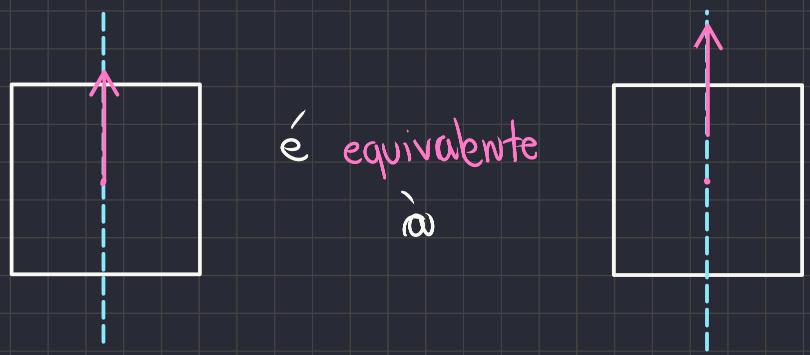
Avaliação Final 📝

nome: Victor Henrique de Moura Netto
RA: 2090910

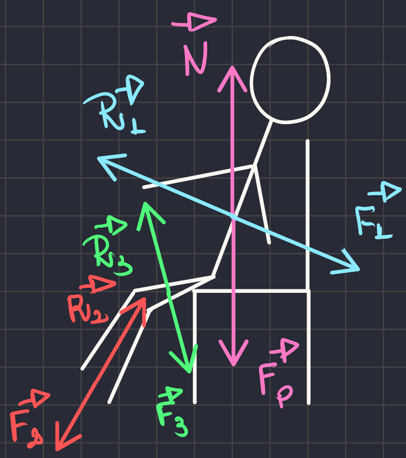
- mecânica geral -

1) O princípio da transmissibilidade é a possibilidade de alterar a posição de um vetor, ou substituí-lo, por uma força de mesma direção, sentido e intensidade. Para realizar isso, é necessário que o vetor esteja na mesma linha de ação, como por exemplo:

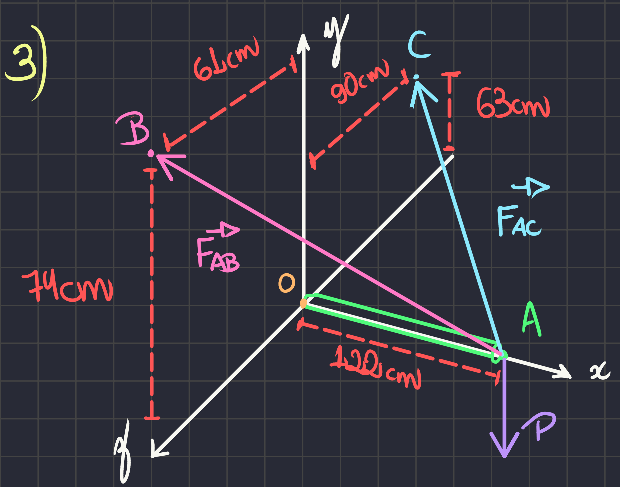


2) a) A importância do diagrama do corpo livre, é uma representação esquemática do sistema isolado, tratado como um único corpo. Então esse diagrama define as forças exercidas em um corpo, para facilitar o entendimento.

b)



3)



$$A = (122\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k})$$
$$B = (0\hat{i} + 74\hat{j} + 61\hat{k})$$
$$C = (0\hat{i} + 64\hat{j} - 90\hat{k})$$

$$C - A = (-122\hat{i} + 64\hat{j} - 90\hat{k})$$
$$B - A = (-122\hat{i} + 74\hat{j} + 61\hat{k})$$

$$F_{AB} = 200N$$

- Encontrando o vetor $\vec{F}_{AB}$:

$$\vec{F}_{AB} = F_{AB} \cdot \vec{u} \Rightarrow \vec{u}_{AB} = \frac{(-122\hat{i} + 74\hat{j} + 61\hat{k})}{\sqrt{(-122)^2 + (74)^2 + (61)^2}} \Rightarrow$$

$$\vec{u}_{AB} = \frac{(-122\hat{i} + 74\hat{j} + 61\hat{k})}{155,1805}$$

$$\vec{F}_{AB} = 200 \cdot \vec{u}_{AB} \Rightarrow \vec{F}_{AB} = 1,2888(-122\hat{i} + 74\hat{j} + 61\hat{k}) \Rightarrow$$
$$\vec{F}_{AB} = (-157,23\hat{i} + 95,37\hat{j} + 78,62\hat{k})\ N$$

- Agora encontrando o vetor $\vec{F}_{AC}$:

$$\vec{F}_{AC} = F_{AC} \cdot \vec{u}_{AC} \Rightarrow \vec{u}_{AC} = \frac{(-122\hat{i} + 64\hat{j} - 90\hat{k})}{\sqrt{(-122)^2 + (64)^2 + (-90)^2}} \Rightarrow$$

$$\vec{u}_{AC} = \frac{(-122\hat{i} + 64\hat{j} - 90\hat{k})}{164,56}$$

$$\vec{F}_{AC} = \frac{F_{AC}}{164,56} \cdot (-122\hat{i} + 64\hat{j} - 90\hat{k}) = F_{AC}(-0,7414\hat{i} + 0,3889\hat{j} - 0,5469\hat{k})\ N$$

