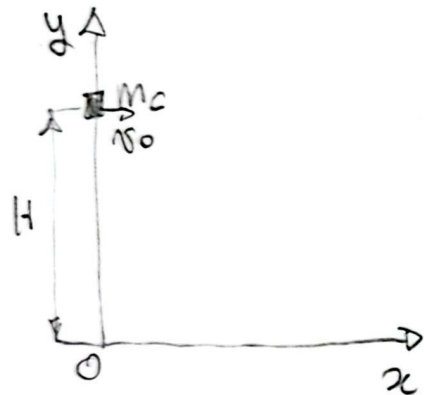


ESERCIZIO n° 2

- ① MOTO DEL PUNTO MATERIALE
- MOTO PARABOLICO CON VELOCITÀ
INIZIALE v_0 ORIZZONTALE



CONSIDERIAMO UN
SIST. RIFERIMENTO
ASSE y VERTICALE
ASSE x ORIZZON-
TALE (MOTO CARRELLI)

ACCELERAZIONE - COMPONENTI
CARTESIANE

$$a_x = 0$$

$$a_y = -g$$

VELOCITÀ - COMPONENTI CARTESIANE

$$v_x = v_0$$

$$v_y = -gt$$

POSIZIONE

$$x(t) = v_0 t$$

$$y(t) = H - \frac{1}{2}gt^2$$

IL PUNTO RAGGIUNGE LA QUOTA $y=0$
AL TEMPO t_c TALE CHE

$$0 = H - \frac{1}{2}gt_c^2$$

$$t_c = \sqrt{\frac{2H}{g}} = 0.606 \text{ s}$$

MOTO DEL CARRELLI

MOTO UNIFORME, ACCELERATO
IN DIREZIONE x

$$x_0(t) = v_0 t + \frac{1}{2}a_0 t^2$$

AL TEMPO t_c LO SPAZIO PERCORSO
DAL CARRELLI SARÀ

$$x_0(t_c) = v_0 t_c + \frac{1}{2}a_0 t_c^2 = 7.01 \text{ m}$$

- ② NEL TEMPO t_c IL PUNTO SI SPOSTA
IN ORIZZONTALE DI UNA QUANTITÀ

$$x(t) = v_0 t_c$$

LA DISTANZA TRA IL PUNTO DI CADUTA
E LA VERTICALE DAL PUNTO DI DISTACCO
è

$$d = |x(t) - x_0(t_c)| =$$

$$= \left| -\frac{1}{2} a_0 t_c^2 \right| = 0,275 \text{ m}$$

NOTA: il punto di caduta è più indietro rispetto al punto di distacco

③ TRAIETTORIA DEL PUNTO MATERIALE RISPETTO A UN SISTEMA DI RIFERIMENTO SOLIDALE AL BINARIO

$$\begin{cases} x(t) = v_0 t \\ y(t) = H - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

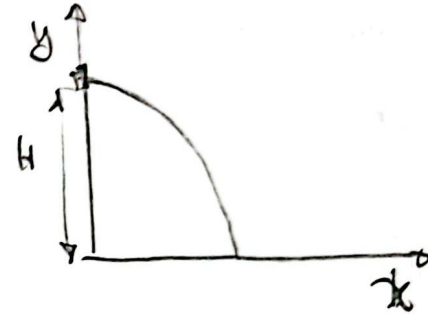
Dalle prime ricavo

$$t = \frac{x}{v_0}$$

Sostituisco

$$y(x) = H - \frac{1}{2} g \frac{x^2}{v_0^2}$$

La traiettoria è un arco di parabola



RISPETTO AL CARRELLINO

$$\begin{aligned} x'(t) &= x(t) - x_0(t) = \\ &= v_0 t - \frac{1}{2} a t^2 - v_0 t = -\frac{1}{2} a t^2 \end{aligned}$$

$$y'(t) = y(t) = H - \frac{1}{2} g t^2$$

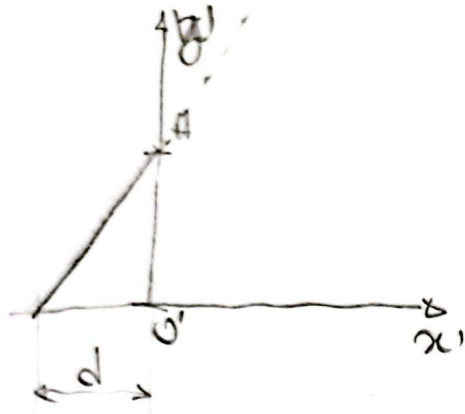
Dalle prime ricavo

$$t^2 = -2 \frac{x'}{a}$$

Sostituisco nelle seconde

$$\begin{aligned} y'(x') &= H - \frac{1}{2} g \left(-2 \frac{x'}{a} \right) = \\ &= H - \frac{1}{2} g/a x' \end{aligned}$$

