$$

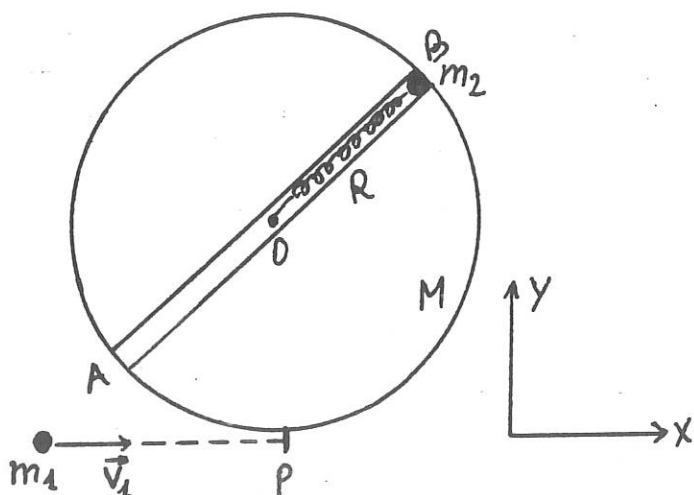
PUNTEGGIO : 5 punti ogni domanda.

Errori concettuali: 3-5 punti

Errori calc. o U.M.: 1 punto

Cognome..... Nome..... N. Matr.....
 Gruppo.....

Problema 1



$$m_1 = m_2 = 100 \text{ gr}$$

$$M = 1 \text{ Kg}$$

$$R = 0.5 \text{ m}$$

$$V_1 = 10 \text{ m/sec}$$

$$\vec{V}'_1 = -\frac{\vec{V}_1}{4}$$

$$K = 3 \text{ N/m}$$

Un disco di massa $M = 1 \text{ Kg}$ e raggio $R = 0.5 \text{ m}$. giace fermo in un piano orizzontale xy ed è vincolato a ruotare senza attriti intorno ad un asse verticale passante per il suo centro O . In una scanalatura lungo il diametro AB è posta una molla ideale di massa trascurabile, lunghezza a riposo nulla e costante elastica $K = 3 \text{ N/m}$ fissata per un estremo al punto O . All'estremo libero della molla è fissata una massa $m_2 = 100 \text{ gr}$ che nel suo moto lungo la scanalatura non subisce attriti.

Un secondo punto materiale di massa $m_1 = m_2$ e con velocità iniziale $V_1 = 10 \text{ m/sec}$. diretta lungo l'asse x colpisce una piccola lamina di massa trascurabile infissa sul bordo del disco nel punto P .

L'urto è anelastico e si osserva che la velocità di m_1 dopo l'urto ha modulo $V'_1 = V_1/4$ ed è diretta in senso opposto alla direzione iniziale.

Nell'istante immediatamente precedente l'urto la massa m_2 è tenuta ferma nell'estremo B della scanalatura e il fermo si sblocca nell'istante dell'urto.

Si determini:

- la velocità angolare del disco immediatamente dopo l'urto: $\omega = \dots\dots\dots$
- l'energia cinetica dissipata nell'urto: $E_D = \dots\dots\dots$
- la velocità di m_2 quando raggiunge il centro del disco e la velocità angolare del disco nello stesso istante: $V_2 = \dots\dots\dots \omega' = \dots\dots\dots$