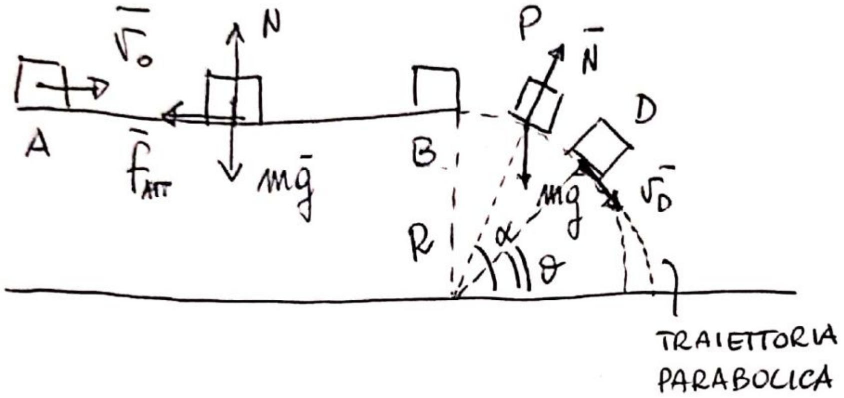
Risoluzione Prova Scritta di Fisica I (12 CFU) del 24/06/2020

(modalità remota)

Esercizio n. 1



$|\bar{v}_0| = 5\ m/s$

$m = 0.3\ kg$

$\mu_c = 0.2\ (0.3)$

$AB = 3\ m$

$R = 4\ m$

$\alpha = 75°$

$\theta = 51°$

$$E_{TOT}^{A} = \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$E_{TOT}^{B} = \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$E_{DISS\ A\to B} = -\mathcal{L}(\bar{f}_{ATT}) = -(-\mu_c m g AB) = \mu_c m g AB$$

$$E_{TOT}^{A} = E_{DISS\ A\to B} + E_{TOT}^{B}$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = \mu_c m g AB + \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$v_B = \sqrt{v_0^2 - \mu_c m g AB}$$

PER CALCOLARE IL VALORE DI N IN P SI SCRIVE L'EQUAZIONE DELLE FORZE LUNGO LA DIREZIONE RADIALE

$$N_P - mg \operatorname{sen} \alpha = m \frac{v_P^2}{R}$$

PER DETERMINERE v_P SI APPLICA LA CONSERVAZIONE DELL'ENERGIA MECCANICA. SI CONSIDERA ANCHE IL TERMINE POTENZIALE PERCHE' IL BLOCCHETTO MUOVENDOSI LUNGO LA CALOTTA SFERICA CAMBIA LA SUA QUOTA

$$E^B_{TOT} = E^P_{TOT}$$

$$E^B_{TOT} = \frac{1}{2} m v_B^2 + mgR$$

$$E^P_{TOT} = \frac{1}{2} m v_P^2 + mgh_P \qquad h_P = R \sin\alpha$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 + mgR = \frac{1}{2} m v_P^2 + mgR\sin\alpha$$

$$v_P = \sqrt{v_B^2 + 2gR(1-\sin\alpha)}$$

PER CALCOLARE V_D LA VELOCITA' NEL PUNTO DI DI DISTACCO SI APPLICA UN ANALOGO PROCEDIMENTO

$$v_D = \sqrt{v_B^2 + 2gR(1-\sin\theta)}$$

DOPO IL BLOCCHETTO SEGUE UNA TRAIETTORIA PARABOLICA

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{Dx} t \\ y(t) = y_0 + v_{Dy} t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \qquad \begin{matrix} v_{Dx} > 0 & x_0 = 0 \\ v_{Dy} < 0 & y_0 = h_D \end{matrix}$$

IMPONENDO $y(t) = 0$ SI DETERMINA IL TEMPO DI CADUTA E $x(t_c)$ E' LA DISTANZA A CUI CADE RISPETTO AL PUNTO DI DISTACCO

NUMERICAMENTE

PER LA TRACCIA GRUPPO A-L

$E_{DISS\ A\to B} = 2.65\ J$

$v_B = 2.7\ m/s$

$v_P =$

$N_P =$

$v_D = 4.98\ m/s$

$t_c = 0.54\ s$

$x_c = 2.09\ m$

$\Delta R = 0.60\ m$ (DISTANZA MISURATA RISPETTO AL BORDO DELLA CALOTTA)

