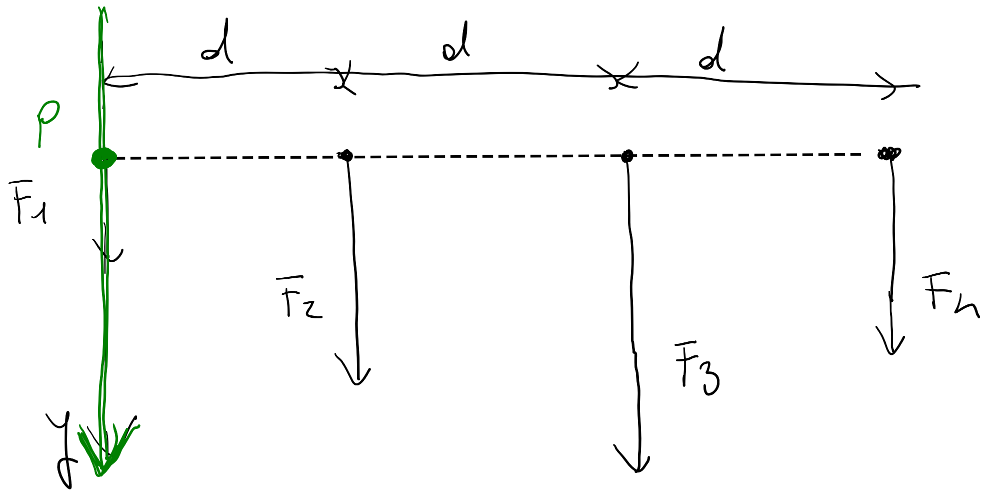
TEOREMA DI VARIGNON:

In un sistema di forze complanari la somma algebrica dei momenti delle singole forze, rispetto ad un generico punto P del piano, è uguale al momento della RISULTANTE, valutato rispetto allo stesso punto.

ESERCIZIO



$d = 50$ cm

$F_1 = 15$ N

$F_2 = 20$ N

$F_3 = 30$ N

$F_4 = 10$ N

Risultante delle forze?

$$\bar{R} = \bar{F}_1 + \bar{F}_2 + \bar{F}_3 + \bar{F}_4$$ → **MODULO**

Att. Qui ragioniamo in una dimensione, cioè le forze agiscono tutte nella stessa direzione, forze parallele con lo stesso verso.

$$R = 15 + 20 + 30 + 10 = 75 \text{ N}$$

DIREZIONE, VERSO e PUNTO DI APPLICAZIONE?

Direzione: verticale, come le forze

Verso: verso il basso, positivo, concorde con le forze

PUNTO di APPLICAZIONE

Th. di VARIGNON

$$\sum_i F_i b_i = R \cdot b$$

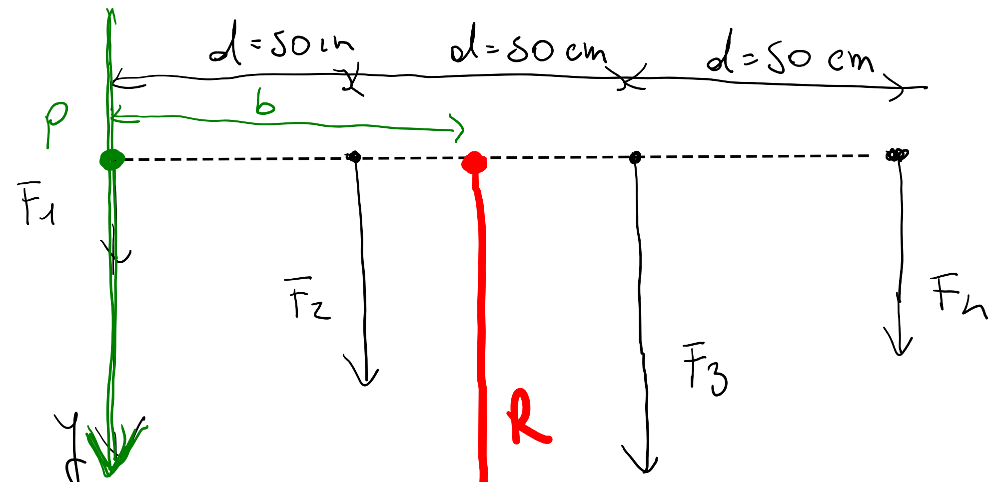
SOMMATORIA

$$\sum_{i=1}^{3} F_i b_i = F_1 b_1 + F_2 \cdot b_2 + F_3 \cdot b_3$$

n elementi da sommare

$$\sum_{i=1}^{n} F_i = F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n$$

$$\sum_{i=1}^{10} F_i = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + \dots + F_{10}$$



