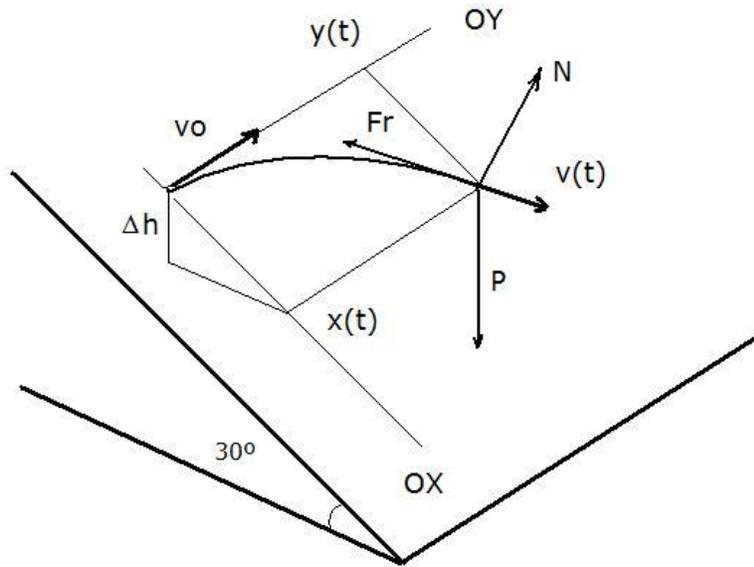


La pendiente infinita

Resolución mediante energías:

Como la fuerza de la gravedad es una fuerza conservativa, el trabajo que realiza a lo largo de la trayectoria equivale al opuesto de la variación de la energía potencial gravitatoria; así pues, la suma de la variación de la energía cinética y la variación de la energía potencial gravitatoria, es decir, la variación de la energía mecánica, coincide con el trabajo realizado a lo largo de la trayectoria por la fuerza de rozamiento. El trabajo de la fuerza normal es nulo pues es perpendicular en todo instante a la trayectoria.

$$\int_C \vec{F}_r dl = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 - mg\Delta h$$



Ahora bien, como es $\Delta h = x \sin 30^\circ$ y en la integral de línea la fuerza de rozamiento mantiene constante el módulo ($5m$) así como el ángulo con la trayectoria (180°), resulta

$$-5m \int_C dl = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 - mgx \sin 30^\circ \iff -5ml = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mgx$$

de donde

$$-10l = v^2 - v_0^2 - gx \iff \boxed{v = \sqrt{v_0^2 - 10(l - x)}}$$

siendo l la longitud de la trayectoria hasta el punto considerado, x el espacio recorrido en la dirección cuesta abajo y v_0 la velocidad de lanzamiento.