PER LA TRACCIA GRUPPO M-Z

$E_{DISS\ A\to B} = 1.76\ J$

$v_B = 3.64\ m/s$

$v_P = 3.98\ m/s$

$N_P = 1.65\ N$

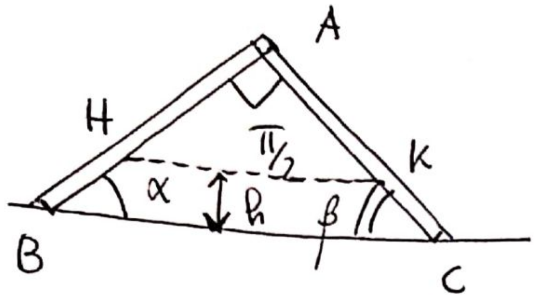
$v_D = 5.54\ m/s$

$t_c = 0.52\ s$

$x_c = 2.24\ m$

$\Delta R = 0.75\ m$

ESERCIZIO n. 2



$W_{AB} = 120\ N$ $\quad h = 1\ m$

$W_{AC} = 160\ N$ $\quad T = 120\ N$

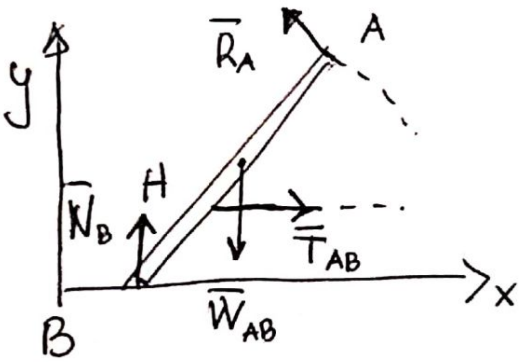
$AB = 3\ m$

$AC = 4\ m$

CON CONSIDERAZIONI GEOMETRICHE SI RICAVANO

$BC = 5\ m \quad \alpha = 53° \quad \beta = 37° \quad AH = 1{,}75\ m$

PER LA RISOLUZIONE E' UTILE SCOMPORRE IL SISTEMA IN DUE PARTI ED APPLICARE POI IL PRINCIPIO DI AZIONE E REAZIONE PER LA TENSIONE LUNGO IL CAVO E LA REAZIONE VINCOLARE IN A.



$$\overline{N}_B + \overline{R}_A + \overline{T}_{AB} + \overline{W}_{AB} = 0$$

asse x) $\quad + T_{AB} - R_{Ax} = 0$

asse y) $\quad + N_B - W_{AB} + R_{Ay} = 0$

$$|\overline{T}_{AB}| = |\overline{T}_{AC}| = |\overline{T}| = 120\ N$$

$$\begin{cases} T_{AB} = R_{Ax} = 120\ N \\ R_{Ay} = W_{AB} - N_B \end{cases}$$

RICAVIAMO N_B DALL'EQUAZIONE DEI MOMENTI FISSANDO IL POLO IN A

$$\overline{M}(\overline{R}_A) = 0$$

$$\overline{M}(\overline{W}_{AB}) \Rightarrow + \frac{AB}{2} W_{AB} \,\mathrm{sen}\,\beta$$

$$\overline{M}(\overline{T}_{AB}) \Rightarrow + AH\, T_{AB} \,\mathrm{sen}\,\alpha$$

$$\overline{M}(\overline{N}_B) \Rightarrow - AB\, N_B \,\mathrm{sen}\,\beta$$

$$\frac{AB}{2} W_{AB} \,\mathrm{sen}\,\beta + AH\,T_{AB} \,\mathrm{sen}\,\alpha - AB\,N_B \,\mathrm{sen}\,\beta = 0$$

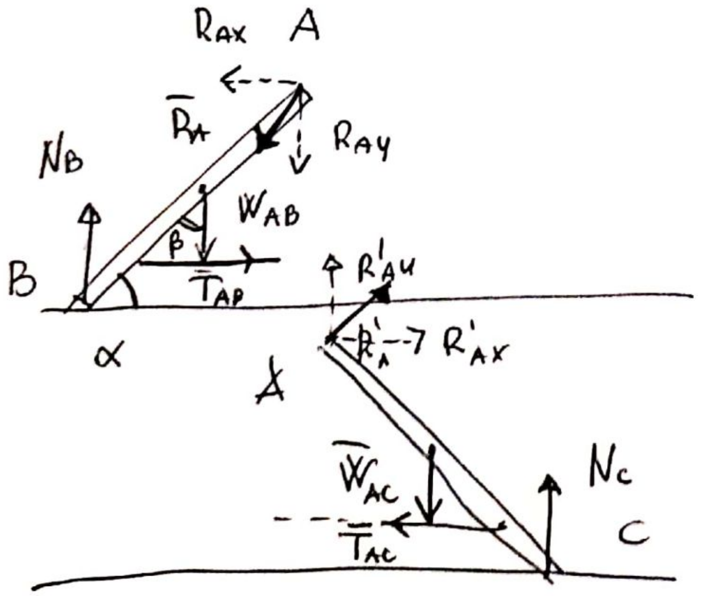
$$N_B = \frac{W_{AB}}{2} + \frac{AH\,T_{AB}\,\mathrm{sen}\,\alpha}{AB\,\mathrm{sen}\,\beta} \qquad N_B = 153 \text{ N}$$

