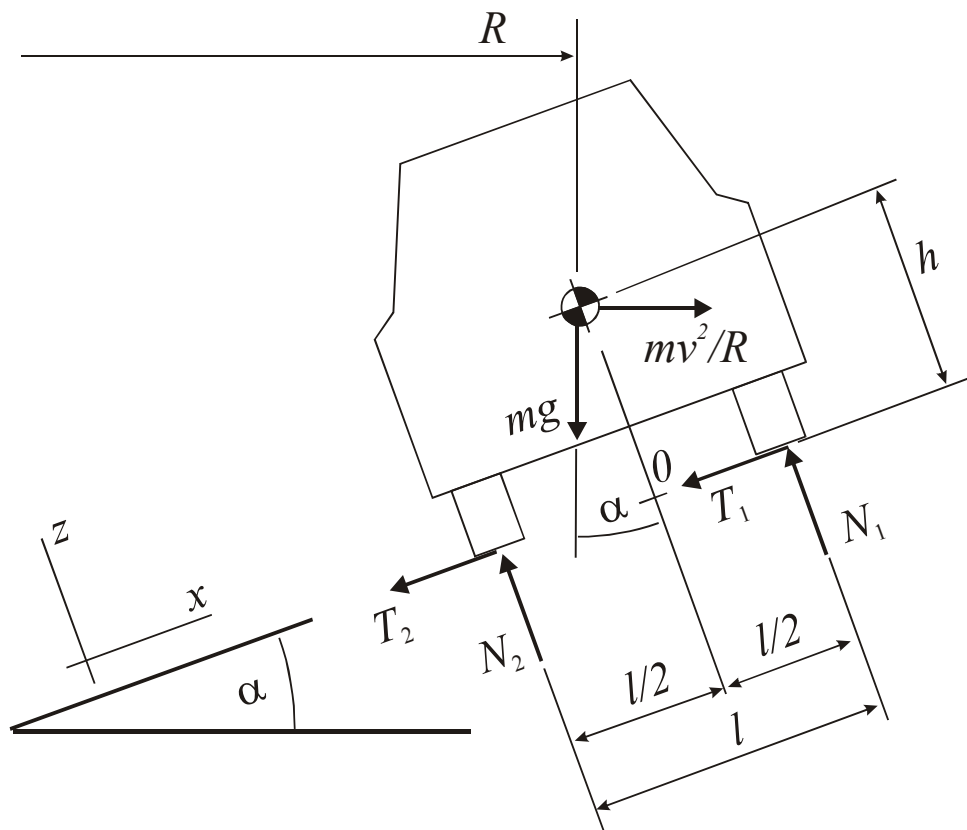


VOŽNJA V OVINKU

Pri prehitri vožnji skozi ovinek lahko pride do zdrsa ali zvrnitve vozila.

Zdrs:



Enačbe:

$$x : 0 = \frac{mv^2}{R} \cos \alpha - mg \sin \alpha - T_1 - T_2$$

$$z : 0 = N_2 + N_1 - mg \cos \alpha - \frac{mv^2}{R} \sin \alpha$$

$$M : 0 = (T_1 + T_2)h + (N_2 - N_1)\frac{l}{2}$$

Mejni sili zdrsa:

$$T_1 = \mu_b N_1 \quad T_2 = \mu_b N_2$$

Mejna hitrost zdrsa:

$$v = \sqrt{Rg \frac{\mu_b \cos \alpha + \sin \alpha}{\cos \alpha - \mu_b \sin \alpha}} = \sqrt{Rg \frac{\mu_b + \tan \alpha}{1 - \mu_b \tan \alpha}}$$

Normalni sili:

