RISOLUZIONE I PROVA DI VERIFICA
FISICA I - 12 CFU a.a. 2019-20

(LA PROVA SI E' SVOLTA IN MODALITA' REMOTA, LE TRACCE ASSEGNATE AI 5 GRUPPI DIFFERIVANO PER PICCOLI PARTICOLARI PERTANTO POTRESTE NON TROVARE ACCORDO CON I VOSTRI RISULTATI NUMERICI)

ESERCIZIO n. 1

$$\bar{a} = 3\hat{i} - 2\hat{j} + 5\hat{k} \qquad \bar{a} \equiv (+3, -2, +5)$$

$$\bar{b} = -3\hat{j} + \hat{k} \quad \Rightarrow \quad \bar{b} \equiv (0, -3, +1)$$

$$\bar{c} = 2\hat{i} - 7\hat{k} \qquad \bar{c} \equiv (+2, 0, -7)$$

$$|\bar{a}| = \sqrt{38} \qquad |\bar{b}| = \sqrt{10} \qquad |\bar{c}| = \sqrt{53}$$

$$\hat{a} = \bar{a}/\sqrt{38} \qquad \hat{b} = \bar{b}/\sqrt{10} \qquad \hat{c} = \bar{c}/\sqrt{53}$$

1) $\bar{a} - \bar{b} + (\bar{a} \times \bar{c}) = 17\hat{i} + 32\hat{j} + 8\hat{k}$

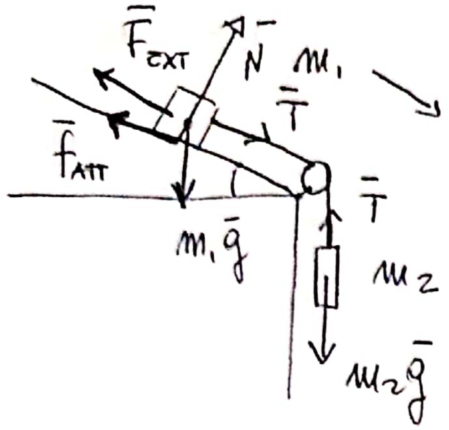
2) $(\bar{b} \cdot \bar{c})(\bar{c} - \bar{a}) = -7(-\hat{i} + 2\hat{j} - 12\hat{k})$

3) $\bar{b} \times (\bar{a} \cdot \bar{c})\bar{a} = \bar{a} \cdot \bar{c}\,(\bar{b} \times \bar{a}) =$

$$= -29(-13\hat{i} + 3\hat{j} + 9\hat{k}) = 377\hat{i} - 87\hat{j} - 261\hat{k}$$

Scansionato con CamScanner

ESERCIZIO n. 2



I CASO - EQUILIBRIO

↓ verso del moto

m_1) $\bar{F}_{EXT} + \bar{N} + \bar{f}_{ATT} + m_1\bar{g} + \bar{T} = 0$

asse x) $-F_{EXT} - f_{ATT} + T + m_1 g \sin\alpha = 0$

asse y) $N - m_1 g \cos\alpha = 0$

$|\bar{f}_{ATT}| \leq \mu_s N \qquad |\bar{f}_{ATT}| \leq \mu_s m_1 g \cos\alpha$

