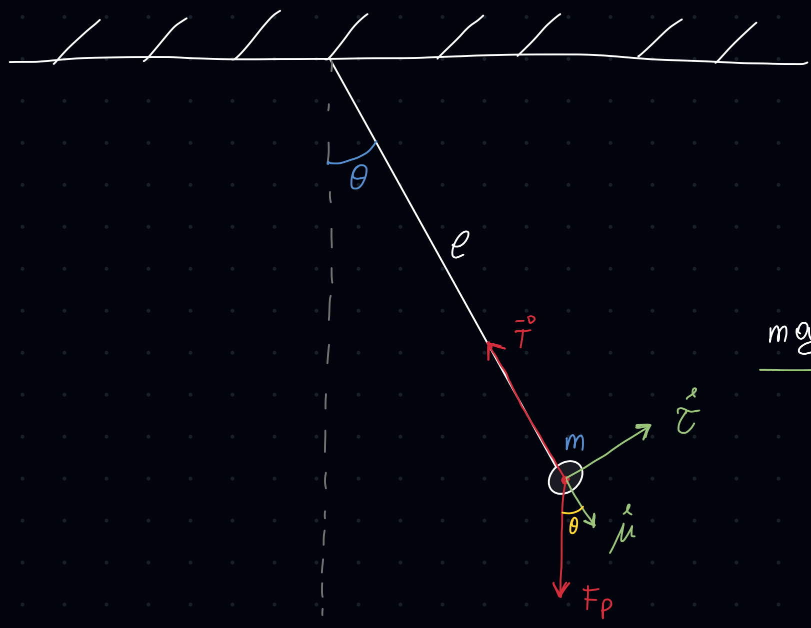

$$\vec{P} = \vec{P}_{\hat{\mu}} + \vec{P}_{\hat{\tau}} = P\cos\theta - P\sin\theta$$

Lungo $\hat{\mu}$

$$\vec{P}_{\mu} - \vec{T} = m \cdot \vec{a}_{\mu}$$
$$\Downarrow$$
$$\underline{mg\cos\theta - T = m\vec{a}_{\mu}} \quad (1)$$

Lungo $\hat{\tau}$

$$-\vec{P}_{\tau} = m\,\vec{a}$$
$$\Downarrow$$
$$\underline{-mg\sin\theta = m\vec{a}_{\hat{\tau}}} \quad (2)$$

L'ACCELERAZIONE È CENTRIPETA $\Rightarrow |\vec{a}_{\mu}| = -\frac{v^2}{R} = -\frac{\dot{s}^2}{\ell}$ e $|\vec{a}_{\hat{\tau}}| \neq \emptyset$ siccome $\omega \neq cost$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} mg\cos\theta - T = -\dfrac{m\dot{s}^2}{\ell} \\ -mg\sin\theta = m\ddot{s}\hat{\tau} \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Approssimazione per piccole oscillazioni $\Rightarrow \sin x = x \Rightarrow \underline{-m_g\,g\,\theta = m_I\,\ddot{s}\hat{\tau}}$

gravitazionale

Inerziale

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

Sappiamo che $1\,RAD = \frac{\ell}{R}$ (ARCO / RAGGIO) $\Rightarrow \theta = \frac{\ell}{R} \Rightarrow -g\frac{s}{\ell} = \ddot{s}\hat{\tau} \Rightarrow \ddot{s}_{\hat{\tau}} + \underbrace{\frac{g}{\ell}}_{k^2}\cdot s = \emptyset$

pongo $\ell = s$, $R = \ell$

$\Rightarrow \ddot{s}_{\tau} + k^2 s = \emptyset$ Eq Differenziale $\Rightarrow$ Soluzione: $\underline{S(t) = C_1\cos(kt + \varphi)}$

Spazio

Troviamo k

Periodo di 2π del cos, Invariante

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

$\hookrightarrow \cancel{A}\cancel{\cos}(kt + kT + \varphi) \overset{?}{=} \cancel{A}\cancel{\cos}(kt + \varphi + 2\pi) \Rightarrow \cancel{kt} + kT + \cancel{\varphi} = \cancel{kt} + \cancel{\varphi} + 2\pi$

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

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

Periodo del pendolo

Se $K = \omega = \frac{2\pi}{T}$ $\Rightarrow$ $T = \frac{2\pi}{K}$ ma $K^2 = \frac{g}{\ell}$ $\Rightarrow$ $T = \frac{2\pi}{\sqrt{g}} \cdot \sqrt{\ell}$

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

Il periodo dipende solo dalla lunghezza del braccio!