RITORNANDO ALLA REAZIONE IN A

$$R_{Ax} = 120 \text{ N}$$

$$R_{Ay} = W_{AB} - N_B = -33 \text{ N}$$

(IL SEGNO NEGATIVO INDICA CHE LA DIREZIONE DI R_A DEVE ESSERE OPPOSTA PER QUANTO RIGUARDA LA COMPONENTE VERTICALE)



$$\overline{R}'_A = -\overline{R}_A \qquad \begin{cases} R'_{Ax} = -R_{Ax} \\ R'_{Ay} = -R_{Ay} \end{cases}$$

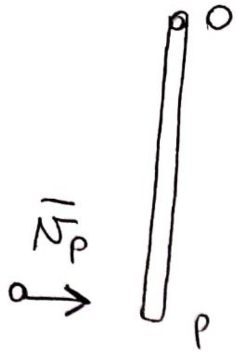
$$\overline{T}_{CA} = -\overline{T}_{AB}$$

$$\overline{R}'_A + \overline{W}_{AC} + \overline{T}_{AC} + \overline{N}_c = 0 \qquad \text{asse } x)\; + R'_{AX} - T_{AC} = 0$$

$$\text{asse } y)\; + N_c - W_{AC} + R'_{Ay} = 0$$

DA CUI SI RICAVA $N_c = 133$ N

ESERCIZIO n. 3



$m = 0.05$ Kg

$M = 1.5$ Kg

$L = OP = 0.8$ m

$|\vec{v}_p| = 20$ m/s (30 m/s)

NELL'URTO SI CONSERVA IL MOMENTO ANGOLARE

$\vec{L}^i_{TOT} = \vec{L}^f_{TOT}$ (POLO IN O)

$L^i_{TOT} = L^i_p + L^i_{ASTA}$ $\qquad L^i_{ASTA} = 0$ PERCHE' FERMA

$L^i_p = m v_p OP$

$L^f_{TOT} = I_{TOT}\,\omega$ $\qquad I_{TOT} = I_{ASTA} + I_{PROIET.}$

$I_{ASTA} = \frac{1}{3} M L^2$

$I_{PROIET} = m L^2$

$I_{TOT} = \left(\frac{1}{3} M + m\right) L^2$

UGUAGLIANDO

$m v_p OP = I_{TOT}\,\omega$ $\qquad OP = L$

$m v_p \cancel{L} = \left(\frac{M}{3} + m\right) L^{\cancel{2}}\,\omega$ $\qquad \omega = \dfrac{m v_p}{\left(M/3 + m\right) L}$

L'ENERGIA DISSIPATA NELL'URTO E'

$E_{DISS} = K^i_{TOT} - K^f_{TOT}$

$$K^i_{TOT} = \frac{1}{2} m v_p^2$$

$$K^f_{TOT} = \frac{1}{2} I_{TOT}\, \omega^2$$

$$E_{DISS} = \frac{1}{2} m v_p^2 - \frac{1}{2} I_{TOT}\, \omega^2$$

NUMERICAMENTE TRACCIA GRUPPO A-L

$\omega = 3.41$ rad/s $\qquad E_{DISS} = 20.45$ J

TRACCIA GRUPPO M-Z

$\omega = 2.27$ rad/s $\qquad E_{DISS} = 9.1$ J

SE AL PROIETTILE SI SOSTITUISCE UNA BIGLIA E L'URTO DIVENTA ELASTICO SI HA

$$L^i_{TOT} = L^f_{TOT} \qquad \cancel{\frac{1}{2}}\, m v_p\, OP = I_{ASTA}\, \omega + m v_p'\, OP$$

$$K^i_{TOT} = K^f_{TOT} \qquad \frac{1}{2} m v_p^2 = \frac{1}{2} m v_p'^2 + \frac{1}{2} I_{ASTA}\, \omega^2$$