la traiettoria è una retta con coefficiente angolare g/a



④ Dal punto 1 abbiamo visto che la distanza del punto di caduta del centro del conello è

$$d = \left| -\frac{1}{2} a_0 t_c^2 \right| =$$

$$= \left| -\frac{1}{2} a_0 \frac{2H}{g} \right| =$$

$$= \left| \frac{a_0 H}{g} \right|$$

PER UNA GENERALE ACCELERAZIONE a_0 , IL PUNTO DI ATTERRAGGIO È SUL CONELLO SE

$$\left| \frac{a_0 H}{g} \right| \leq \frac{L}{2}$$

QUINDI SE

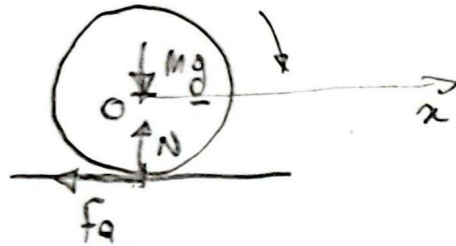
$$|a_0| \leq \frac{L}{2} \frac{g}{H}$$

SOSTITUENDO OTTIENIAMO

$$\boxed{|a_0| \leq 4.29 \text{ m/s}^2}$$

ESERCIZIO N°3

① DOPO L'APPLICAZIONE DELL'IMPULSO



$$M a_o = -f_a$$

$$M a_o = -\mu_o M g$$

$$\boxed{a_o = -\mu_o g = -2.26 \text{ m/s}^2}$$

$$I \alpha = f_o R$$

$$\alpha = \frac{\mu_o M g R}{I}$$

$$= \mu_o \frac{M g R}{\frac{2}{5} M R^2} = \frac{5}{2} \mu_o g / R$$

$$= 765.4 \text{ rad/s}^2$$

② CONDIZIONE INIZIALE VELOCITÀ

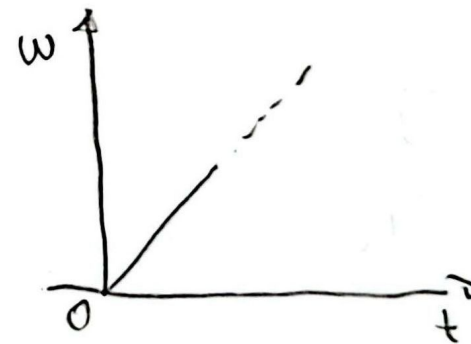
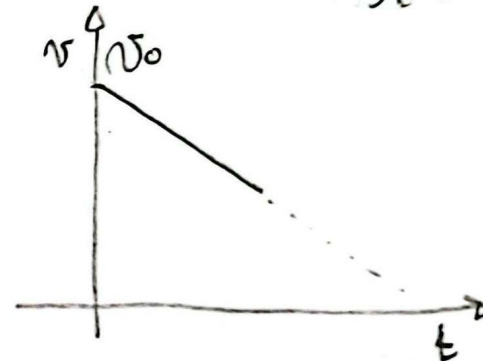
$$v(0) = \frac{J}{M} = v_o$$

$$\omega(0) = 0$$

AL VARIARE DEL TEMPO RISULTA

$$v(t) = v_o + a_o t = v_o - \mu_o g t$$

$$\omega(t) = \alpha t = \frac{5}{2} \mu_o g / R t$$



③ IL MOTO DIVENTA DI PURO ROTOLAMENTO QUANDO

$$v(t) = \omega(t)R$$

$$v_0 - \mu_0 g t = \frac{2}{5} \mu_0 g \frac{t}{R}$$

$$v_0 = \frac{7}{5} \mu_0 g t$$

$$t_R = \frac{5}{7} \frac{v_0}{\mu_0 g} = 0,245$$

④ LA RISPOSTA AL PUNTO 1
NON CAMBIA, COME

$$a_0 = -\mu_0 g$$

$$\alpha = \frac{5}{2} \mu_0 g / R$$

CAMBIANO LE CONDIZIONI
INITIALI CHE DIVENTANO

$$v(0) = \frac{v_0}{R}$$

$$\omega(0) = \frac{J_0 \alpha}{I}$$