ESERCIZIO 2 :

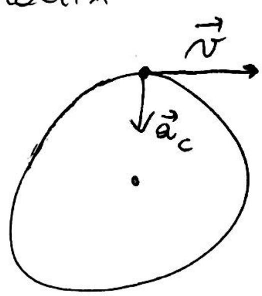
Un ASTRONAUTA STA RUOTANDO in una CENTRIFUGA PIANA ad un RAGGIO $r = 5{,}0\,m$. LA SUA ACCELERAZ. CENTRIPETA È PARI a $7{,}0\,g$.

Richiesta :

1. QUAL è LA VELOCITÀ dell'ASTRONAUTA?
2. QUANTE RIVOLUZIONI AL MINUTO SONO RICHIESTE per produrre quella ACCELERAZ?
3. Qual è IL PERIODO del MOTO?

Risolvo :

1. MOTO UNIFORME CIRCOLARE → cioè A VELOCITÀ e ACCEL. COSTANTI :



$$a = \frac{v^2}{r} \rightarrow v = \sqrt{a \cdot r} =$$

$$= \sqrt{7{,}0 \cdot 9{,}8\,\frac{m}{s^2} \cdot 5{,}0\,m} \sim 18{,}5\,\frac{m}{s}$$

2. SAPENDO che LA FREQUENZA, cioè GIRI AL SECONDO è :

$$f = \frac{v}{2\pi \cdot r} = \frac{\sqrt{a \cdot r}}{2\pi \cdot r} = \sqrt{\frac{a}{r}} \cdot \frac{1}{2\pi} =$$

$$= \sqrt{\frac{7 \cdot 9{,}8\,\frac{m}{s^2}}{5{,}0\,m}} \cdot \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{60\,s}{1\,min} \sim 349\,\frac{giri}{min}.$$

3. $$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi \cdot r}{v} \simeq 2\pi \cdot \sqrt{\frac{r}{a}} =$$

$$= 2\pi \cdot \sqrt{\frac{5{,}0\,m}{7 \cdot 9{,}8\,\frac{m}{s^2}}} = 1{,}696\,s$$

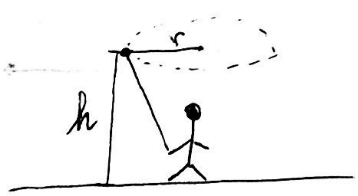
• ESERCIZIO 3 :

Un RAGAZZO FA ROTEARE un SASSO in una "CERCHIO" ORIZZONTALE di RAGGIO $r = 1,5\ m$, AD una ALTEZZA PARI a $h = 2,0\ m$ dal SUOLO. LA CORDA si ROMPE e IL SASSO PARTE ORIZZONTALMENTE e RAGGIUNGE il TERRENO dopo $d = 10\ m$.

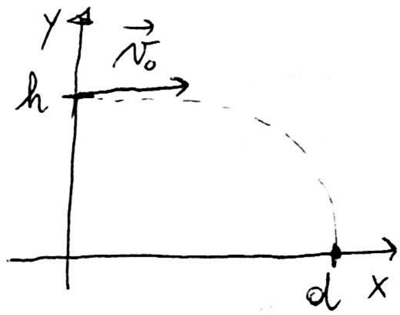
Richiesta :

- qual era LA ACCELERAZ. CENTRIPETA del SASSO ?

Risoluz :



→ SI ROMPE LA CORDA



- ACCEL. CENTRIPETA : $a = \dfrac{v_0^2}{r}$

e v_0 LO RICAVIAMO da MOTO PARABOLICO :

$$\begin{cases} x(t) = v_0 \cdot t \\ y(t) = h - \frac{1}{2} g \cdot t^2 \end{cases} \rightarrow \quad \text{a } t = t^* \text{ IMPATTO} \quad \begin{cases} d = v_0 \cdot t^* \rightarrow t^* = \frac{d}{v_0} \\ 0 = h - \frac{1}{2} g \cdot (t^*)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \quad \frac{1}{2} g \cdot \left(\frac{d}{v_0}\right)^2 = h \rightarrow \frac{g}{2h} \cdot d^2 = v_0^2$$

$$\rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{g}{2h}} \cdot d = \sqrt{\frac{9,8\ \frac{m}{s^2}}{2 \cdot 2,0 m}} \cdot 10\ m = 15,65\ \frac{m}{s}$$

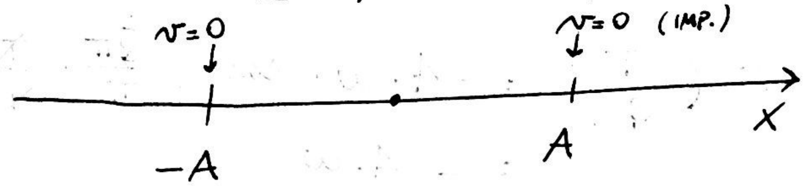
$$\rightarrow a = \frac{v_0^2}{r} = \frac{g \cdot d^2}{2h}.$$

• ESERCIZIO 5

Un oggetto che si muove di MOTO ARMONICO SEMPLICE ha un PERIODO $T = 5\ s$. Se la SUA VELOCITÁ è NULLA ALL'ISTANTE $t = 0\ s$ e L'AMPIEZZA del MOTO è $A = 0{,}28\ m$, qual è il MODULO della sua VELOCITÁ a $t = 2{,}0\ s$?

