

Il principio di relatività galileiana afferma che se ho due laboratori che si muovono di moto rettilineo uniforme, non esiste un esperimento (di meccanica) che dia risultati diversi nell'uno e nell'altro laboratorio.

Da questo principio possiamo affermare che se un certo sistema di riferimento è inerziale, allora ogni altro sistema di riferimento che si muove rispetto al primo di moto traslatorio rettilineo uniforme è anch'esso inerziale.

Se il primo principio della dinamica è valido nel sistema inerziale S , grazie al principio di relatività possiamo dire che esso è valido per qualunque altro sistema di riferimento S' che si muove di moto rettilineo uniforme.

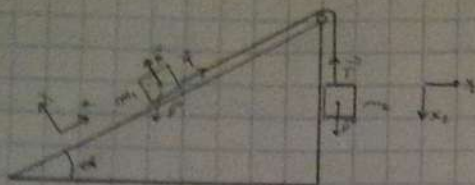
1° principio dinamica: Un corpo non soggetto a forze non subisce cambiamenti di velocità, ovvero resta in stato di quiete o in moto rettilineo uniforme.

Exercício nº 2

$$m_1 = 5 \text{ kg}$$

$$m_2 = 1 \text{ kg}$$

$$\alpha = 30^\circ$$



Eq. massa 1: $\vec{T} + \vec{P} + \vec{N} = m_1 \cdot \vec{a}$

x.) $T - m_1 g \sin \alpha = m_1 a$

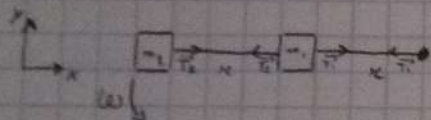
Eq. massa 2: $\vec{T} + \vec{P} = m_2 \cdot \vec{a}$

x.) $-T + m_2 g = m_2 a$

$$a = \left(\frac{m_2 - m_1 \sin \alpha}{m_1 + m_2} \right) g = \frac{(1 - 5 \sin 30)}{5 + 1} \cdot 9,82 = -2,45 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$T = m_2 g - m_2 a = 1 \cdot 9,82 - 1 \cdot (-2,45) = 12,65 \text{ N}$$

Exercício nº 3



$$m_1 = 5 \text{ kg}$$

$$m_2 = 2 \text{ kg}$$

$$r = 1 \text{ m}$$

$$\omega = 10 \text{ rad/s}$$

Eq. massa 1: $\vec{T}_1 - \vec{T}_2 = m_1 \omega^2 r$

x.) $T_1 - T_2 = m_1 \omega^2 r$

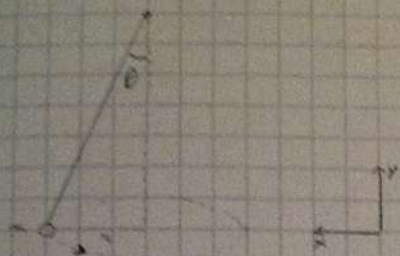
Eq. massa 2: $\vec{T}_2 = m_2 \omega^2 2r$

x.) $T_2 = m_2 \omega^2 2r$

$$T_2 = 2 \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot 1 = 400 \text{ N}$$

$$T_1 = m_1 \omega^2 r + T_2 = 5 \cdot 10^2 \cdot 1 + 400 = 900 \text{ N}$$

Exercício nº 4



$$m = 200 \text{ kg}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

$$\theta = 30^\circ$$

Eq. movimento: $\vec{P} + \vec{T} = m \cdot \vec{a}$

x) $T \sin \theta = m \cdot \omega^2 \cdot l \sin \theta$

y) $m \cdot g + T \cos \theta = 0 \longrightarrow T = \frac{mg}{\cos \theta} = \frac{200 \cdot 9,82}{\cos 30} = 226 \text{ N}$

