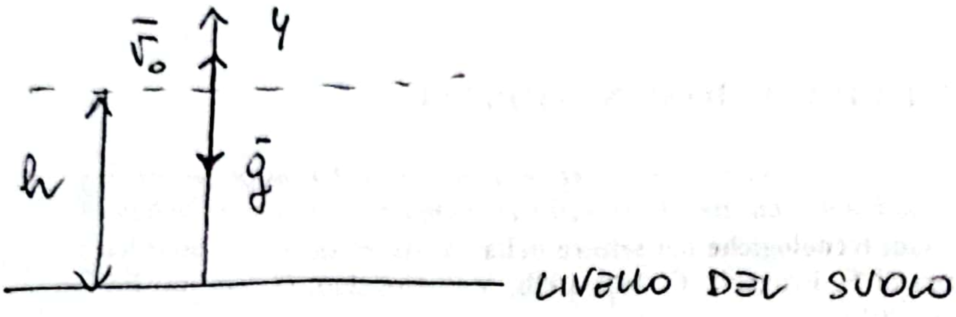
# RISOLUZIONE PROVA SCRITTA DEL 22 GIUGNO 2022

## ESERCIZIO n. 1




$$|\bar{v}_0| = 72 \text{ Km/h} = 20 \text{ m/s}$$

$$h = 1000 \text{ m}$$

MOTO UNIFORM. ACCELERATO UNIDIMENSIONALE

$$\begin{cases} y(t) = y_0 + v_{0y} t + \frac{1}{2} a_y t^2 \\ v_y(t) = v_{0y} + a_y t \end{cases}$$

NEL SISTEMA DI RIFERIMENTO INDICATO

$$\begin{cases} y_0 = +1000 \text{ m} \\ v_{0y} = +20 \text{ m/s} \\ a_y = -g = -9.8 \text{ m/s}^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y(t) = 1000 + 20t - \frac{1}{2} g t^2 \\ v_y(t) = 20 - gt \end{cases}$$

IL TEMPO PER RAGGIUNGERE IL SUOLO SARA'

