

LA COPPIA DI FORZE



Marco Braico

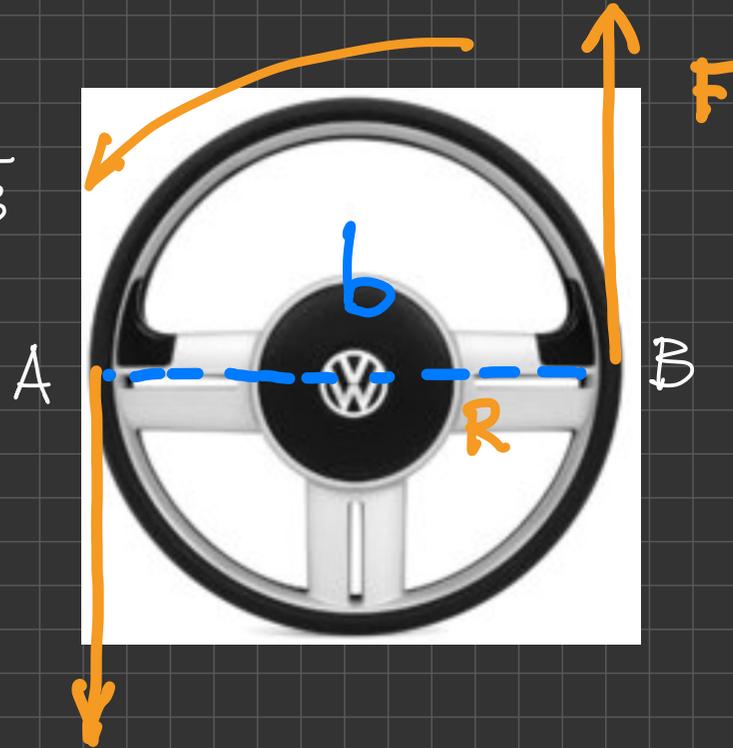
LEZIONI DI FISICA - F1035

QUANDO UN AUTISTA VUOLE SVOLTARE RUOTA IL VOLANTE CON LE BRACCIA CHE APPLICANO DUE FORZE UGUALI, PARALLELE E IN VERSO OPPOSTO