$-F_{EXT} - \mu_s m_1 g \cos\alpha + T + m_1 g \sin\alpha = 0$

m_2) $\bar{T} + m_2\bar{g} = 0$

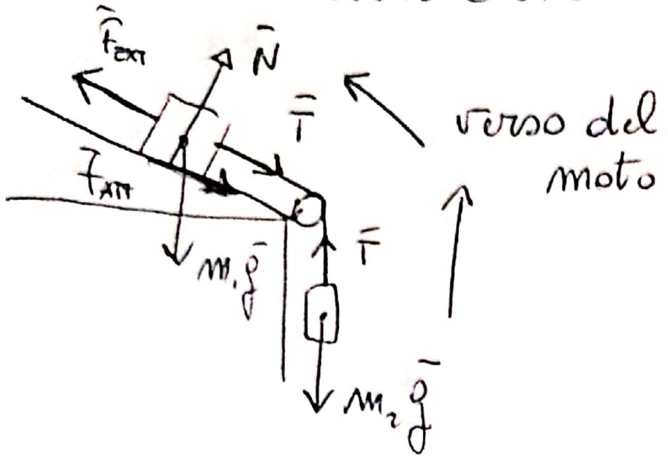
$-T + m_2 g = 0 \Rightarrow T = m_2 g$

SOSTITUENDO NELLA PRECEDENTE RELAZIONE

$-F_{EXT} - \mu_s m_1 g \cos\alpha + m_2 g + m_1 g \sin\alpha = 0$

DA CUI $m_1 = \dfrac{F_{EXT} - m_2 g}{g(\sin\alpha - \mu_s \cos\alpha)}$

II CASO - EQUILIBRIO



RIPETENDO LO STESSO PROCEDIMENTO SI OTTIENE

$$m_1 = \frac{F_{EXT} - m_2 g}{g(\sin\alpha + \mu\cos\alpha)}$$

NUMERICAMENTE CON

$m_2 = 10$ Kg $|\bar{F}_{EXT}| = 125$ N $\alpha = 30°$ $\mu_s = 0.20$

SI OTTIENE

I CASO $m_1 = 8.35$ Kg

II CASO $m_1 = 4.11$ Kg

PERTANTO FACENDO RIFERIMENTO AL MOTO DI m_2 SI AVRA'

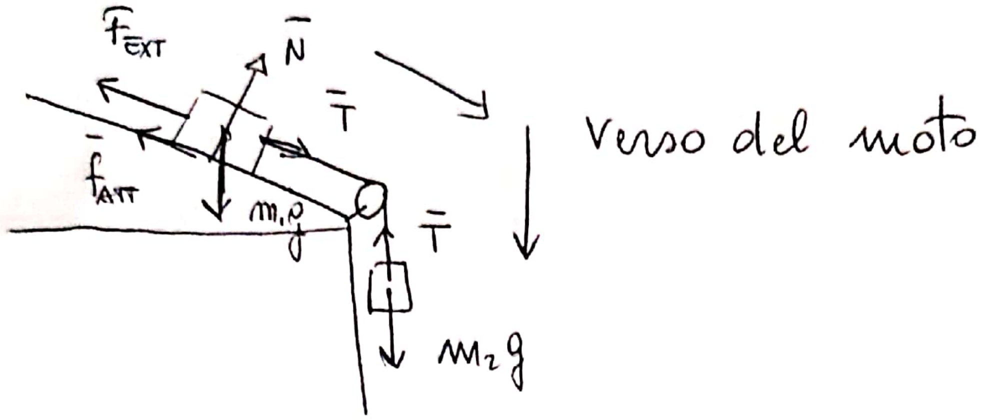
PER VALORI DI $m_1 > 8.35$ Kg m_2 SCENDE

PER VALORI DI $m_1 < 4.11$ Kg m_2 SALE

PER VALORI $4.11 \leq m_1 \leq 8.35$ IL SISTEMA E' IN EQUILIBRIO

A QUESTO PUNTO CON $m_1 = 15$ Kg SIAMO NEL CASO IN CUI m_2 SCENDE E DI CONSEGUENZA

SI SA COME DISEGNARE LA FORZA DI ATTRITO SUL PIANO INCLINATO.



RIPETENDO IL PROCEDIMENTO

$$\begin{cases} -F_{EXT} - \mu_c m_1 g \cos\alpha + m_1 g \sin\alpha + T = m_1 a_1 \\ + m_2 g - T = m_2 a_2 \end{cases}$$