$t_v$ TALE CHE

$$y(t_v) = 0$$

$$1000 + 20t_v - \frac{1}{2} 9.8 t_v^2 = 0$$

$$t_v^2 - 4.1 t_v - 204 = 0 \qquad t_{v1} < 0$$

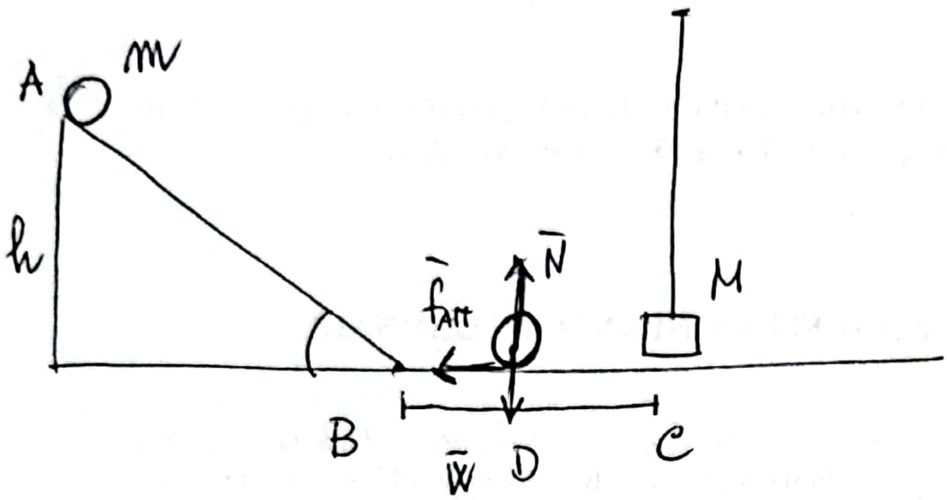
$$t_{v2} = 16.45 \text{ s}$$

LA VELOCITA' FINALE CORRISPONDE A

$$v_y(t_v) = 20 - 9.8 t_v$$

$$v_y(t_v) = -141 \text{ m/s}$$

# ESERCIZIO n. 2




$\alpha = 30°$

AB LISCIO

BC SCABRO

$\mu = 0.35$

$D = 75$ cm

$M = 100$ g

$m = 300$ g

$h = 1.2$ m

PRIMA DELL'URTO

$$E^A_{TOT} = E^B_{TOT} \quad (\text{AB LISCIO})$$

$$E^B_{TOT} = E^C_{TOT} + E_{DISS\ B \to C} \quad (\text{BC SCABRO})$$

DA CUI

$$E^A_{TOT} = E^C_{TOT} + E_{DISS\ B \to C}$$

$$E^A_{TOT} = mgh$$

$$E^C_{TOT} = \frac{1}{2} m v_c^2$$

$$E_{DISS\ B \to C} = -\mathcal{L}_{B \to C}(\bar{f}_{ATT}) = -(-D\mu m g)$$

$$\cancel{m}gh = \frac{1}{2}\cancel{m}v_c^2 + \mu \cancel{m} g D$$

RICAVANDO $v_c$ SI HA

$$v_c = \sqrt{2g(h-\mu D)} \qquad v_c = 4.3 \ m/s$$

$v_c$ E' LA VELOCITA' DI $m$ PRIMA DELL'URTO CON $M$

NELL'URTO SI CONSERVA LA QUANTITA' DI MOTO TOTALE DEL SISTEMA

$$m v_c + M v_0 = (m+M) v_f$$ ESSENDO L'URTO COMPLET. ANELASTICO

$$v_0 = 0$$

$$m v_c = (m+M) v_f$$

$$v_f = \frac{m}{m+M} v_c \qquad v_f = 3.2 \ m/s$$

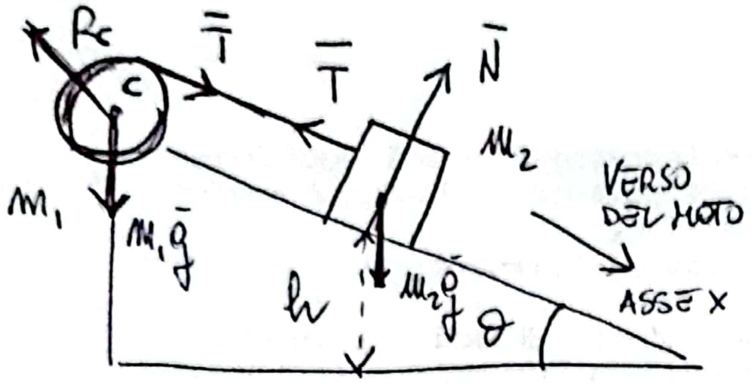
DOPO L'URTO SI CONSERVA L'ENERGIA MECCANICA PER CUI IL PENDOLO DI MASSA $(m+M)$ SALIRA' DI QUOTA FINO A CONSUMARE ~~TUTTA~~ LA SUA ENERGIA CINETICA DI PARTENZA

$$\frac{1}{2} \cancel{(m+M)} v_f^2 = \cancel{(m+M)} g h_{FIN}$$

$$h_{FIN} = \frac{v_f^2}{2g} = \frac{1}{\cancel{2}} \frac{m^2}{(m+M)^2} \frac{\cancel{2g}(h-\mu D)}{\cancel{g}}$$

$$h_{FIN} = \frac{m^2}{(m+M)^2}(h-\mu D) \qquad h_{FIN} = 52 \ cm$$

# ESERCIZIO n. 3




CILINDRO
MASSA $m_1$
RAGGIO R

BLOCCO DI MASSA $m_2$

$\theta = 30°$

SISTEMA COSTITUITO DA UN CORPO RIGIDO CHE RUOTA E DA UN BLOCCO CHE TRASLA SUL PIANO INCLINATO.

EQUAZIONE PER IL BLOCCO $m_2$

$$\sum \bar{F}_{EXT} = m_2 \bar{a}_{CM}$$

EQUAZIONE PER IL CILINDRO $m_1$

$$\sum \bar{m}(\bar{F}_{EXT}) = I_c \bar{\alpha}$$

RIFERENDOCI ALLE FORZE DISEGNATE

$$\bar{T} + \bar{N} + m_2\bar{g} = m_2 \bar{a}_{CM}$$

asse x) $\quad + m_2 g \sin\theta - T = m_2 a_{CM}$

PER IL CILINDRO SCEGLIENDO COME POLO IL CENTRO DEL DISCO SI HA

$$
\begin{cases}
\overline{M}(m_1 \bar{g}) = 0 \\
\overline{M}(\overline{R}_c) = 0 \\
\overline{M}(\overline{T}) \Rightarrow -RT \qquad \Rightarrow -\cancel{R}T = \frac{1}{2} m_1 R^{\cancel{2}}(-\alpha) \\
I_c = \frac{1}{2} m_1 R^2 \\
\alpha < 0 \qquad\qquad T = \frac{1}{2} m_1 R \alpha
\end{cases}
$$

RICORDANDO CHE $a_{CM} = \alpha R$ $\quad T = \frac{1}{2} m_1 a_{CM}$

METTENDO A SISTEMA

$$
\begin{cases}
+ m_2 g \sin\theta - T = m_2 a_{CM} \\
T = \frac{1}{2} m_1 a_{CM}
\end{cases}
$$

$$m_2 g \sin\theta = T + m_2 a_{CM}$$

$$m_2 g \sin\theta = \left(\frac{1}{2} m_1 + m_2\right) a_{CM}$$

$$a_{CM} = \frac{m_2 g \sin\theta}{m_1/2 + m_2}$$

$$T = \frac{1}{2} m_1 \frac{m_2 g \sin\theta}{m_1/2 + m_2} = \frac{m_1 m_2}{m_1 + 2m_2} g \sin\theta$$

LA VELOCITA' DEL BLOCCO ALLA BASE DEL PIANO INCLINATO SI PUO' TROVARE CON CONSIDERAZ. ENERGETICHE

$$E^i_{TOT} = E^f_{TOT}$$

$$E^i_{TOT} = E^i_{m_1} + E^i_{m_2}$$

$m_1$ FERMO $E^i_{m_1} = 0$
E
VINCOLATO IN C

$m_2$ FERMO AD UNA QUOTA $h$

$$E^i_{m_2} = m_2 g h$$

$$E^i_{TOT} = m_2 g h$$

$$E^f_{TOT} = E^f_{m_1} + E^f_{m_2}$$

$E^f_{m_1}$ ENERGIA CINETICA DI ROTAZIONE

$$E^f_{m_1} = \frac{1}{2} I_c \omega^2$$

$E^f_{m_2}$ ENERGIA CINETICA DI TRASLAZIONE

$$E^f_{m_2} = \frac{1}{2} m_2 v_{CM}^2$$

$$E^f_{TOT} = \frac{1}{2} I_c \omega^2 + \frac{1}{2} m_2 v_{CM}^2$$

CON $I_c = \frac{1}{2} m_1 R^2$ $\quad \omega = \frac{v_{CM}}{R}$

$$E^f_{TOT} = \left(\frac{m_2}{2} + \frac{m_1}{4}\right) v_{CM}^2$$

UGUAGLIANDO

$$m_2 g h = \left(\frac{m_2}{2} + \frac{m_1}{4}\right) v_{CM}^2$$

$$v_{CM} = \sqrt{\frac{4 m_2}{2 m_2 + m_1} g h}$$