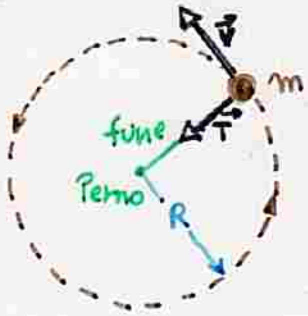
La dinamica del moto circolare uniforme



$\vec{v}$ cambia in direzione

$\Downarrow$

Esiste $\vec{a}$ centripeta $\qquad a_R = v^2/R$

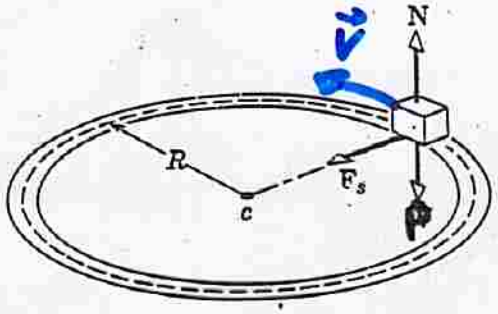
$\Downarrow$

Esiste $\vec{F} = m\vec{a}$ centripeta

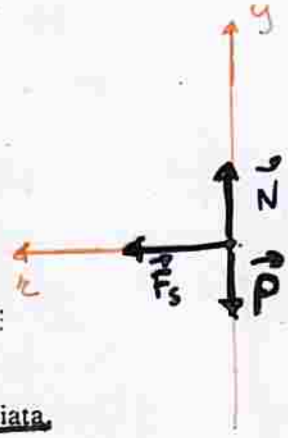
$$\boxed{F = \frac{mv^2}{R}}$$

$F_{centr.} \equiv$ Tensione della fune che "costringe" m a "curvare" la sua traiettoria

N.B.: La forza centripeta non è un nuovo tipo di forza



[redacted]. Una vettura su una <u>pista non bilanciata</u>.



$$\vec{P} + \vec{N} = 0$$

$$N - P = 0$$

$$N = mg$$

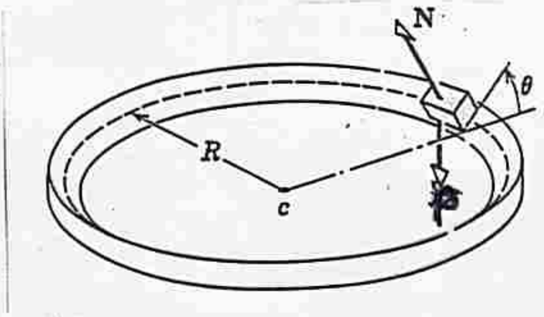
$F_s \equiv$ forza centripeta

$$F_{cent.} = mv^2/R$$

$$F_s \le \mu_s N \quad \Rightarrow \quad \frac{mV^2}{R} \le \mu_s mg$$

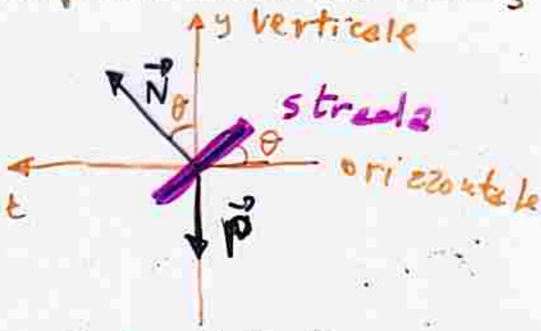
$$\boxed{\mu_s \ge \frac{V^2}{gR}}$$

$$\mu_{s\,min} = v^2/gR$$



[redacted]. Una vettura su una <u>curva bilanciata</u>.