$$a_1 = a_2 = a$$

$$-F_{EXT} - \mu_c m_1 g \cos\alpha + m_1 g \sin\alpha + m_2 g = (m_1 + m_2) a$$

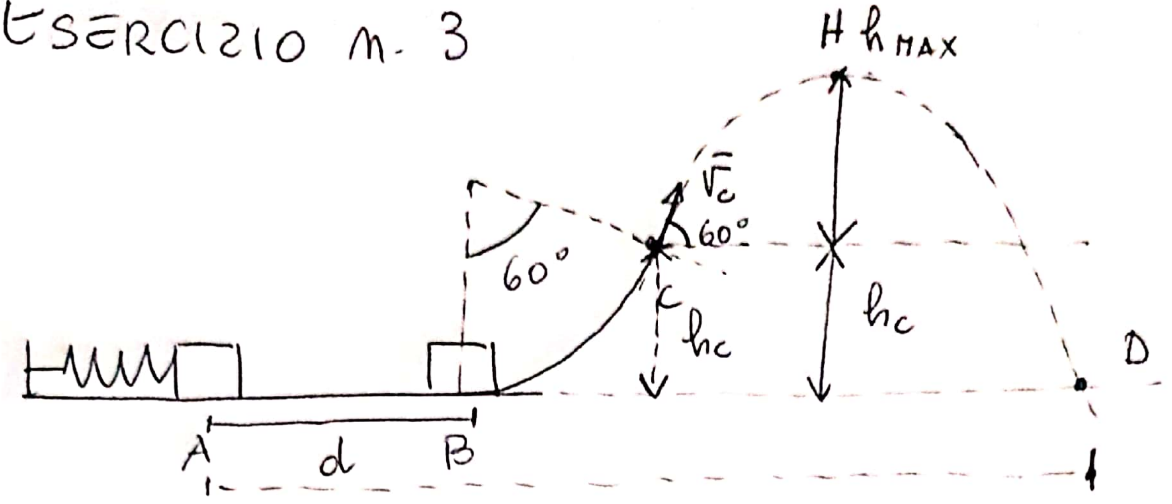
$$a = \frac{-F_{EXT} + m_1 g (\sin\alpha - \mu_c \cos\alpha) + m_2 g}{m_1 + m_2}$$

CON $\mu_c = 0.1$ $\quad a = 1.35\ m/s^2$

$T = m_2 (g - a)$ $\quad T = 84.5\ N$

* ANCHE NON FACENDO LA PRIMA PARTE CORRETTAMENTE, SE NELLA SECONDA SI OTTENEVA $a < 0$ NON BASTAVA DIRE CHE IL VERSO DEL MOTO ERA QUELLO OPPOSTO, ANDAVA RIFATTO IL CALCOLO CAMBIANDO IL VERSO DELLA FORZA DI ATTRITO

ESERCIZIO n. 3



$m = 0.1$ Kg $\qquad R = 1.2$ m

$K = 25.6$ N/m $\qquad d = 0.4$ m

SI CONSERVA L'ENERGIA MECCANICA

$E^A_{TOT} = E^B_{TOT} = E^C_{TOT}$

$E^A_{TOT} = \frac{1}{2} K d^2$

$E^B_{TOT} = \frac{1}{2} m V_B^2$

$E^C_{TOT} = \frac{1}{2} m V_c^2 + m g h_c$

$\frac{1}{2} K d^2 = \frac{1}{2} m V_B^2 \Rightarrow V_B = d\sqrt{K/m} \qquad V_B = 6.4$ m/s

$h_c = R - R\cos\theta = R(1-\cos\theta) \quad \theta = 60° \quad h_c = 0.6$ m

$\frac{1}{2} m V_B^2 = \frac{1}{2} m V_c^2 + m g h_c$

$V_c = \sqrt{V_B^2 - 2 g h_c} \qquad V_c = 5.4$ m/s (INCLINATA DI 60° RISPETTO ALL'ORIZZONTALE)

IL BLOCCO QUANDO LASCIA LA GUIDA CIRCOLARE COMPIE UN MOTO PARABOLICO

$$\begin{cases} x(t) = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2 \\ y(t) = y_0 + v_{0y} t + \frac{1}{2} a_y t^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} v_{0x} = v_c \cos\theta = 2.7 \ m/s \\ v_{0y} = v_c \sin\theta = 4.7 \ m/s \end{cases} \quad \begin{matrix} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{matrix}$$

$$\begin{cases} x(t) = +2.7\, t \\ y(t) = 4.7\, t - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases} \quad \begin{cases} v_x(t) = v_{0x} = 2.7 \ m/s \\ v_y(t) = v_{0y} - g t \end{cases}$$

t_s = TEMPO DI SALITA $\quad v_y(t_s) = 0$

$v_{0y} = g t_s \quad t_s = 0.48 \ s$

$h_{MAX} = y(t_s) \quad h_{MAX} = 1.1 \ m$ (RISPETTO A C)

RISPETTO AD A IL PUNTO SALE A $(1.1 + 0.6)\, m$

SI PUO' RISOLVERE ANCHE CON CONSIDERAZIONI ENERGETICHE: INDICANDO H IL PUNTO DI MASSIMA ALTEZZA

$$E_{TOT}^{H} = E_{TOT}^{C} = E_{TOT}^{B}$$

$$E_{TOT}^{H} = mg(h_{MAX} + h_c) + \frac{1}{2} m v_H^2 \qquad v_H = v_c \cos\theta$$