Risolvo:

MOTO ARMONICO SEMPLICE → OSCILLAZIONE



con $\left[X(t) = A \cdot \cos(\omega \cdot t) \right.$, $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ $\left[\frac{rad}{s}\right]$

$$v(t) = \frac{d\ X(t)}{t} = -A \cdot \omega \cdot sen(\omega \cdot t)$$

$$\left[a(t) = \frac{d v(t)}{dt} = -A \omega^2 \cdot \cos(\omega \cdot t) \right.$$

quindi:

$$v(2{,}0\ s) = -A \cdot \omega \cdot sen(\omega \cdot 2s) = \left[\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{5s}\right] =$$

$$= -0{,}28 m \cdot \frac{2\pi}{5s} \cdot sen\left(\frac{2\pi}{5\cancel{s}} \cdot 2\cancel{s}\right) =$$

$$= -0{,}21\ \frac{m}{s}.$$

OSS:

- LA POSIZIONE è $x(t) = \underline{\underline{\cos}}(\omega \cdot t)$, poiché in $t=0$ è in A.

se fosse stato a $t=0$ in $X=0$, ALLORA

$x(t) = A \cdot sen(\omega \cdot t)$.

→ COMUNQUE C'È SOLO UNO SHIFT di FASE TRA una e L'ALTRA!!

• ESERCIZIO 6

Un oggetto che si muove di MOTO ARMONICO SEMPLICE ha una VELOCITÀ MASSIMA di MODULO $4,3 \frac{m}{s}$ e una ACCELERAZ. MASSIMA di $0,65 \frac{m}{s^2}$.

Richiesta:

1. L'AMPIEZZA del MOTO
2. IL PERIODO del MOTO

Risolvo:

1. $|v_{MAX}| = v\left(\frac{T}{4}\right) = -A \cdot \omega \cdot sen\left(\frac{\cancel{2}\pi}{\cancel{T}} \cdot \frac{\cancel{T}}{\cancel{4}2}\right) =$

$= |-A \cdot \omega|$

$|a_{MAX}| = a(0) = -A \cdot \omega^2 \cdot \cos(0) =$

$= |-A \cdot \omega^2|$

$\rightarrow \begin{cases} 4,3 = +A \cdot \omega \\ 0,65 = +A \cdot \omega^2 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \omega = 4,3/A \\ 0,65 = \cancel{A} \cdot \frac{4,3^2}{A^{\cancel{2}}} \end{cases}$

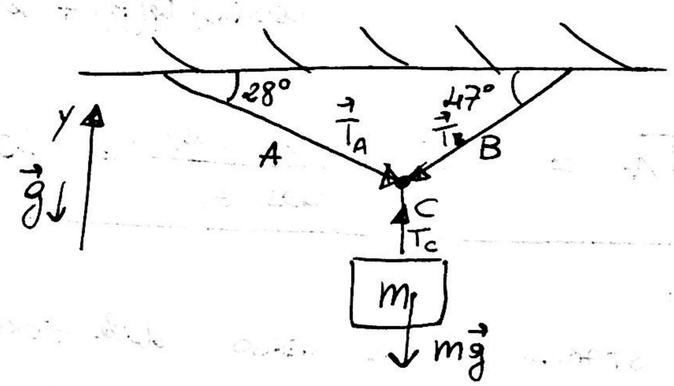
$\Rightarrow A = \frac{4,3^2 \frac{m^{\cancel{2}}}{\cancel{s^2}}}{0,65 \frac{\cancel{m}}{\cancel{s^2}}} = 28,45 \ m$

2. $\begin{cases} A = 4,3/\omega \\ 0,65 = \frac{4,3}{\cancel{\omega}} \cdot \omega^{\cancel{2}} \end{cases} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{0,65}{4,3}$

$\rightarrow T = 2\pi \cdot \frac{4,3 \frac{\cancel{m}}{\cancel{s}}}{0,65 \frac{\cancel{m}}{s^{\cancel{2}}}} = 41,57 s$

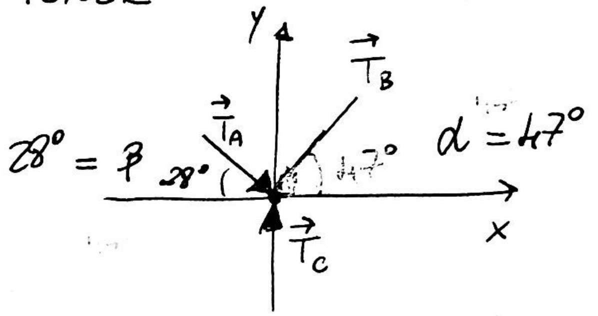
• ESERCIZIO 7

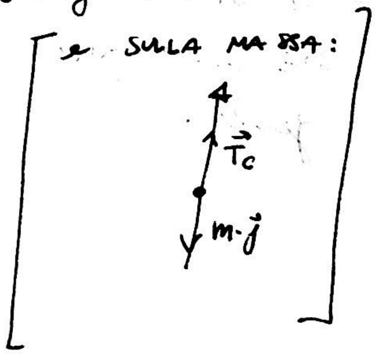
La FIGURA MOSTRA un BLOCCO di MASSA $m = 15\ Kg$ SOSPESO MEDIANTE tre CORDE. Quali sono le TENSIONI nelle TRE CORDE?



