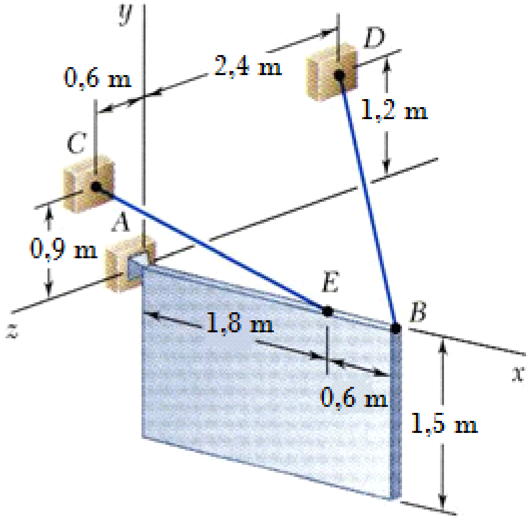
Uma placa de massa específica uniforme pesa 1.350 N e é sustentada por uma rótula em *A* e por dois cabos.

Determine a tração em cada cabo e a reação em *A*.



$$P := \begin{pmatrix} 0 \\ -1350 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot N \qquad R_P := \begin{pmatrix} 1.2 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot m \qquad \lambda_P := \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Força P e Raio de P

$$BD := \begin{pmatrix} -2.4 \\ 1.2 \\ -2.4 \end{pmatrix} \cdot m \qquad |BD| = 3.6\,m \qquad \lambda_{BD} := \frac{BD}{|BD|} = \begin{pmatrix} -0.667 \\ 0.333 \\ -0.667 \end{pmatrix}$$

Força BD e seu vetor diretor

$$EC := \begin{pmatrix} -1.8 \\ .9 \\ .6 \end{pmatrix} \cdot m \qquad |EC| = 2.1\,m \qquad \lambda_{EC} := \frac{EC}{|EC|} = \begin{pmatrix} -0.857 \\ 0.429 \\ 0.286 \end{pmatrix}$$

Força EC e seu vetor diretor

$$R_B := \begin{pmatrix} 2.4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot m \qquad |R_B| = 2.4\,m$$

Raio B

$$R_E := \begin{pmatrix} 1.8 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot m \qquad |R_E| = 1.8\,m$$

Raio E

$$m_{RBD} := R_B \times \lambda_{BD} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1.6 \\ 0.8 \end{pmatrix} m$$

$$m_{REC} := R_E \times \lambda_{EC} = \begin{pmatrix} 0 \\ -0.514 \\ 0.771 \end{pmatrix} m$$

Como desconhecemos a tensão nos CABOS vamos fazer o calculo provisórios de momento, deixano o resultado final dependendo da intensidade da tensão, mas com direção definida pelo produto vetorial do raio com o vetor diretor da força

$$M_{RP} := R_P \times P = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -1620 \end{pmatrix} \cdot N \cdot m$$

Somatório de forças igual a zero:

$$A_x + \lambda_{BD_1} \cdot T_{BD} + \lambda_{EC_1} \cdot T_{EC} = 0$$

$$A_y + \lambda_{BD_2} \cdot T_{BD} + \lambda_{EC_1} \cdot T_{EC} + P_2 = 0$$

$$A_z + \lambda_{BD_3} \cdot T_{BD} + \lambda_{EC_3} \cdot T_{EC} = 0$$

Memo procedimento no somatório de forças, As forças nos cabos ficam dependendo ainda da tensão,mas já tem a diretçãi definida

Somatórios de momento igual a zero

$$m_{RBD_2} \cdot T_{BD} + m_{REC_2} \cdot T_{EC} = 0$$

$$m_{RBD_3} \cdot T_{BD} + m_{REC_3} \cdot T_{EC} + M_{RP_3} = 0$$

$$T_{BD} = -\left(\frac{T_{EC} \cdot m_{REC_2}}{m_{RBD_2}}\right)$$ Isolamos a Tensão no cabo BD da segunda equação do sistema acima

$$\frac{M_{RP_3} \cdot m_{RBD_2} + T_{EC} \cdot m_{RBD_2} \cdot m_{REC_3} - T_{EC} \cdot m_{RBD_3} \cdot m_{REC_2}}{m_{RBD_2}} = 0$$ Substituimos na primeira equação

$$T_{EC} := -\frac{M_{RP_3} \cdot m_{RBD_2}}{m_{RBD_2} \cdot m_{REC_3} - m_{RBD_3} \cdot m_{REC_2}} = 1.575 \cdot kN$$ Descobrimos a tensão no cabo EC

$$T_{BD} := -\left(\frac{T_{EC} \cdot m_{REC_2}}{m_{RBD_2}}\right) = 506.25\,N$$ Fechamos a solução do sistema dos momentos

$$RA := \begin{pmatrix} -T_{BD} \cdot \lambda_{BD_1} - T_{EC} \cdot \lambda_{EC_1} \\ -T_{BD} \cdot \lambda_{BD_2} - T_{EC} \cdot \lambda_{EC_2} - P_2 \\ -T_{BD} \cdot \lambda_{BD_3} - T_{EC} \cdot \lambda_{EC_3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1688 \\ 506 \\ -113 \end{pmatrix} N$$

Substituimos os valores no sistema do somatório das forças que já estão isoladas linha a linha com as incógnitas das tensões dos cabos já descobertas