Ricardo Luis Ostapczuk

Deducción de Curva con Peralte

$$F_C x = Pt + Fr$$

$$F_C x - Pt - Fr = 0$$

$$F_C \cos\theta - P \,\mathit{sen}\,\theta - \mu\,(PN + F_C \,\mathit{sen}\,\theta) = 0$$

1º) Divido todo por cos θ

$$F_C \frac{\cos\theta}{\cos\theta} - P \frac{\mathit{sen}\,\theta}{\cos\theta} - \mu\left(P \frac{\cos\theta}{\cos\theta} + F_C \frac{\mathit{sen}\,\theta}{\cos\theta}\right) = 0$$

$$F_C - P \tan\theta - \mu\,(P + F_C \tan\theta) = 0$$

$$F_C - P \tan\theta - \mu\, P - \mu\, F_C \,.\, \tan\theta = 0$$

2º) Saco factor común de F_C y despejo los "P", así nos queda:

$$F_C\ (1 - \mu \tan\theta) = P.\ \mu + P \tan\theta$$

$$F_C\ (1 - \mu \tan\theta) = P.\ (\mu + \tan\theta)$$

3º) tengo en cuenta que:

$$F_C = m.\ a N = m\ .\ \frac{Vt^2}{R}$$

$$m\ .\ g = P \qquad m = \frac{P}{g} \qquad F_C = \frac{P}{g}\ .\ \frac{Vt^2}{R}$$

Entonces:

$$F_C\ (1 - \mu \tan\theta) = P.\ (\mu + \tan\theta)$$

$$\frac{P}{g}\ .\ \frac{Vt^2}{R}(1 - \mu \tan\theta) = P.\ (\mu + \tan\theta)$$

$$\frac{Vt^2}{g\ .\ R}(1 - \mu \tan\theta) = (\mu + \tan\theta)$$

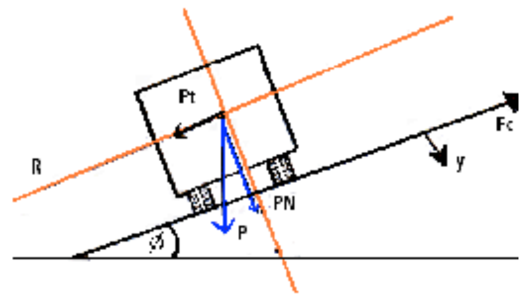
$$Vt^2 = \frac{g\ .\ R\ (\mu + \tan\theta)}{(1 - \mu \tan\theta)}$$

$$Vt = \sqrt{\frac{g\ .\ R\ (\mu + \tan\theta)}{(1 - \mu \tan\theta)}}$$

Comprobamos que si la curva no tiene peralte o sea ángulo igual a cero (θ = a 0), nos queda:

$$Vt = \sqrt{g\ .\ R\ \mu}$$

Deducción de Curva con Peralte



$$F_C x = Pt + Fr$$

$$F_C x - Pt - Fr = 0$$

$$F_C \cos\theta - P\, sen\,\theta - \mu\,(PN + F_C\, sen\,\theta) = 0$$

1º) Divido todo por cos θ

$$F_C \frac{\cancel{\cos\theta}}{\cancel{\cos\theta}} - P \frac{sen\,\theta}{\cos\theta} - \mu\left(P \frac{\cancel{\cos\theta}}{\cancel{\cos\theta}} + F_C \frac{sen\,\theta}{\cos\theta}\right) = 0$$

$$F_C - P \tan\theta - \mu\,(P + F_C \tan\theta) = 0$$

$$F_C - P \tan\theta - \mu\, P - \mu\, F_C \,.\tan\theta = 0$$

2º) Saco factor común de F_C y despejo los "P", así nos queda:

$$F_C\ (1 - \mu \tan\theta) = P.\ \mu + P \tan\theta$$

$$F_C\ (1 - \mu \tan\theta) = P.\ (\mu + \tan\theta)$$

3º) tengo en cuenta que:

$$F_C = m.\ aN = m\ .\ \frac{Vt^2}{R}$$

$$m\ .\ g = P \qquad m = \frac{P}{g} \qquad F_C = \frac{P}{g}\ .\ \frac{Vt^2}{R}$$

Entonces:

$$F_C\ (1 - \mu \tan\theta) = P.\ (\mu + \tan\theta)$$

$$\frac{\cancel{P}}{g}\ .\ \frac{Vt^2}{R}(1 - \mu \tan\theta) = \cancel{P}.\ (\mu + \tan\theta)$$

$$\frac{Vt^2}{g\ .\ R}(1 - \mu \tan\theta) = (\mu + \tan\theta)$$

$$Vt^2 = g\ .\ R\ \frac{(\mu + \tan\theta)}{(1 - \mu \tan\theta)}$$

$$Vt = \sqrt{g\ .\ R\ \frac{(\mu + \tan\theta)}{(1 - \mu \tan\theta)}}$$

Comprobamos que si la curva no tiene peralte o sea ángulo igual a cero (θ = a 0), nos queda:

$$Vt = \sqrt{g\ .\ R\ \mu}$$

TRABAJO PRACTICO Nº 15

1) Calcular la velocidad Crítica de Derrape de una Curva peraltada en un 10%, cuyo Radio es de 30m, para condiciones Húmedas de la misma.

