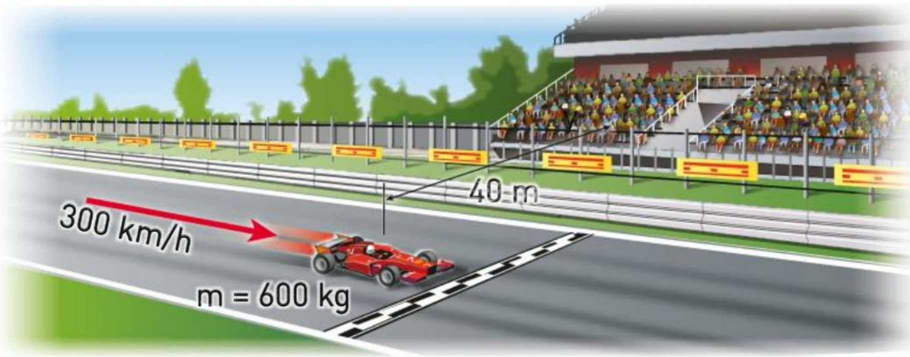
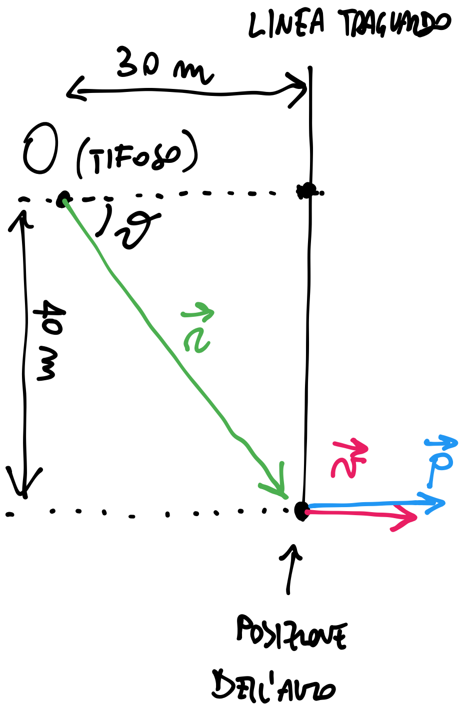
19/11/2018

	SI CONSERVA SE...	VARIA SECONDO L'EQUAZIONE...
Quantità di moto $\vec{p}$	la forza esterna risultante $\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + ... + \vec{F}_n$ che agisce sul sistema è uguale a zero.	$\Delta\vec{p} = \vec{F}\,\Delta t$ ($\Delta\vec{p} = 0$ se $\vec{F} = 0$)
Momento angolare $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$	il momento totale $\vec{M} = \vec{r}_1 \times \vec{F}_1 + \vec{r}_2 \times \vec{F}_2 + \dots \vec{r}_n \times \vec{F}_n$ delle forze esterne che agiscono sul sistema è uguale a zero.	$\Delta\vec{L} = \vec{M}\,\Delta t$ ($\Delta\vec{L} = 0$ se $\vec{M} = 0$)

82 ★★★ Una monoposto di F1 (m = 600 kg) taglia il traguardo arrivando da sinistra, alla velocità di 300 km/h sotto gli occhi dei tifosi sulle tribune, poste a 40 m dalla strada.





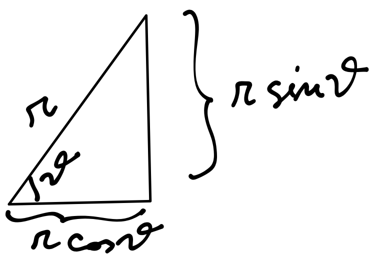
- ▶ Qual è il momento angolare della vettura al traguardo, rispetto a un tifoso che si trova nella tribuna di destra, 30 m prima del traguardo?
- ▶ Qual è il momento angolare rispetto a un tifoso che si trova nella tribuna opposta (alla stessa distanza dal traguardo)?

