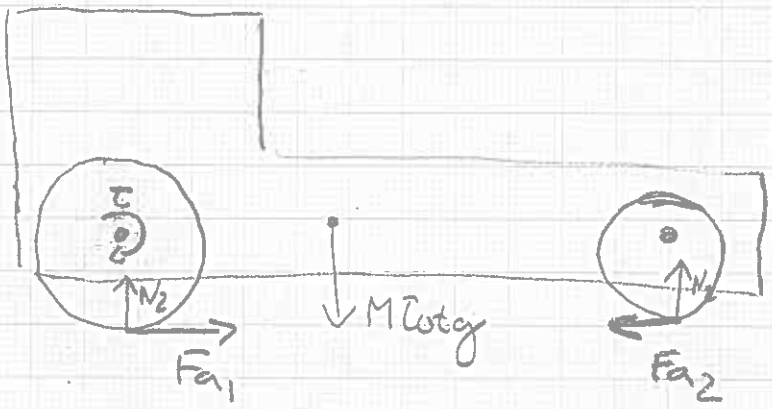
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Curso _____ Data ____ / ____ / ____

Disciplina _____ Ano _____ Semestre _____

Nome _____

(1)



roda 1 rotação:

(1) $\tau - R_1 F_{a_1} = I_1 \alpha_1$

roda 2 rotação:

(2) $R_2 F_{a_2} = I_2 \alpha_2$

Carro Completo

(3) $F_{a_1} - F_{a_2} = M_{tot} \ddot{a}$

(4) $a = \alpha_1 R_1 = \alpha_2 R_2$

(5) $N_2 + N_1 - M_{tot} g = 0$

André Gomes

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

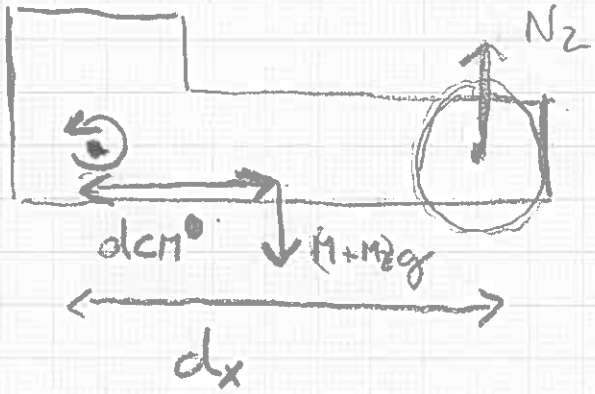
Curso _____ Data / /

Disciplina _____ Ano _____ Semestre _____

Nome _____

(2)

Chassis: Rotação + rodas dianteiras:



d_{cm}: distância entre eixo traseiro e centro de massa

d_x: distância entre eixos

(6) $$\tau + d_x N_2 - (M+M_2) g\, d_{cm} = 0$$

Para a frente não levantar

$$\tau < (M+M_2) g\, d_{cm}$$

André Fonseca

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Curso _____ Data ___ / ___ / ___

Disciplina _____ Ano ___ Semestre ___

Nome _____

(3)

relação entre τ e a

(1) $\tau - R_1 F a_1 = I \alpha_1$

(3) $F a_1 - F a_2 = M_{tot}\, a$

(4) $\alpha_1 = \frac{a}{R_1} \qquad \alpha_2 = \frac{a}{R_2}$

(2) $R_2 F a_2 = I_2 \alpha_2$ ⇓

(8) $\tau = R_1 \left(M_{tot} + \frac{I_2}{R_2^2} + \frac{I_1}{R_1^2} \right) a$

(9) Seja $M_{eff} = M_{tot} + \frac{I_2}{R_2^2} + \frac{I_1}{R_1^2}$

(10) $\tau = R_1 M_{eff}\, a$

André Gomes

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Curso Data / /

Disciplina Ano Semestre

Nome

(4)

aceleração máxima sem deslizar

(11) $$F_{a_{1max}} = \mu_e N_1$$

de eq.(3) e eq.(11):

$$\mu_e N_1 - F_{a_2} = M_{tot}\, a_{max}$$

Usando (2) e (4) para substituir F_{a_2}:

$$\mu_e N_1 - \frac{I_2}{R_2^2} a_{max} = M_{tot} a_{max}$$

(12) $$\mu_e N_1 = \left(M_{tot} + \frac{I_2}{R_2^2}\right) a_{max}$$

das eq. (5) e (6): $\rightarrow M+M_2 = M_{tot} - M_1$

(13) $$N_1 = M_{tot} g - \frac{d_{cm}(M_{tot} - M_1) g - \tau}{d_x}$$

André Gomes

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Curso _____ Data ___ / ___ / ___

Disciplina _____ Ano ____ Semestre ____

Nome _____

(5)

Juntando (10) a (13):

(14) $$N_1 = M_{tot}\, g - \frac{d_{CM}}{dx}(M_{tot} - M_1)g + \frac{R_1}{dx} M_{EFF}\, a$$

Substituindo N_1 em (12):

$$\mu_e \left[M_{tot}\, g - \frac{d_{CM}}{dx}(M_{tot} - M_1)g \right] = a_{max} \left[M_{tot} + \frac{I_2}{R_2^2} - \frac{R_1 M_{EFF} \mu_e}{d_x} \right.$$

$\Downarrow$

$$a_{max} = \frac{\mu_e M_{tot}\, g \left[1 - \frac{d_{CM}}{dx}\left(1 - \frac{M_1}{M_{tot}}\right) \right]}{M_{tot} + \frac{I_2}{R_2^2} - \mu_e \frac{R_1}{d_x} M_{EFF}}$$

André Gonçalves