Indipendentemente da F_s :



$F_{centripeta} \equiv$ componente radiale della forza totale

$$\begin{cases} N_r = \dfrac{mV^2}{R} \\ N_y - P = 0 \end{cases} ; \quad \begin{cases} N\sin\theta = \dfrac{mV^2}{R} \\ N\cos\theta = mg \end{cases} \Rightarrow \boxed{tg\theta = \frac{v^2}{gR}}$$

Quantità di moto

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$m = \text{cost} \Rightarrow \vec{F} = m\frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{d}{dt}(m\vec{v}) = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

In realtà

$$\boxed{\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}}$$

forma più generale della 2ª legge di Newton

Vale anche per $m \neq \text{cost}$

$$\vec{F} = 0 \Rightarrow \vec{p} = m\vec{v} = \text{cost}$$

"Se è nulla la risultante delle forze applicate, la quantità di moto si conserva"

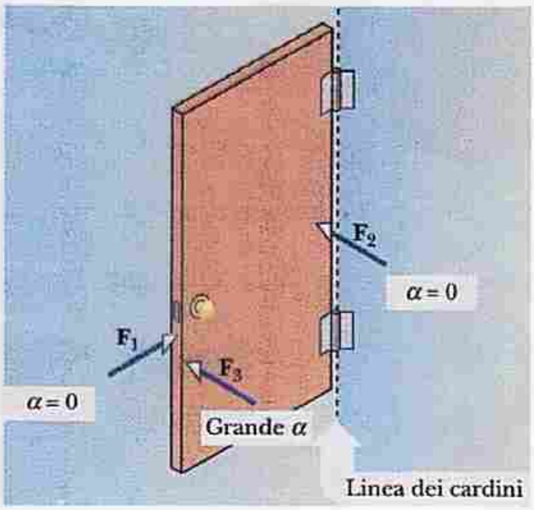
Impulso di una forza

$$\vec{J} = \int_0^t \vec{F}\,dt$$

$$d\vec{p} = \vec{F}dt \Rightarrow \int_{\vec{p}_0}^{\vec{p}} d\vec{p} = \int_0^t \vec{F}\,dt$$

$$\vec{J} = \vec{p} - \vec{p}_0 = \Delta\vec{p}$$ Teorema dell'impulso

DINAMICA ROTAZIONALE



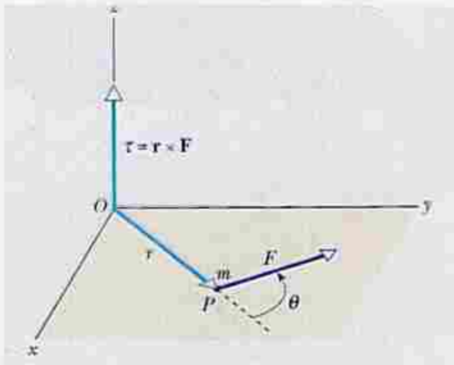
Analizziamo l'apertura di una porta

l'"effetto rotatorio" di una forza:

Momento meccanico di una forza
rispetto ad un punto O (polo)

$$\vec{\tau} = \vec{r} \wedge \vec{F}$$

[τ] = [Nm]



Momento angolare di un punto materiale rispetto ad un punto O (polo)

$$\vec{L} = \vec{r} \wedge \vec{p}$$

$[L]=[m^2kg/s]$

Momento angolare ≡ Momento della quantità di moto

Se $\vec{\tau}$ e $\vec{L}$ sono valutati rispetto allo stesso punto O fisso :

$$\frac{d\vec{L}}{dt} = \frac{d}{dt}(\vec{r} \wedge \vec{p}) = \frac{d\vec{r}}{dt} \wedge \vec{p} + \vec{r} \wedge \frac{d\vec{p}}{dt} =$$

$$= \vec{v} \wedge m\vec{v} + \vec{r} \wedge \vec{F} = \vec{r} \wedge \vec{F} =$$

$$= \vec{\tau}$$

essendo : $\vec{v} \wedge m\vec{v} = 0$ per def. di prodotto vettoriale

$\frac{d\vec{p}}{dt} = \vec{F}$ 2ª legge della dinamica

$$\Downarrow$$

$$\vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

$$\vec{\tau} = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{d\vec{L}}{dt} = 0 \quad \Rightarrow$$

$$\vec{L} = \text{cost}$$

conservazione del momento angolare