LE FORZE SONO DISTANTI $b = \overline{AB}$

E IL CENTRO DI ROTAZIONE E' NEL PUNTO

MEDIO DI \overline{AB}

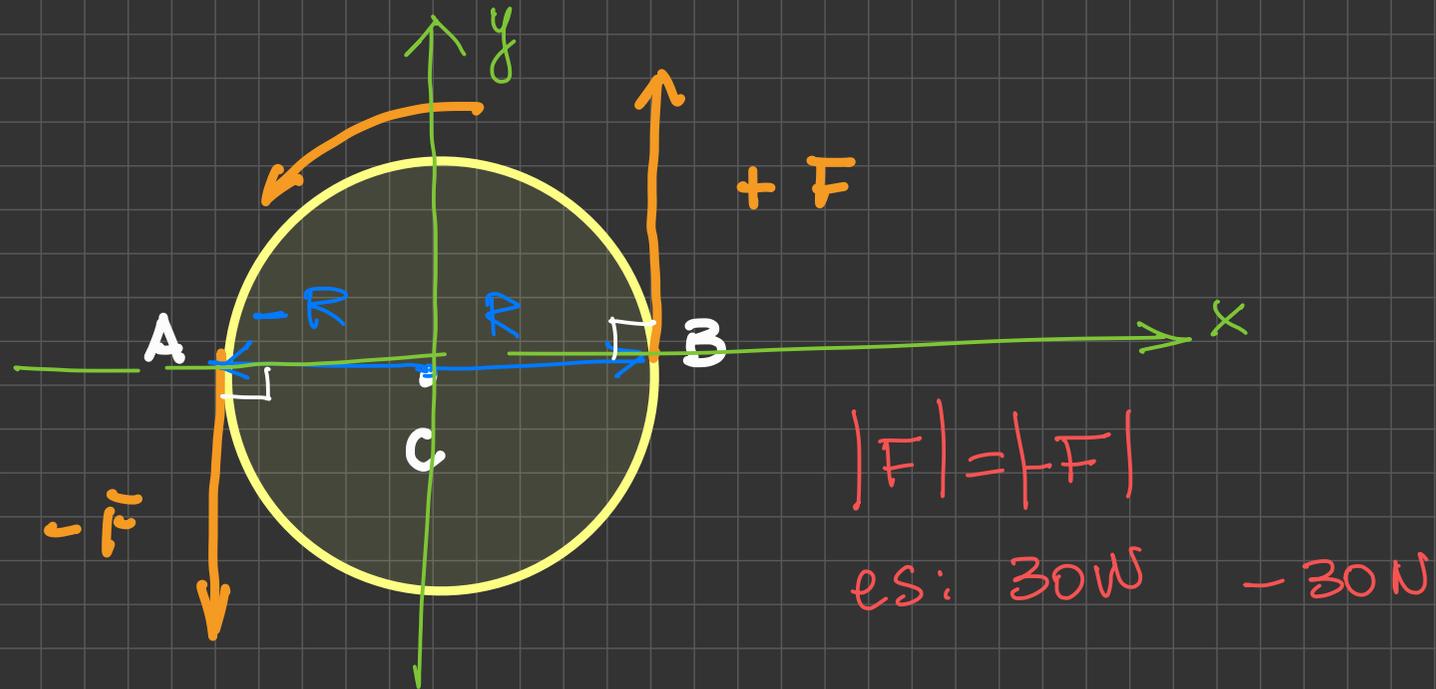


$$b = 2R$$

QUAL É LA RISULTANTE DI UNA COPPIA DI FORZE?

ZERO!

QUANTO VALE IL MOMENTO TORCENTE DI
UNA COPPIA DI FORZE?



OGNI FORZA HA UN SUO MOMENTO TORCENTE.

IN A) $-F(-R) \cdot \sin 90^\circ = +FR$ ANTI ORARIO > 0

IN B) $+F \cdot (+R) \sin 90^\circ = +FR$ ANTI ORARIO > 0

I DUE MOMENTI SI SOMMANO

$$M = +FR + FR = 2FR$$

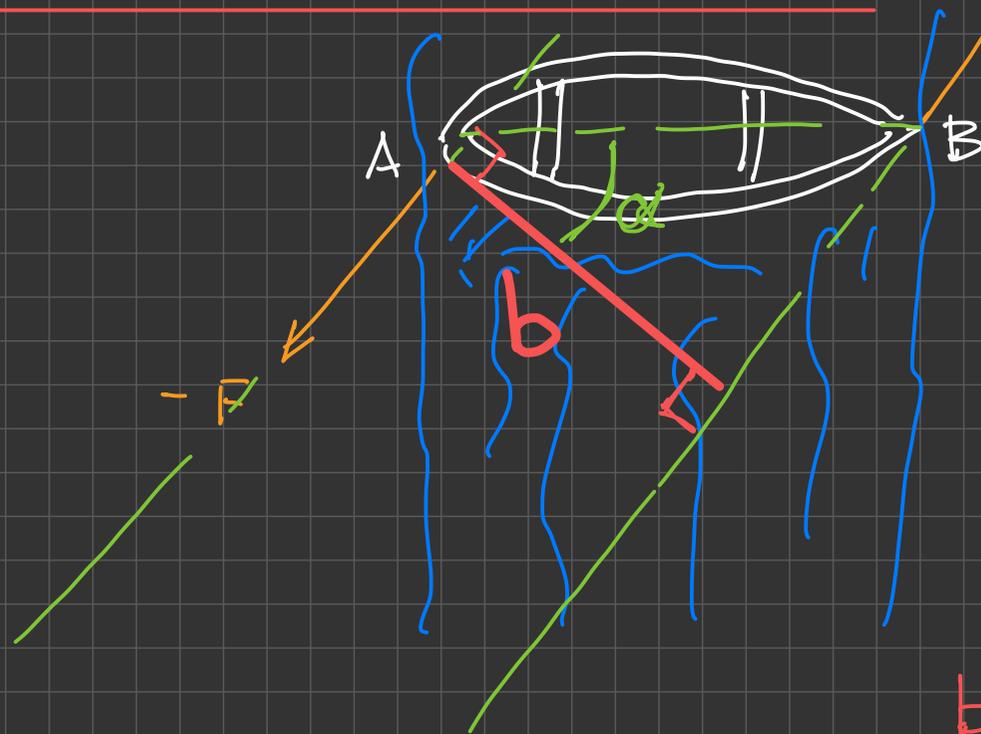
$$\text{ma } 2R = b$$

SEGUE CHE

$$M = b \cdot F$$

$$\underbrace{\hspace{1.5cm}} \rightarrow b = 2r = \text{"BRACCIO DELLA COPPIA"}$$

CASO DI FORZE "INCLINATE"



NON SEMPRE \overline{AB} È
A 90° RISPETTO A F
QUAL È IL BRACCIO

LA DISTANZA FRA
LE RETTE PARALLELE

$$b = \overline{AB} \cdot \cos \alpha$$

PROBLEMA :