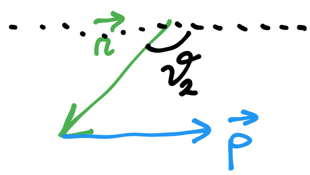
[$2{,}0 \times 10^6$ kg m²/s]

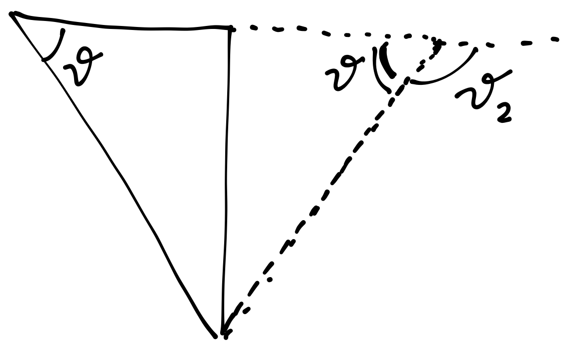
$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = \vec{r} \times m\vec{v}$$

$$L = r \cdot mv \cdot \sin\vartheta = mv \cdot \overbrace{r\sin\vartheta}^{40\ m} = (600\ kg)\left(\frac{300}{3,6}\ \frac{m}{s}\right)(40\ m) =$$

$$= \boxed{2,0 \times 10^6\ kg \cdot \frac{m^2}{s}}$$







$\Rightarrow \vartheta_2 = 180° - \vartheta$

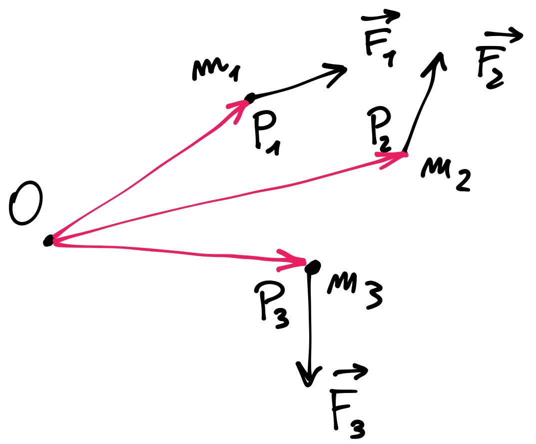
$\sin(180° - \vartheta) = \sin\vartheta$

$$L = r \cdot mv \cdot \sin\vartheta_2 = r \cdot mv \cdot \sin(180° - \vartheta) =$$

$$= r \cdot m \cdot v \cdot \sin\vartheta = \boxed{2{,}0 \times 10^6 \ kg \cdot \frac{m^2}{s}}$$

ALCUNE PUNTUALIZZAZIONI

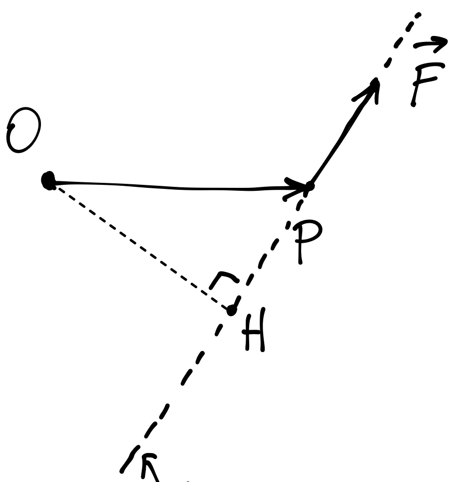
1) MOMENTO DELLE FORZE (ESTERNE) SU UN SISTEMA (RISPETTO A UN POLO O)
↓
FISSO



$$\vec{M} = \vec{OP_1} \times \vec{F_1} + \vec{OP_2} \times \vec{F_2} + \vec{OP_3} \times \vec{F_3}$$

DEVO FARE LA SOMMA (VETTORIALE) DEI SINGOLI MOMENTI

2) PER CALCOLARE IL MOMENTO DI UNA FORZA (IN MODULO)



retta su cui giace $\vec{F}$

$$\vec{M} = \vec{OP} \times \vec{F}$$

$M = OP \cdot F \cdot \sin\vartheta =$ ← ϑ = angolo compreso tra $\vec{OP}$ e $\vec{F}$