Risolvo:

DIAGRAMMA delle FORZE SUL NODO.





→ MASSA è FERMA $\Rightarrow \sum \vec{F} = 0.$

$$\rightarrow \quad m \cdot \vec{g} + \vec{T}_C = 0$$

per COMPONENTI, HO SOLO ASSE Y:

$$T_C - m \cdot g = 0 \quad \rightarrow \quad T_C = m \cdot g = 15\,Kg \cdot 9{,}8 \tfrac{m}{s^2} = 147\,N$$

→ NODO è FERMO $\Rightarrow \sum \vec{T} = 0 = \vec{T}_A + \vec{T}_B + \vec{T}_C$

per COMPONENTI:

$$\begin{cases} x: & -T_{B,x} + T_{A,x} = 0 \\ y: & -T_{A,y} + T_{C,y} - T_{B,y} = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -T_B \cdot \cos(\alpha) + T_A \cdot \cos(\beta) = 0 \\ -T_A \cdot \mathrm{sen}(\beta) + T_C - T_B \cdot \mathrm{sen}(\alpha) = 0 \end{cases}$$

DEVO RICAVARE T_A e T_B:

$$\begin{cases} T_A = T_B \cdot \cos(\alpha) / \cos(\beta) \\ -T_B \cdot \cos(\alpha) \cdot \dfrac{\mathrm{sen}(\beta)}{\cos(\beta)} + T_C - T_B \cdot \mathrm{sen}(\alpha) = 0 \end{cases}$$

$$T_B \cdot \left(-\cos(\alpha)\cdot tg(\beta) - sen(\alpha)\right) + T_C = 0$$

$$\rightarrow T_B = \frac{T_C}{\cos(\alpha)tg(\beta) + sen(\alpha)} = 134,372 \text{ N}$$

$$\rightarrow T_A = T_B \cdot \frac{\cos(\alpha)}{\cos(\beta)} = 103,79 \text{ N.}$$

NOTO:

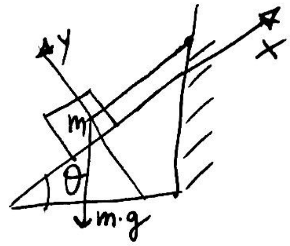
- IO STABILISCO IL VERSO delle FORZE nel DIAGRAMMA, e POI SCRIVO il SISTEMA di eq. in MODO COERENTE a quello.

• ESERCIZIO 8:

La FIGURA MOSTRA un BLOCCO di MASSA $m = 15\ Kg$ TRATTENUTO da una FUNE su un PIANO LISCIO INCLINATO.

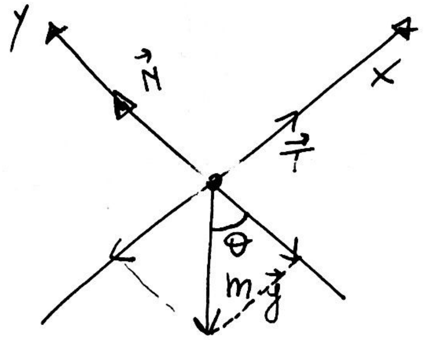
Richieste:

1. Quale sarà la TENSIONE della fune se $\theta = 27°$?
2. Quale FORZA ESERCITA il PIANO sul Blocco?
3. Supponiamo di TAGLIARE la fune, con quale ACCELERAZ. si muoverà il Blocco?



Risolvo:

DIAGRAMMA FORZE → centrato sul BLOCCO:



- BLOCCO è FERMO: $\sum \vec{F} = 0 = \vec{T} + \vec{N} + m\cdot\vec{g}$

1. TENSIONE della FUNE SI RICAVA da FORZE lungo X:

$$x: \quad T - m\cdot g\cdot sen(\theta) = 0 \quad \rightarrow T = m\cdot g\cdot sen\,\theta = 66{,}7\ N$$

2. REAZ. VINCOLARE $\vec{N}$ è data da FORZE lungo Y:

$$y: \quad N - m\cdot g\cdot cos(\theta) = 0 \quad \rightarrow \quad N = m\cdot g\cdot cos(\theta) = 131\ N$$

3. TAGLIARE LA FUNE significa TOGLIERE la TENSIONE $\vec{T}$. Dunque SULL'ASSE x non avrò più LA RISULTANTE NULLA, ma:

$$x: \quad -m\cdot g\cdot sen(\theta) = m\cdot a \quad] \text{ NEWTON}$$

$$\rightarrow \quad a = -g\cdot sen(\theta) = -4{,}45\ \frac{m}{s^2}$$