



$$\vec{P} = \vec{P}_\mu + \vec{P}_\tau = P \cos \theta - P \sin \theta$$

Lungo $\hat{\mu}$

$$\begin{aligned} \vec{P}_\mu - T &= m \cdot \vec{a}_\mu \\ \Downarrow \\ m g \cos \theta - T &= m \vec{a}_\mu \end{aligned} \quad (1)$$

Lungo $\hat{\tau}$

$$\begin{aligned} -\vec{P}_\tau &= m \vec{a}_\tau \\ \Downarrow \\ -m g \sin \theta &= m \vec{a}_\tau \end{aligned} \quad (2)$$

L'ACCELERAZIONE E' CENTRIPETA $\Rightarrow |\vec{a}_\mu| = -\frac{v^2}{R} = -\frac{\dot{S}^2}{e}$ e $|\vec{a}_\tau| \neq 0$ siccome $\omega \neq \text{cost}$

\Rightarrow Non conosciamo $|\vec{a}_\tau| = 0$ $|\vec{a}_\tau| = \ddot{S} \cdot \hat{\tau} = \ddot{S} \cdot |\hat{\tau}| \cos(\theta)$

$$\Rightarrow \begin{cases} m g \cos \theta - T = -\frac{m \dot{S}^2}{e} \\ -m g \sin \theta = m \ddot{S} \hat{\tau} \end{cases}$$

\rightarrow Approssimazione per piccole oscillazioni $\rightarrow \sin x \approx x \Rightarrow \underbrace{-m g \theta}_{\text{gravitazionale}} = \underbrace{(m \ddot{S} \hat{\tau})}_{\text{Inerziale}}$

$\Rightarrow m_I = m_g$ sulla Terra $\Rightarrow -g \theta = \ddot{S} \hat{\tau}$

Sappiamo che $1 \text{ RAD} = \frac{\text{ARCO}}{\text{RAGGIO}} = \frac{e}{R} \Rightarrow \theta = \frac{e}{R} \Rightarrow -g \frac{S}{e} = \ddot{S} \hat{\tau} \Rightarrow \ddot{S} \hat{\tau} + \left(\frac{g}{e}\right) S = 0$
pongo $e = S, R = e \rightarrow k^2$

$\Rightarrow \ddot{S} \hat{\tau} + k^2 S = 0$ Eq Differenziale \rightarrow Soluzione: $S(t) = C_1 \cos(kt + \varphi)$

Troviamo k

Periodo di 2π del cos, Invariante

$$S(t+T) = A \cos(kt + \varphi + 2\pi)$$

$$\hookrightarrow A \cos(kt + kT + \varphi) = A \cos(kt + \varphi + 2\pi) \Rightarrow kt + kT + \varphi = kt + \varphi + 2\pi$$

$$\hookrightarrow kT = 2\pi \Rightarrow k = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow S(t) = A \cos\left(\frac{2\pi}{T} t + \varphi\right) \text{ Eq Pendolo}$$

$k = \frac{2\pi}{T}$

Periodo del pendolo

$$\text{Se } \kappa = \omega = \frac{2\pi}{T} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\kappa} \quad \text{ma } \kappa^2 = \frac{g}{e} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\sqrt{g}} \cdot \sqrt{e}$$

$$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{e}{g}}$$

Il periodo dipende
solo dalla lunghezza
del braccio!