

Mecánica 2º Bachillerato

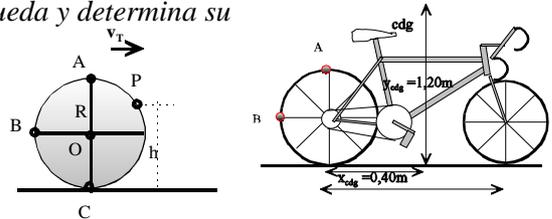
Problemas resueltos de Cinemática

46. Una rueda de radio R se mueve horizontalmente siendo la velocidad del centro de la misma v_T .

a- Dibuja la velocidad de un punto P de la periferia de la rueda y determina su módulo en función de la altura h a la que se encuentra del suelo.

b- Aplícalo a los puntos a una altura $2R$, R , $R/2$ y representa gráficamente $v_p = f(h)$

c. Puedes aplicarlo a un ciclista que se mueve con velocidad constante de 36km/h siendo el diámetro de las ruedas de 700mm .



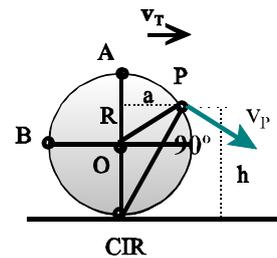
En la resolución utilizaremos el método del CIR, centro instantáneo de rotación o de velocidad cero, que en el caso de la rueda que no desliza está en el punto de la misma en contacto con el suelo.

Como la rueda es un sólido rígido la velocidad de un punto P cualquiera debe ser perpendicular al vector de posición de ese punto visto desde el CIR, pues si no fuera así el sólido se deformaría al acercarse o alejarse ambos puntos.

Aplicaremos la relación entre la velocidad angular de la rueda y la rapidez del centro de la misma que es la de traslación de la rueda y la de un punto P cualquiera.

$$v_o = v_T = \omega \cdot r_{O/CIR} = \omega \cdot R \quad \omega = \frac{v_T}{R}$$

$$v_P = \omega \cdot r_{P/CIR} = \frac{v_T}{R} \cdot r_{P/CIR}$$



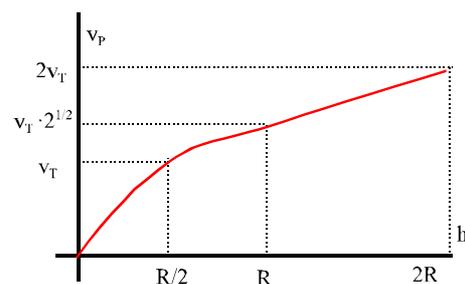
Por la geometría del sistema podemos escribir para cualquier punto de la periferia de la rueda:

$$r_{P/CIR}^2 = a^2 + h^2 \quad R^2 = a^2 + (h - R)^2$$

$$r_{P/CIR}^2 = R^2 - (h - R)^2 + h^2 \quad r_{P/CIR}^2 = 2 \cdot R \cdot h$$

Por tanto la rapidez de un punto P será

$$v_P = \frac{v_T}{R} \cdot \sqrt{2 \cdot R \cdot h} = v_T \sqrt{\frac{2 \cdot h}{R}}$$



$$v_P = v_T \sqrt{\frac{2 \cdot h}{R}}$$

Lo que aplicado a los casos que nos pregunta resulta:

$$\text{Si } h = 2R \quad v_P = v_T \sqrt{\frac{2 \cdot 2 \cdot R}{R}} = 2 \cdot v_T$$

$$\text{Si } h = R \quad v_P = v_T \sqrt{\frac{2 \cdot R}{R}} = \sqrt{2} \cdot v_T$$

$$\text{Si } h = \frac{R}{2} \quad v_P = v_T \sqrt{\frac{2 \cdot R}{2 \cdot R}} = v_T$$