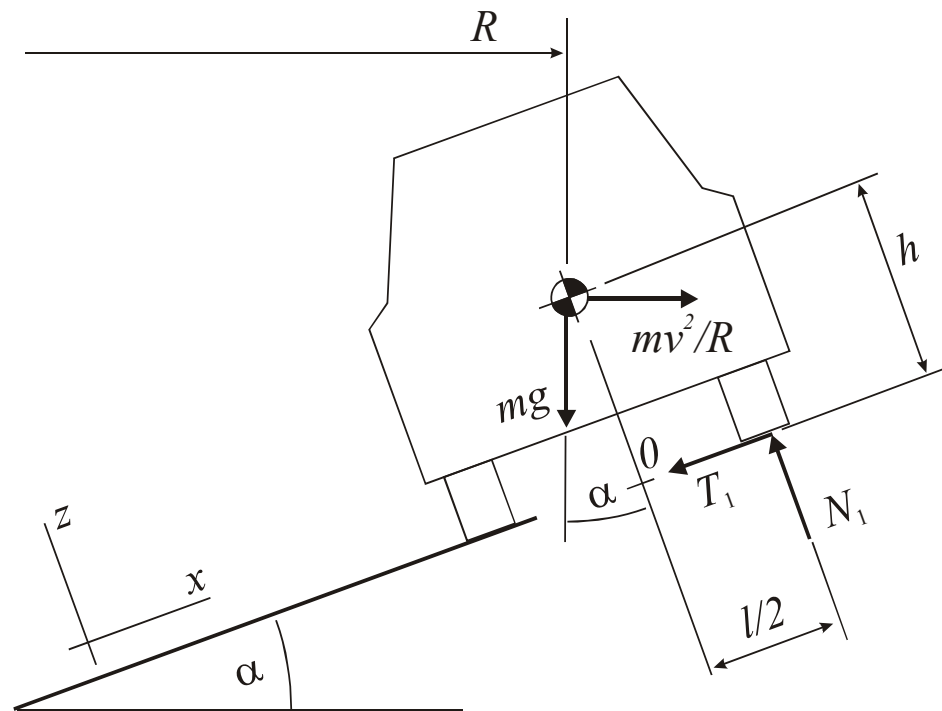
$$N_1 = \frac{mg}{2l} \frac{l + 2\mu_b h}{\cos \alpha - \mu_b \sin \alpha}$$

$$N_2 = \frac{mg}{2l} \frac{l - 2\mu_b h}{\cos \alpha - \mu_b \sin \alpha}$$

Opomba 1: Bočni koeficient trenja μ_b je 67% maksimalnega koeficienta trenja (Limpert str. 374)

Opomba 2: $N_2 \geq 0 \Rightarrow \mu_b \leq \frac{l}{2h}$

Zvrnitev



Pogoj zvrnitve:

$$mg \left(\frac{l}{2} \cos \alpha + h \sin \alpha \right) + \frac{mv^2}{R} \left(\frac{l}{2} \sin \alpha - h \cos \alpha \right) = 0$$

Mejna hitrost:

$$v = \sqrt{Rg \frac{\frac{l}{2} \cos \alpha + h \sin \alpha}{\frac{l}{2} \sin \alpha - h \cos \alpha}} = \sqrt{Rg \frac{\mu_z + \tan \alpha}{1 - \mu_z \tan \alpha}}$$

Kjer je

$$\mu_z \equiv \frac{l}{2h}$$

Maksimalna hitrost v ovinku je

$$v = \sqrt{Rg \frac{\mu_{\min} + \tan \alpha}{1 - \mu_{\min} \tan \alpha}}; \quad \mu_{\min} = \min(\mu_b, \mu_z)$$

Vrednosti μ_z za športna vozila so 1.2 – 1.7, za osebna vozila 1.1 – 1.6, za kombije 0.8 – 1.1 in tovornjake 0.4 – 0.8. (Genta str 228).

Primer: Kolikšna je mejna hitrost vožnje skozi ovinek polmera 15 m in naklona 7%, če je $\mu_b = 0.4$? Višina težišča vozila je na 0.8 m, medkolesna razdalja pa 1.8 m.

Rešitev:

$$\tan \alpha = \frac{7}{100} = 0.07$$

$$\mu_z = \frac{1.8}{2 \times 0.8} = 1.12$$

$$\mu_{\min} = \min(0.4, 1.12) = 0.4$$

$$v = \sqrt{15 \times 9.8 \times \frac{0.4 + 0.07}{1 - 0.4 \times 0.07}} = \underline{8.4 \text{ m/s}} = \underline{30 \text{ km/h}}$$