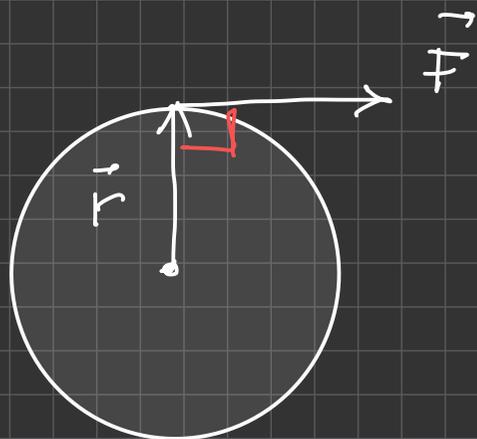
DATI :

$$M = ?$$

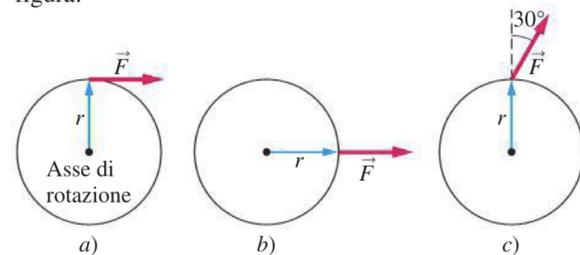
$$F = 40 \text{ N}$$

$$r = 0,20 \text{ m}$$

CASO a) $\alpha = 90^\circ$



Calcola il momento torcente prodotto dalla forza \vec{F} di intensità $F = 40 \text{ N}$ applicata a una distanza $r = 0,20 \text{ m}$ dall'asse di rotazione in ciascuno dei casi riportati in figura.

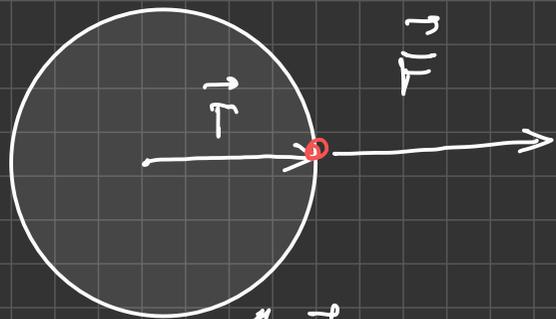


[a) 8 Nm; b) 0; c) 4 Nm]

IL MOMENTO È $M = r \cdot F \cdot \sin \alpha = 0,20 \text{ m} \cdot 40 \text{ N} \cdot \sin 90^\circ = 8 \text{ Nm}$

caso b)

$$\alpha = 0^\circ$$

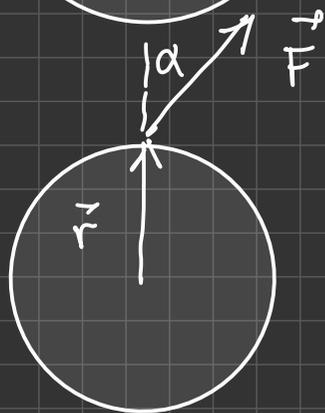


$$M = r \cdot F \cdot \sin \alpha = 0,20 \text{ m} \cdot 40 \text{ N} \cdot \sin 0^\circ = 0$$

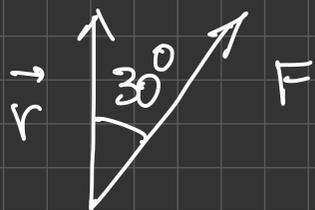
NESSUNA ROTAZIONE

caso c)

$$\alpha = 30^\circ$$



FACCIO LO SCHEMA DEI VETTORI



$$M = r \cdot F \cdot \sin \alpha = 0,20 \text{ m} \cdot 40 \text{ N} \cdot \sin 30^\circ = 4 \text{ Nm}$$

PROBLEMA

DATI:

$$M = 15 \text{ Nm}$$

$$L = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$F = ?$$

$$M = F \cdot r \cdot \sin \alpha \rightarrow 15 \text{ Nm} = F \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 1$$

$$15 \text{ Nm} = 0,25 \text{ m} \cdot F$$

$$F = \frac{15 \text{ Nm}}{0,25 \text{ m}} = \boxed{60 \text{ N}}$$

Per avvitare una candela di un'auto, le raccomandazioni tecniche indicano di applicare un momento torcente di 15 Nm. Se un meccanico stringe la candela con una chiave lunga 25 cm, applicando una forza in direzione perpendicolare alla retta che congiunge l'asse di rotazione e il punto di applicazione, qual è l'intensità della forza necessaria per produrre il momento torcente indicato? [60 N]