$d = 50\ cm$

$F_1 = 15\ N$

$F_2 = 20\ N$

$F_3 = 30\ N$

$F_4 = 10\ N$

$$\sum_{i=1}^{4} F_i \underbrace{b_i}_{\text{braccio}} = 15\ N \cdot 0 + 20\ N \cdot 50\ cm + 30\ N \cdot 100\ cm + 10 \cdot 150\ N \cdot cm = 5500\ N \cdot cm$$

$$\sum_{i=1}^{4} F_i b_i = R \cdot b$$

b → braccio rispetto a P della forza R Risultante ⇒ INCOGNITA

$$5300 \ N \cdot cm = 75 \ N \cdot b$$

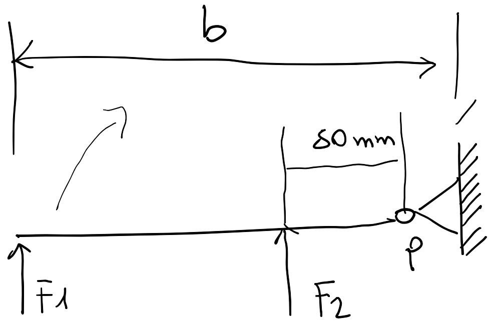
$$\Downarrow$$

$$b = \frac{5300 \ \cancel{N} \cdot cm}{75 \ \cancel{N}} = 73.3 \ cm$$

$$M_{R/P} = R \cdot b = 75 \ N \cdot 73.3 \ cm = 5500 \ N \cdot cm$$

di FORZA R rispetto al punto P

ESERCIZIO



$b_2 = 50$ mm

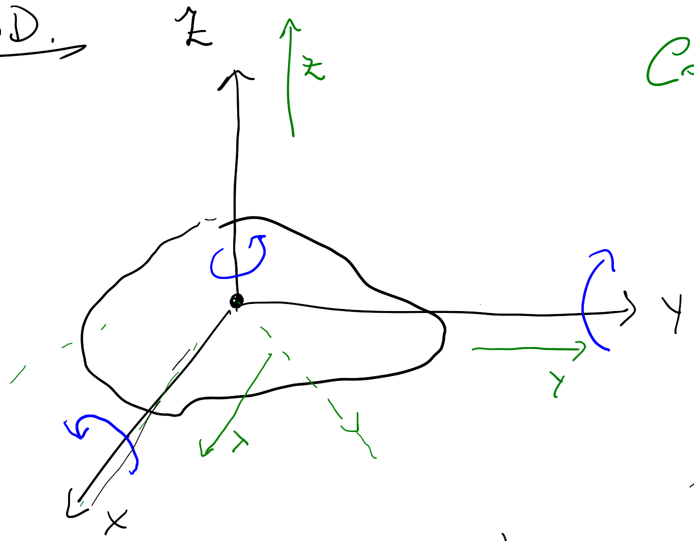
$F_2 = 17 \ F_1$

b ?

Per aprire una porta spingiamo ad un punto a 50 mm dalla cerniera impiegando una forza 17 volte > di quella richiesta, se la spinta fosse fatta all'estremità libera. Quanto vale la larghezza b della porta?

GRADI DI LIBERTÀ

In 3D.

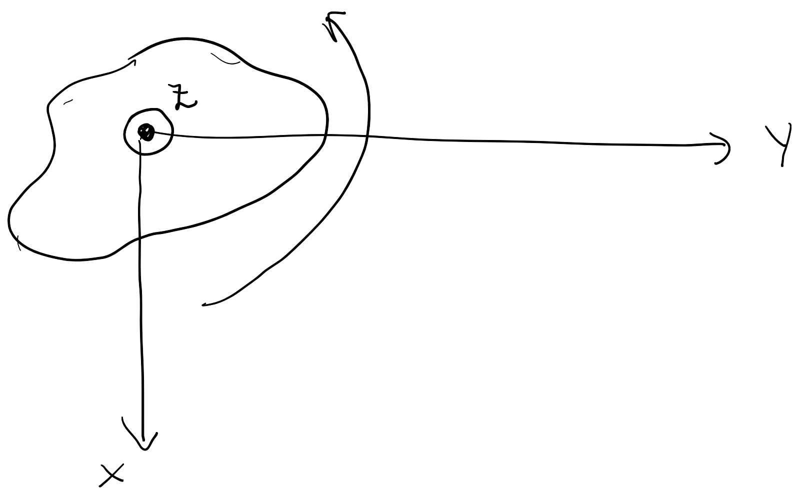


Come si può muovere questo corpo?

