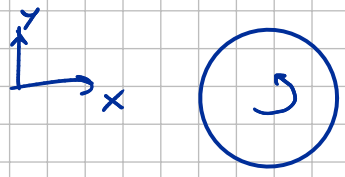
Calcolare quanti giri al minuto deve compiere una piattaforma circolare di raggio $r = 3$ m affinché un punto del bordo sia sottoposto ad un'accelerazione pari a 10 g.

Nota: Non c'è accelerazione gravitazionale perchè il corpo non è in caduta libera.
La g è solo un'unità di accelerazione.





svolgimento:
L'accelerazione centripeta sentita da un corpo in moto circolare è diretta verso il centro della circonferenza di raggio R e ha modulo:

$$|\vec{a}_c| = \omega^2 R$$

$$\Rightarrow 10g = \omega^2 R$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{10g}{R}} \; ; \qquad f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{10g}{R}} \cong 0.91 \text{ Hz}$$

GIRI/SECONDO

Il numero di giri al minuto si trova cambiando le unità della frequenza:

$$f \cong 0.91 \frac{\text{giri}}{\text{s}} = 0.91 \frac{\text{giri}}{\text{min} \cdot \frac{1}{60}} = 0.91 \cdot 60 \text{ giri/min}$$

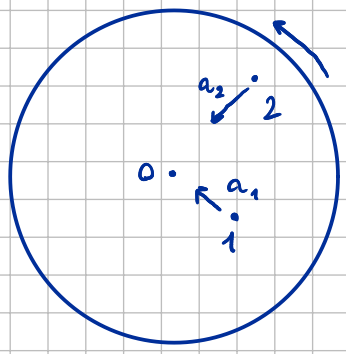
$$\cong 54.6 \text{ giri/min}$$

Due bambini su una giostra sono soggetti rispettivamente alle accelerazioni centripete di moduli a1 = 1.5 m/s2 e a2 = 2.0 m/s2 ; Sapendo che in 1 minuto la giostra compie 6 giri, calcolare per ciascuno dei due bambini

a) la distanza dal centro di rotazione della giostra;

b) la velocità lineare.

$|\vec{a}_1| = 1.5\ m/s^2 \qquad |\vec{a}_2| = 2\ m/s^2$



$f = 6\ giri/min = 0.1\ Hz$

$r_1 = ? \qquad r_2 = ?$

$|\vec{a}_c| = \omega^2 r$

$v_1 = ? \qquad v_2 = ?$

svolgimento:

La giostra ruoterà con la stessa velocità angolare (nota) per entrambi i bambini;

$\omega = 2\pi f$

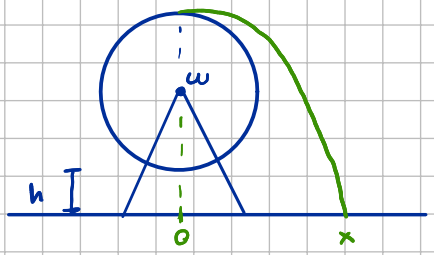
$\Rightarrow r_1 = \frac{|\vec{a}_1|}{(2\pi f)^2} \simeq 3.8\ m \qquad r_2 = \frac{|\vec{a}_2|}{(2\pi f)^2} \simeq 5.1\ m$

Per le velocità lineari consideriamo la def. di velocità angolare: $|v| = |\omega| r$

$\Rightarrow |v_1| = 2\pi f r_1 = 2.4\ m/s$

$|v_2| = 2\pi f r_2 = 3.2\ m/s$

Una bambina è seduta su una ruota panoramica di raggio pari a 5.0 m, che ruota con velocità costante compiendo una rotazione completa in 32.0 s. La bambina fa cadere accidentalmente l'animale di pezza che teneva sulle ginocchia quando si trova nel punto più alto della ruota. Se il punto più basso della giostra si trova a 1.75 m dal suolo, calcola la distanza orizzontale percorsa dall'animale di pezza nella caduta, misurata a partire dalla base della ruota.



svolgimento:

$R = 5\,m \qquad T = 32\,s \qquad h = 1.75\,m$

$\omega = \frac{2\pi}{T} \cong 0.19\ RAD/s$

$y_0 = h + 2R = 11.75\,m$

$v_{0,x} = \omega R \cong 0.98\ m/s \qquad v_{0,y} = 0 \qquad t = 0 : \text{LANCIO}$

$$\begin{cases} x(t) = v_{0x}\, t \\ y(t) = y_0 - \frac{1}{2} g t^2 = h + 2R - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