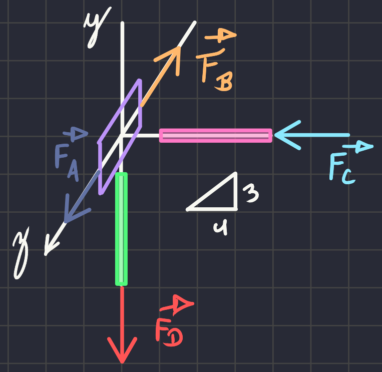
- Como a resultante deve ser no eixo x, $\vec{R} = (R\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k})$:

$$\vec{R} = \vec{F}_{AB} + \vec{F}_{AC} + \vec{P} \Rightarrow$$
$$(\vec{R}\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k}) = (-157,23\hat{i} + 95,37\hat{j} + 78,62\hat{k}) +$$
$$F_{AC}(-0,7414\hat{i} + 0,3889\hat{j} - 0,5469\hat{k}) +$$
$$(0\hat{i} - P\hat{j} + 0\hat{k})$$

- Resolvendo o sistema:

$$\begin{cases} R_J = -157{,}23 - 0{,}7414\, F_{AC} \\ 0 = 95{,}37 + 0{,}3889\, F_{AC} - P \\ 0 = 78{,}62 - 0{,}5469\, F_{AC} \end{cases} \Rightarrow \boxed{F_{AC} = 143{,}76\ \text{N}}$$

4)



$F_A = 10\,kN$

$F_B = 6\,kN$

- Equilíbrio:

$\sum F_x = 0$

$\sum F_y = 0$

- Encontrando o valor de F_C com a resultante no eixo x:

$$\sum F_x = 0 = \frac{4}{5} F_B - F_C - \frac{4}{5} F_A \Rightarrow$$

$$F_C = \frac{4}{5} F_B - \frac{4}{5} F_A \Rightarrow F_C = \frac{4}{5}(6k) - \frac{4}{5}(10k) \Rightarrow$$

$$F_C = -3{,}2\,kN$$

- Agora a mesma coisa porém para o eixo y, para encontrar o valor de F_D:

$$\sum F_y = 0 = -F_D + \frac{3}{5} F_B - \frac{3}{5} F_A = 0 \Rightarrow$$

$$F_D = \frac{3}{5}(6k) - \frac{3}{5}(10k) \Rightarrow F_D = -2{,}4\,kN$$

5) Corpos Rígidos é um conjunto de partículas que ao aplicarmos uma força, não sofre deformação. Esses corpos executam movimentos de rotação ou/e translação. Portanto, suas propriedades não mudam ao sofrerem ação de uma força.

6) As teorias falhariam pois ao tentar desenhar o diagrama de forças em diferentes instantes de tempo, as forças perderiam o referencial, o que impossibilitaria o cálculo das resultantes.

↳ Devido as deformação.

7) $$M_{OL} = \lambda \cdot [(r_1 + r_2) \times (F_1 + F_2)] \Rightarrow$$

$$M_{OL} = \underbrace{\lambda \cdot (r_1 \times F_1)}_{1} + \underbrace{\lambda \cdot (r_1 \times F_2)}_{2} + \underbrace{\lambda \cdot (r_2 \times F_1)}_{3} + \underbrace{\lambda \cdot (r_2 \times F_2)}_{4}$$

Nº 1: o produto vetorial $r_1 \times F_1$ será nulo pois r_1 e F_1 são paralelos.

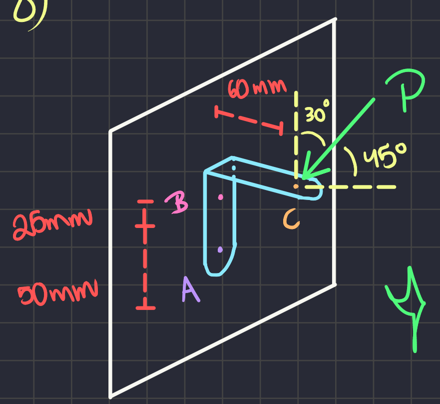
Nº 2: o produto vetorial $r_1 \times F_2$ resultará em um vetor paralelo/no plano P. Como λ é paralelo ao eixo L e o plano P é perpendicular ao eixo L, o produto escalar entre λ e o vetor formado será nulo.

Nº 3: o produto vetorial $r_2 \times F_1$ resultará em um vetor paralelo/no plano P. Como λ é paralelo ao eixo L e o plano P é perpendicular ao eixo L, o produto escalar entre λ e o vetor formado será nulo.