- 3 TRASLAZIONI
- 3 ROTAZIONI

$\Rightarrow$ $\boxed{6 \text{ g.d.l.}}$ $\Rightarrow$ GRADI di LIBERTÀ

In 2D: Quali e quanti sono i g.d.l. nel PIANO?



TRASLAZIONI $\Rightarrow$ 2 $\rightarrow$ lungo x
lungo y

ROTAZIONI $\Rightarrow$ 1 ROTAZIONE $\rightarrow$ attorno a z
⇕
nel piano x-y

$\Rightarrow$ $\boxed{3 \text{ g. d. l}}$

EQUILIBRIO DEI CORPI

STATICA

EQUAZIONI CARDINALI DELLA STATICA

Quando un corpo soggetto a forze e momenti è in equilibrio, cioè fermo.

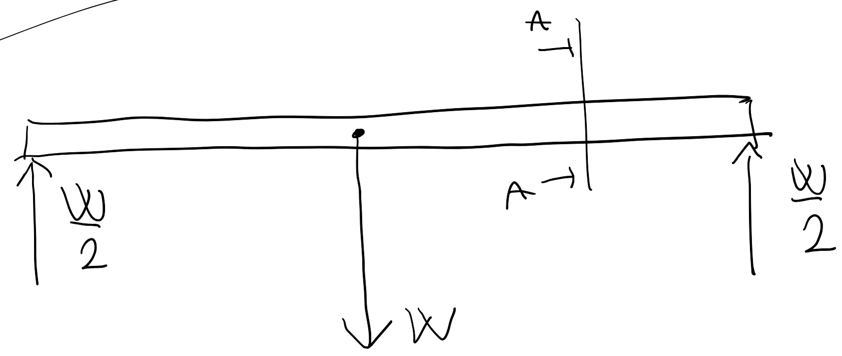
Nel piano:

$$\begin{cases} \sum_i F_{x_i} = 0 \\ \sum_i F_{y_i} = 0 \\ \sum_i M_i = 0 \end{cases}$$

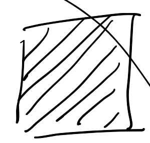
L'equilibrio posso averlo in 2 modi:

1. Se il sistema di forze e momenti agenti è auto equilibrato.
2. Se ci sono dei VINCOLI che mi ostacolano i movimenti.

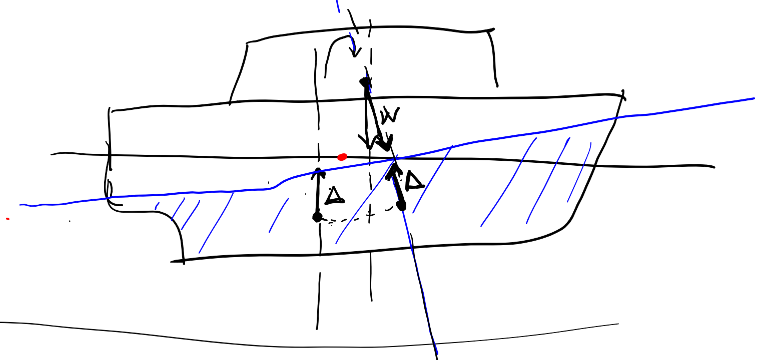
1.



Sez - A-A



CORPO GALLEGGIANTE



Eq. alla TRASLAZIONE

$\underline{W = \Delta}$ PESO = SPINTA

Eq. alla ROTAZIONE lo ho quando le forze sono allineate W e Δ devono essere allineate ⇒ non c'è momento e ⇒ Rotazione

2. Applicare dei dispositivi, chiamati VINCOLI, che attraverso REAZIONI VINCOLARI (FORZE) determinano l'equilibrio di un corpo.