

Carro equilibrado com quanto de carga no porta malas

$$R_T = R_D$$

$$P_M + P_C + P_{ET} + R_D + R_T + P_{BD} + P_{BT} + P_{PM} = 0 \quad \text{Somatório das forças}$$

$$r_C \cdot P_C + r_{ET} \cdot P_{ET} + r_T \cdot R_T + r_{BD} \cdot P_{BD} + r_{BT} \cdot P_{BT} + r_{PM} \cdot P_{PM} = 0 \quad \text{Somatório dos momentos}$$

$$P_C + P_M + P_{BD} + P_{BT} + P_{ET} + P_{PM} + 2 \cdot R_T = 0$$

$$P_{PM} = -P_C - P_M - P_{BD} - P_{BT} - P_{ET} - 2 \cdot R_T$$

$$r_C \cdot P_C + r_{ET} \cdot P_{ET} + r_T \cdot R_T + r_{BD} \cdot P_{BD} + r_{BT} \cdot P_{BT} + r_{PM} \cdot P_{PM} = 0$$

$$P_C \cdot r_C - P_C \cdot r_{PM} - P_M \cdot r_{PM} + P_{BD} \cdot r_{BD} - P_{BD} \cdot r_{PM} + P_{BT} \cdot r_{BT} + P_{ET} \cdot r_{ET} - P_{BT} \cdot r_{PM} - P_{ET} \cdot r_{PM} + R_T \cdot r_T - 2 \cdot R_T \cdot r_{PM} = 0$$

$$R_T := \frac{P_C \cdot r_{PM} - P_C \cdot r_C + P_M \cdot r_{PM} - P_{BD} \cdot r_{BD} + P_{BD} \cdot r_{PM} - P_{BT} \cdot r_{BT} - P_{ET} \cdot r_{ET} + P_{BT} \cdot r_{PM} + P_{ET} \cdot r_{PM}}{r_T - 2 \cdot r_{PM}} = 10.84 \text{ kN}$$

$$P_{PM} := -P_C - P_M - P_{BD} - P_{BT} - P_{ET} - 2 \cdot R_T = -880 \cdot \text{N}$$

Carga máxima para Carga por Pneu é 6 kN

$$R_T := 2 \cdot C_p = 12 \cdot \text{kN}$$

$$P_M + P_C + P_{ET} + R_D + R_T + P_{BD} + P_{BT} + P_{PM} = 0 \quad \text{Somatório das forças}$$

$$r_C \cdot P_C + r_{ET} \cdot P_{ET} + r_T \cdot R_T + r_{BD} \cdot P_{BD} + r_{BT} \cdot P_{BT} + r_{PM} \cdot P_{PM} = 0 \quad \text{Somatório dos momentos}$$

$$P_{PM} := -\frac{P_C \cdot r_C + P_{BD} \cdot r_{BD} + P_{BT} \cdot r_{BT} + P_{ET} \cdot r_{ET} + R_T \cdot r_T}{r_{PM}} = -1.847 \cdot \text{kN}$$

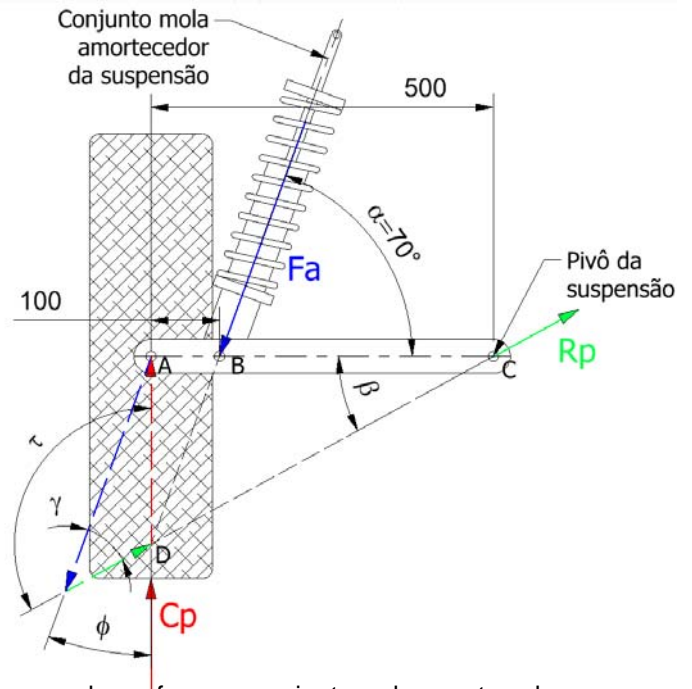
$$R_D := -P_C - P_M - P_{BD} - P_{BT} - P_{ET} - P_{PM} - R_T = 10.647 \cdot \text{kN}$$

Cálculo da suspensão quando a carga nos Pneus é a máxima:

AB := 100·mm Distância da roda ao pivô de suspensão

AC := 500·mm Comprimento da balança de suspensão

$\alpha := 70\text{deg}$ Ângulo do conjunto mola amortecedor



$$\phi := 90\text{deg} - \alpha = 20\text{deg}$$

Ângulo entre a força de reação na roda e a força no conjunto mola amortecedor

$$AD := \frac{AB}{\tan(\phi)} = 275 \text{ mm}$$

Pela teoria de um corpo com 3 forças todas são concorrentes em um ponto do corpo se não forem todas paralelas, Então determina-se um ponto auxiliar D para solução geométrica do problema

$$\beta := \text{atan}\left(\frac{AD}{AC}\right) = 28.8\text{deg}$$

ângulo da força de reação no pivô da suspensão

$$\tau := 90\text{deg} + \beta = 118.8\text{deg}$$

ângulo entre a força de reação na roda e a força no pivô da suspensão

$$\gamma := 180\text{deg} - \phi - \tau = 41.2\text{deg}$$

ângulo entre a força no conjunto mola amortecedor e a força no pivô da suspensão

$$\frac{F_a}{\sin(\tau)} = \frac{C_p}{\sin(\gamma)} = \frac{R_p}{\sin(\phi)}$$

Usando a regra da razão lado oposto do ângulo pelo seno do ângulo:

$$F_a := \frac{C_p \cdot \sin(\tau)}{\sin(\gamma)} = 7.98 \text{ kN}$$

Força no conjunto mola amortecedor

$$F_A := \begin{pmatrix} -\cos(\alpha) \\ -\sin(\alpha) \\ 0 \end{pmatrix} \cdot F_a = \begin{pmatrix} -2.73 \\ -7.5 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ kN}$$

$$R_p := \frac{C_p \cdot \sin(\phi)}{\sin(\gamma)} = 3.11 \text{ kN}$$

Força no conjunto mola amortecedor

$$R_P := \begin{pmatrix} \cos(\beta) \\ \sin(\beta) \\ 0 \end{pmatrix} \cdot R_p = \begin{pmatrix} 2.73 \\ 1.5 \\ 0 \end{pmatrix} \text{ kN}$$