$= OH \cdot F$ → $OP \cdot \sin\vartheta$

↓

DISTANZA DI O DALLA RETTA SU CUI GIACE $\vec{F}$

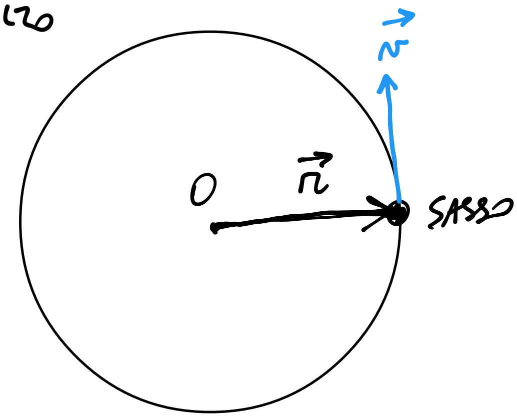
93 ★★★

Un ragazzo gioca a far girare più velocemente possibile una corda con un sasso attaccato all'estremità. La lunghezza della corda (dalla mano al sasso) è 50 cm.

- ▶ Quanta corda deve recuperare per aumentare del 10% la velocità del sasso?
- ▶ Quanta corda deve recuperare per aumentare del 10% la velocità angolare del sasso?

[5 cm, 2 cm]

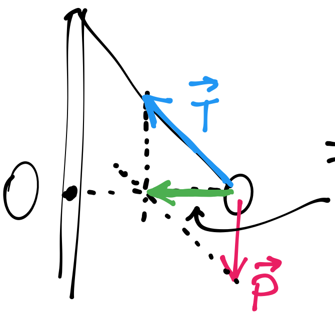
DALL'ALTO



$\vec{L} = \vec{r} \times m\vec{v}$ deve conservarsi

$$\vec{L}_{PRIMA} = \vec{L}_{DOPO}$$

$$r \cancel{m} \cancel{v_{INIZ.}} = (r - \underbrace{\Delta r}_{\text{INCOGNITA}}) \cdot \cancel{m} \overbrace{v_{FIN.}}^{1,1 \cancel{v_{INIZ.}}}$$



$\vec{T} + \vec{P}$ = FORZA CENTRIPETA NECESSARIA ALLA TRAIETTORIA CIRCOLARE

SI VEDE CHE IL MOMENTO TOTALE DI $\vec{T}$ e $\vec{P}$ È NULLO. QUINDI IL MOMENTO ANGOLARE SI CONSERVA!

$$r = (r - \Delta r) \cdot 1,1$$

$$r = 1,1 r - 1,1 \Delta r$$

$$1,1 \Delta r = 1,1 r - r$$

$$\Delta r = \frac{0,1}{1,1} r =$$

$$= \frac{0,1}{1,1} 50 \text{ cm} =$$

$$= 4,\overline{54} \text{ cm}$$

$$\simeq \boxed{4,5 \text{ cm}}$$

$$\omega = \frac{v}{r} \qquad v = \omega r$$

$$L_{PRIMA} = L_{DOPO}$$

$$r\, m\, v_{INIZIALE} = (r - \Delta r)\, m\, v_{FINALE}$$

$$r\, \cancel{m}\, \omega_{IN}\, r = (r - \Delta r)\, \cancel{m}\, \omega_{FIN} (r - \Delta r)$$

$$r^2 \cancel{\omega_{IN}} = (r - \Delta r)^2 \cdot \underbrace{1{,}1\, \cancel{\omega_{IN}}}_{\omega_{FIN.}}$$

$$r^2 = 1{,}1\, (r - \Delta r)^2$$

$$\frac{r^2}{(r - \Delta r)^2} = 1{,}1 \qquad \frac{r}{r - \Delta r} = \sqrt{1{,}1}$$

$$r = \sqrt{1{,}1}\,(r - \Delta r) \qquad r = \sqrt{1{,}1}\, r - \sqrt{1{,}1}\, \Delta r$$

$$\sqrt{1{,}1}\, \Delta r = \sqrt{1{,}1}\, r - r$$

$$\Delta r = r - \frac{r}{\sqrt{1{,}1}} = \left(50 - \frac{50}{\sqrt{1{,}1}}\right) cm = 2{,}326\ldots\ cm \simeq \boxed{2{,}3\ cm}$$