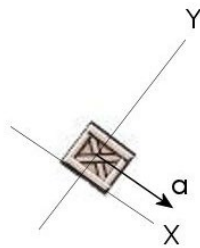
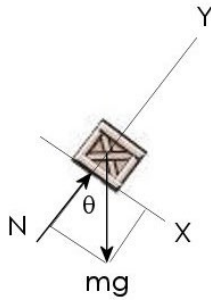


a) Calculamos el ángulo θ del plano inclinado:

$$\operatorname{tg}\theta = \frac{3}{4} \Rightarrow \theta = 36,87^\circ$$



Podemos calcular la velocidad en B a través de la dinámica o por el teorema de las fuerzas vivas. Si lo hacemos a través del teorema de las fuerzas vivas hacemos el diagrama de fuerzas y el de aceleraciones, y tendremos lo que aparece en la figura. Aplicando la segunda ley de Newton:

$$\Sigma F_x = ma_x \Rightarrow mg \operatorname{sen}\theta = ma$$

$$a = g \operatorname{sen}\theta = 9,8 \operatorname{sen} 36,87^\circ = 5,88 \text{ m/s}^2$$

Y como el movimiento es rectilíneo

uniformemente acelerado:

$$x \operatorname{sen}\theta = 4,6 \Rightarrow x \operatorname{sen} 36,87^\circ = 4,6 \Rightarrow x = 7,667 \text{ m}$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow 7,667 = 1,5t + \frac{1}{2} 5,88 t^2 \Rightarrow 2,94 t^2 + 1,5t - 7,667 = 0$$

$$t = \frac{-1,5 \pm \sqrt{1,5^2 + 4 \cdot 2,94 \cdot 7,667}}{2 \cdot 2,94} = 1,380 \text{ s}$$

Y la velocidad:

$$v_B = v_A + at = 1,5 + 5,88 \cdot 1,38 = 9,613 \text{ m/s}$$

$$\underline{v_B = 9,613 \text{ m/s}}$$

Si lo hacemos por el teorema de las fuerzas vivas tendremos:

$$W_{AB} = \Delta E_C \Rightarrow W_{mg} + W_N = \Delta E_C \Rightarrow mg(h_A - h_B) = \frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2)$$

$$9,8 \cdot 4,6 = \frac{1}{2} (v_B^2 - 1,5^2) \Rightarrow v_B = 9,613 \text{ m/s}$$

Vemos que llegamos a la misma solución.

b) A continuación tenemos un tiro parabólico con velocidad inicial $v_0 = v_B = 9,613 \text{ m/s}$, cuya dirección es hacia la derecha y hacia abajo con un ángulo de $36,87^\circ$. En el eje X el movimiento es rectilíneo y uniforme:

$$x = x_0 + v_x t \Rightarrow 5,383 = 9,613 \cos 36,87^\circ t \Rightarrow t = 0,70 \text{ s}$$

Y en el eje Y el movimiento es rectilíneo uniformemente acelerado:

$$v_y = v_{0y} + at = -9,613 \operatorname{sen} 36,87^\circ - 9,8 \cdot 0,70 = -12,628 \text{ m/s}$$

Y la componente X se mantiene constante e igual a la inicial:

$$v_x = v_{0x} = v_0 \cos \theta = 9,613 \cos 36,87^\circ = 7,69 \text{ m/s}$$

Así, la velocidad en C es:

$$\vec{v}_C = 7,69 \vec{i} - 12,628 \vec{j} \Rightarrow v_C = \sqrt{7,69^2 + 12,628^2} = 14,785 \text{ m/s}$$

$$\underline{v_C = 14,785 \text{ m/s}}$$

También podríamos haber obtenido la velocidad en C por el teorema de las fuerzas vivas, para lo que necesitaríamos la altura en el punto C. Teniendo en cuenta que de B a C el movimiento en el eje Y es uniformemente acelerado.

$$y_C = y_B + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 9,2 - 9,613 \cdot 0,7 - \frac{1}{2} 9,8 \cdot 0,7^2 = 2,762 \text{ m}$$

Y aplicamos el teorema de las fuerzas vivas:

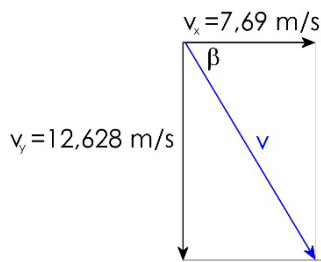
$$W_{BC} = \Delta E_C \Rightarrow W_{mg} + W_N = \Delta E_C \Rightarrow mg(h_B - h_C) = \frac{1}{2} m(v_C^2 - v_B^2)$$

$$9,8(9,2 - 2,762) = \frac{1}{2} (v_C^2 - 9,613^2) \Rightarrow v_C = 14,785 \text{ m/s}$$

Llegamos al mismo resultado.

En cuanto al tiempo necesario para ir de A a C es la suma de los dos tiempos anteriores, el del plano inclinado (1,380 s) y el de la caída libre (0,7 s):
 $t = 1,380 + 0,7 = 2,08 \text{ s}$

$$\underline{t = 2,08 \text{ s}}$$



c) Los ejes intrínsecos son el tangencial y el normal. Conocemos el tangencial porque nos lo marca la velocidad en C, luego:

$$\vec{v}_C = 7,69\vec{i} - 12,628\vec{j}$$

$$\operatorname{tg}\beta = \frac{12,628}{7,69} \Rightarrow \beta = 58,66^\circ$$

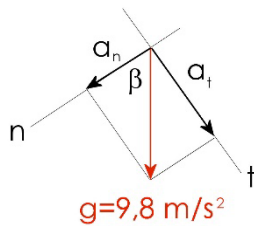
Por tanto, ya tenemos los ejes intrínsecos, y proyectamos sobre ellos la aceleración, que es la de la gravedad (vertical y hacia abajo), de manera que nos queda:

$$a_t = g \operatorname{sen}\beta = 9,8 \operatorname{sen} 58,66 = 8,37 \text{ m/s}^2$$

$$\underline{a_t = 8,37 \text{ m/s}^2}$$

$$a_n = g \operatorname{cos}\beta = 9,8 \operatorname{cos} 58,66 = 5,10 \text{ m/s}^2$$

$$\underline{a_n = 5,10 \text{ m/s}^2}$$



Por tanto, en intrínsecas la aceleración valdría:

$$\vec{a} = 8,37\vec{e}_t + 5,10\vec{e}_n$$

Y vemos que evidentemente, el módulo de esta aceleración es g:

$$a = \sqrt{8,37^2 + 5,10^2} = 9,8 \text{ m/s}^2$$