DATOS:
R= 30m
µd = 0,5 (Miu derrape)
Peralte = 10% = 10/100 = 0,1
Donde tg θ = 0,1
θ = Arctg 0,1
θ = 5,771 (deg)

Para calcular Vel. Crítica de Derrape utlizo la fórmula de Vel. Tangencial. (Vt)

$$Vt = \sqrt{\frac{g \cdot R\,(\mu + \tan\theta)}{(1 - \mu \cdot \tan\theta)}}$$

$$Vt = \sqrt{\frac{9{,}81\,m/s^2 \cdot 30m\,(0{,}5 + 0{,}1)}{(1 - 0{,}5 \cdot 0{,}1}}$$

Vt o (Vel de Derrape) = 13,631 m/s

2) Cual será el radio de una curva, en la que se desea una velocidad de 20m/s.

DATOS:
R= ?
µd = 0,5 (*Miu* derrape)
Peralte = 15% = 10/100 = 0,15
Donde tg θ = 0,15
θ = *Arctg* 0,15
θ = 8,53 (deg)

(Vel.Derrape) = 20m/s

$$\underline{R} = \frac{Vt^2 \cdot (1 - \mu d \cdot \tan\theta)}{g\,(\mu d + \tan\theta)}$$

$$\underline{R} = \frac{20m/s^2 \cdot (1 - 0{,}5 \cdot 0{,}15)}{9{,}81m/s^2\ (0{,}5 + 0{,}15)}$$

$\underline{R}$ = 58,045m

3) Hallar el ángulo de una curva de 50m de Radio, en donde se admitirá una velocidad de 20m/s con Miu de 0,4.

DATOS:
R= 50m
µd = 0,5 (*Miu* derrape)
(Vel.Permitida) = 20m/s

$$\tan\theta = \frac{Vt^2 - R\,g\,\mu d\,.}{Vt^2 \cdot (\mu d + R\,g)}$$

$$\tan\theta = \frac{(20m/s^2 - 50m \,.\,.\, 9{,}81m/s^2\ 0{,}4)}{(20m/s^2\,.0{,}4 + 50m \,.\, 9{,}81m/s^2\,)}$$

tan θ = 0,313
θ = *Arctg* 0,313
θ = 17,38 (deg)

4) Calcular la velocidad de Vuelco de un automóvil de 1,6m de Trocha, y con una altura de baricentro de 0,6*H, siendo H, la altura máxima del móvil, para una curva de Radio igual a 30m y 15% de Peralte.

DATOS:

Trocha = 1,6m $\qquad a = \frac{trocha}{2} \qquad$ a = 0,8m

*0,6*H = altura de baricentro*
altura máxima del baricentro es 1,7m de allí saco el 60%= siendo 1,02 (dato útil).

R= 30m $\qquad \tan\theta = 0{,}15$

Fórmula Velocidad de Vuelco (Vv)

$$Vv = \sqrt{\frac{g \cdot R\,(at + H \cdot \tan\theta)}{(H - at \cdot \tan\theta)}} \qquad Vv = \sqrt{\frac{9{,}81\text{m/s}^2 \cdot 30\text{m}\,(0{,}8 + 0{,}02 \cdot 0{,}15)}{(1{,}02 - 0{,}8\text{m} \cdot 0{,}15)}}$$

Vv o (Vel de Vuelco) = 17,65 m/s

5) Cual será el ángulo probable de una curva, si un automóvil, volcó circulando a 27,78m/s en una curva de 50m de Radio, siendo la Trocha del mismo de 1,4m.

DATOS:
Trocha = 0,7m
Altura de Baricentro = 0,8m
R= 50m
(Vel.Vuelco) = 27,78m/s

$$\tan\theta = \frac{Vv^2 \cdot Hb - R\,g\,at}{Vv^2 \cdot at + R \cdot g \cdot Hb} \qquad \tan\theta = \frac{(27{,}78\text{m/s})^2 \cdot 0{,}8\text{m} - 9{,}81\text{m/s}^2 \cdot 50\text{m} \cdot 0{,}7}{(27{,}78\text{m/s})^2 \cdot 0{,}7\text{m} + 50\text{m} \cdot 9{,}81\text{m/s}^2 \cdot 0{,}8}$$

$\tan\theta = 0{,}294$
$\theta = Arctg\ 0{,}294$
$\theta = 16{,}383$ (deg)