Nº 4: o produto vetorial $r_2 \times F_2$ será perpendicular ao plano P e paralelo ao eixo L. Sendo assim, o produto escalar entre λ e esse vetor não será nulo.

$$\therefore \boxed{M_{OL} = \lambda \cdot (r_2 \times F_2)}$$

8)



$P = 200N$

$\vec{r}_A = (0\hat{i} - 0{,}05\hat{j} + 0\hat{z})\ m$
$\vec{r}_C = (0{,}06\hat{i} + 0{,}025\hat{j} + 0\hat{z})\ m$

- Encontrando o momento em A e B:

$M_A = r_{C/A} \times P \rightarrow M_A = (r_C - r_A) \times P$

$M_B = r_{A/B} \times P \rightarrow M_B = (r_A - r_B) \times P$

- Encontrando o valor de $\vec{P}$, que só apresenta componentes y e z:

$F = F_x\hat{i} + F_y\hat{j} + F_z\hat{z} \rightarrow$

$F = (0\hat{i} - 200\cos 30°\hat{j} + 200\cos 45°\hat{k})\ N$

- Substituindo em M_A:

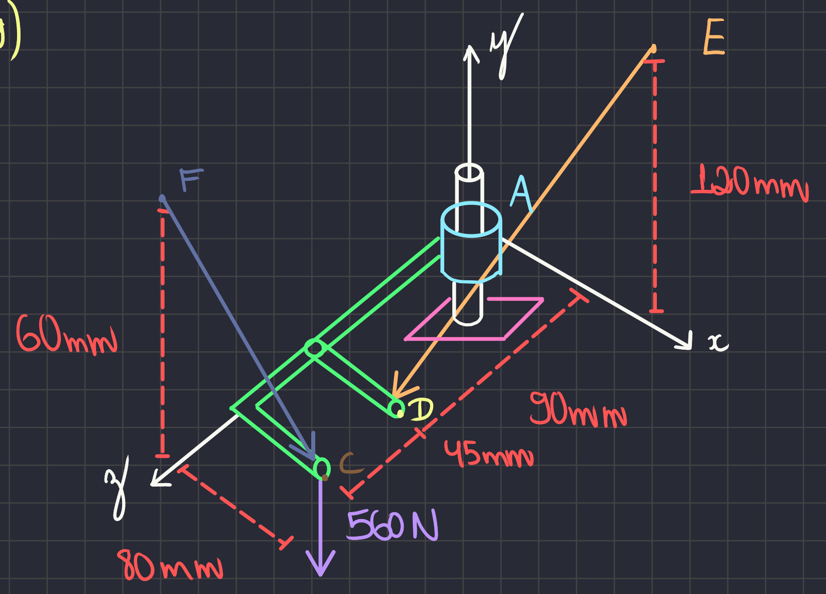
$M_A = (0{,}06\hat{i} - 0{,}075\hat{j}) \times (0\hat{i} - 173{,}2051\hat{j} + 141{,}4214\hat{k}) \rightarrow$

$$M_A = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0{,}06 & -0{,}075 & 0 \\ 0 & -173{,}2051 & 141{,}4214 \end{vmatrix} \rightarrow$$

$M_A = -10{,}6066\hat{i} - 10{,}3923\hat{k} - 8{,}4853\hat{j} \rightarrow$

$M_A = (-10{,}61\hat{i} - 8{,}49\hat{j} - 10{,}39\hat{k})\ N\cdot m$

9)



- Encontrando a tração nos cabos:

$T_{CF} = T_{CF} \cdot \vec{u}_{CF} \rightarrow \vec{u}_{CF} = \dfrac{(-0{,}08\hat{i} + 0{,}06\hat{j})}{\sqrt{(-0{,}08)^2 + (0{,}06)^2}} \rightarrow$

$\vec{u}_{CF} = \dfrac{(-0{,}08\hat{i} + 0{,}06\hat{j})}{0{,}1}$

$\vec{T}_{CF} = T_{CF}(-0{,}8\hat{i} + 0{,}6\hat{j})$

$\vec{T}_{DE} = T_{DE} \cdot \vec{u}_{DE} \rightarrow \vec{u}_{DE} = \dfrac{(0{,}12)\hat{j} - (0{,}09)\hat{k}}{\sqrt{(0{,}12)^2 + (0{,}09)^2}} \rightarrow$

$\vec{u}_{DE} = \dfrac{(0{,}12)\hat{j} - (0{,}09)\hat{k}}{0{,}15}$

$\vec{T}_{DE} = T_{DE}(0{,}8\hat{i} - 0{,}6\hat{k})$

- Somando as forças em y:

$\Sigma F_y = 0 \rightarrow 0{,}8\,T_{DE} + 0{,}6\,T_{CF} - 480 = 0$

$\Sigma M_y = 0 \rightarrow -(0{,}8\,T_{CF})(0{,}135) + (0{,}6\,T_{DE})(0{,}08) = 0 \rightarrow$

$0{,}048\,T_{DE} = 0{,}108\,T_{CF} \rightarrow T_{CF} = 0{,}444\,T_{DE}$

- Substituindo na soma da resultante em y:

$0{,}8\,T_{DE} + 0{,}6\,(0{,}444\,T_{DE}) = 480 \Rightarrow 1{,}066\,T_{DE} = 480 \Rightarrow$

$T_{DE} = 450{,}28\,N$

$T_{CF} = 0{,}444 \cdot 450{,}28 \Rightarrow T_{CF} = 199{,}92\,N$