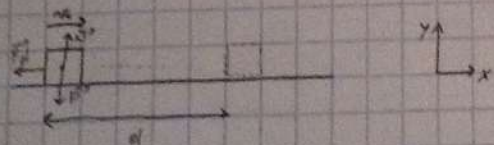
$$T \sin \theta = m \cdot \omega^2 \cdot l \sin \theta$$

$$\omega = \sqrt{\frac{T \sin \theta}{m l \sin \theta}} = \sqrt{\frac{T}{m l}} = \sqrt{\frac{226 \text{ N}}{200 \cdot 1}} = 3,37 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{6,28}{3,37} = 1,86 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T} = 0,53 \text{ Hz}$$

Exercício nº 5



$$v_a = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$d = 3 \text{ m}$$

Eq. movimento: $\vec{F}_o + \vec{N} + \vec{P} = m \cdot \vec{a}$

x) $-F_o l = m \cdot a$

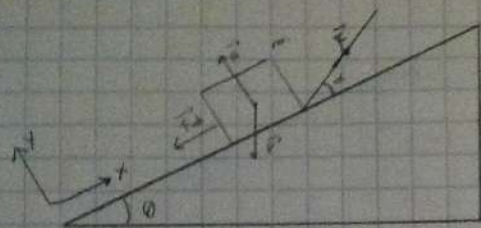
$\mu_d \vec{N} = m \cdot a \longrightarrow -\mu_d m g = m \cdot a$

$$\mu_d = -\frac{a}{g} = -\frac{(-16,4)}{9,81} = 1,7$$

$$d = \frac{v_i^2 - v_f^2}{2a}$$

$$a = \frac{v_i^2 - v_f^2}{2d} = \frac{0^2 - 10^2}{2 \cdot 3} = -16,4$$

Esercizio n° 6



$m = 200 \text{ kg}$
 $v_0 = 10 \text{ km/h}$
 $\theta = 30^\circ$
 $\mu = 0,15$

Equazione forze massa 1

$$\vec{F} + \vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{ad} = m \cdot a$$

$$x) F \cos \alpha - P \sin \theta + \mu \cdot N = 0$$

$$y) F \sin \alpha - P \cos \theta + N = 0$$

$$N = P \cos \theta - F \sin \alpha$$

$$F_{ad} = \mu \cdot N = \mu (P \cos \theta - F \sin \alpha)$$

la x) diventa

$$F \cos \alpha - mg \sin \theta + \mu (mg \cos \theta - F \sin \alpha)$$

$$F \cos \alpha - \mu F \sin \alpha = mg \sin \theta + \mu mg \cos \theta$$

$$F (\cos \alpha - \mu \sin \alpha) = mg (\sin \theta + \mu \cos \theta)$$

$$F(\alpha) = \frac{mg (\sin \theta + \mu \cos \theta)}{(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)}$$

Minimo della funzione, calcolare le derivate di $F(\alpha)$ e porle uguali a 0

$$T'(\alpha) = mg (\sin \theta + \mu \cos \theta) \cdot \frac{d}{d\alpha} \frac{1}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha}$$

$$= mg (\sin \theta + \mu \cos \theta) \cdot \frac{\frac{d}{d\alpha} (\cos \alpha - \mu \sin \alpha)}{(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)^2}$$

$$= mg (\sin \theta + \mu \cos \theta) \cdot \frac{-\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)^2}$$

$$T'(\alpha) = 0 \Rightarrow \frac{\text{costante positiva} > 0}{\underbrace{mg (\sin \theta + \mu \cos \theta)}_{\text{positiva} > 0}} \cdot \frac{(-\sin \alpha + \mu \cos \alpha)}{(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)^2} = 0$$

$$-\sin \alpha + \mu \cos \alpha = 0$$

$$\mu \cos \alpha = \sin \alpha$$

$$\mu = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \tan \alpha$$

$$\alpha = \arctg \mu$$

$$\alpha = \arctg 0,15 = 8^\circ$$