$y(t_{SCHIANTO}) = 0 = y_0 - \frac{1}{2} g t_s^2 \qquad t_s = \sqrt{\frac{2 y_0}{g}}$

$x(t_s) = v_{0x}\, t_s = 2\pi \frac{R}{T} \cdot \sqrt{\frac{2 y_0}{g}} \cong 1.5\ m$

Un punto materiale compie oscillazioni armoniche; quando la sua distanza d dal centro delle oscillazioni è metà della ampiezza dell'oscillazione la sua accelerazione ha modulo a = 1.2 m/s2 ; sapendo che d = 12.5 cm, determinare

a) il periodo;

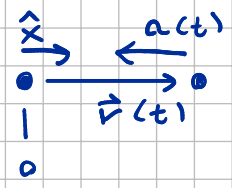
b) la velocità nel centro delle oscillazioni.

$d = A/2 \qquad a = 1.2\ m/s^2 \qquad d = 12.5\ cm = 0.125\ m$

Il moto è armonico: perciò l'accelerazione a quando il punto è in d non sarà mantenuta durante tutto il moto!

Usiamo la formula dell'accelerazione rispetto alla posizione per trovare la pulsazione:

$$\vec{a}(t) = -\omega^2 r(t)\hat{x} \quad \forall t \quad \Rightarrow \quad a = \omega^2 d$$



$$\Rightarrow \quad \omega = \sqrt{\frac{a}{d}} \cong 3.1\ RAD/s$$

$$\Rightarrow \quad f = \frac{\omega}{2\pi} \qquad T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\Rightarrow \quad T \cong 2.03\ s$$

Per calcolare la velocità in 0, ricordiamo che il moto armonico è la proiezione su un asse di un moto circolare: dunque, nel passaggio all'origine anche il relativo moto armonico avrà una velocità solamente in direzione x, e perciò in quell'istante potremo applicare la formula:

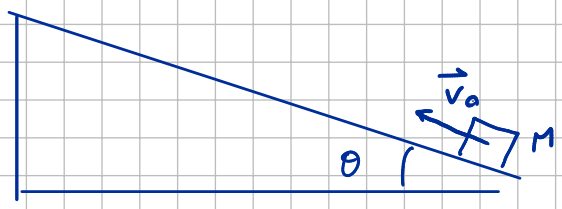
$$v_0 = \omega A = 2\omega d \simeq 0.77\ m/s$$

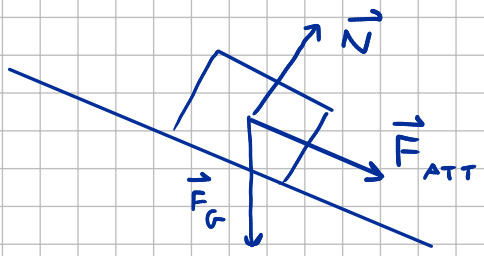
Un corpo di massa $M = 200$ kg viene lanciato con velocità $v_0 = 36$ km/ora su un piano inclinato di un angolo $\theta = 30^o$ rispetto all'orizzontale. Nel salire, il corpo è soggetto ad una forza di attrito costante di modulo $F_a = 200$ N. Determinare: (a) la decelerazione del corpo; (b) il tempo impiegato dal corpo per fermarsi; (c) lo spazio percorso dal corpo prima di fermarsi. Per l'accelerazione di gravità si usi il valore $g = 9.8\ \mathrm{m\,s^{-2}}$.

$a = ?$

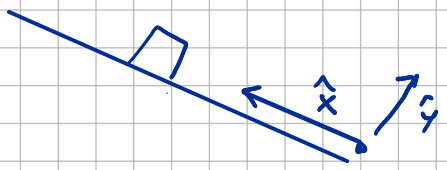
$t_{STOP} = ?$

$\ell_{STOP} = ?$





Per trovare la decelerazione basta applicare la seconda legge di Newton sulla forza totale lungo la direzione parallela al piano:

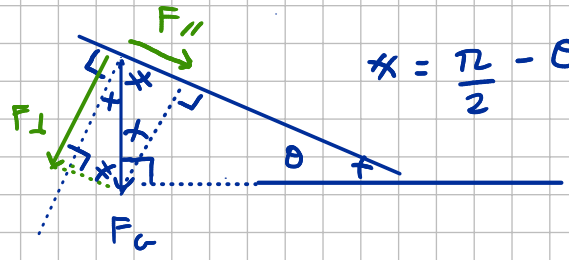


$$\vec{F}_{ATT} = -F_{ATT}\,\hat{x}$$

$$\vec{F}_G = -F_{G//}\,\hat{x} - F_{G\perp}\,\hat{y}$$

$$\vec{N} = N\,\hat{y}$$

NOTA



$$\alpha = \frac{\pi}{2} - \theta$$

$$F_{G//} = F_G \sin\theta = Mg\sin\theta$$

$$\Rightarrow F_{TOT,x} = -F_{ATT} - Mg\sin\theta = Ma$$

$$\rightsquigarrow a = -\left(g\sin\theta + \frac{F_{ATT}}{M}\right) \cong -5.9\ \mathrm{m/s}$$

Il moto risultante è un moto uniformemente decellerato (decelerazione costante):

$$x_0 = 0 \qquad v_0 = 36\ \mathrm{km/h} = 36 \cdot \frac{1000\ \mathrm{m}}{3600\ \mathrm{s}} = 10\ \mathrm{m/s}$$

$$x(t) = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = v_0 t - \frac{1}{2}|a| t^2$$

$$v(t) = v_0 - |a| t$$

$$v(t_{STOP}) = 0 = v_0 - |a| t_{STOP} \qquad t_{STOP} = \frac{v_0}{|a|} \cong 1.7\ \mathrm{s}$$

$$\ell_{STOP} = x(t_{STOP}) = \frac{v_0^2}{|a|} - \frac{1}{2}\frac{v_0^2}{|a|} = \frac{1}{2}\frac{v_0^2}{|a|} = 8.5\ \mathrm{m}$$

Sulla Terra, un blocco è appoggiato sopra un tavolo privo di attrito.
Quando una forza orizzontale di 20 N viene applicata al blocco esso acquista un'accelerazione di 3.0 m/s2 . Il blocco e il tavolo sono poi trasferiti sulla Luna dove l'accelerazione di gravità è 1.62 m/s2 . Qual è il peso del blocco sulla Luna?

Per risolvere questo problema dobbiamo trovare il peso del blocco utilizzando le informazioni ottenute spingendolo.

- Dato che sulla terra il blocco è appoggiato, basta considerare la forza applicata, e non la forza peso terrestre:

$$F = 20\,N = m \cdot a = m \cdot 3\,m/s^2$$

$$\Rightarrow m = \frac{F}{a} \cong 6.67\,kg$$

Sulla luna c'è una diversa attrazione gravitazionale, dunque avremo una diversa forza peso:

$$F_{PESO,L} = m\,g_L \cong 10.8\,N \cong 1.1\,kg_{PESO}.$$

Una massa di 0.120 kg collegata a una molla oscilla con un'ampiezza di 0.0750 m e una velocit`a massima di 0.542 m/s. Determina:
a) la costante elastica della molla:
b) il periodo del moto.

$A = 0.075\ m$

$v_{MAX} = 0.542\ m/s$

$m = 0.12\ kg$

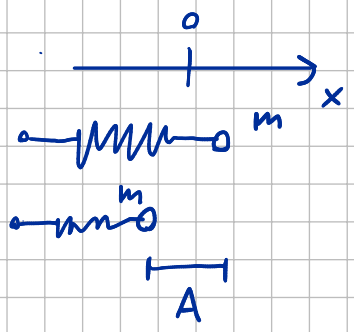
Una molla oscilla armonicamente.

Per trovare il periodo, possiamo sfruttare il fatto che la velocità è massima nel punto in cui la molla è a riposo, e possiamo usare la formula per la velocità in questo punto:

$v_{MAX} = A\,\omega$ $\qquad \omega = \frac{v_{MAX}}{A}$ $\qquad \omega \simeq 7.23\ RAD/s$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi A}{v_{MAX}} \simeq 0.87\ s$

Poniamo x = 0 nel punto di riposo del sistema e consideriamo la forza di Hooke e la seconda legge di Newton:



$F = -k\,x$ $\qquad F = m\,a$

$\Rightarrow \quad a = -\frac{k}{m}\,x$

Il moto è armonico: perciò possiamo collegarci alla cinematica del sistema ricordando la formula per l'accelerazione in un moto armonico dalla pulsazione:

$a = -\omega^2 x \quad \Rightarrow \quad \omega^2 x = \frac{k}{m}\,x$

$\Rightarrow \quad \omega^2 = \frac{k}{m}$ $\qquad k = m\,\omega^2 \simeq 6.27\ N/m$