



Ejercicio 12.05: Un jugador de hockey golpea un disco de manera que éste vuelve al reposo en 9 s, después de deslizarse durante 30 m sobre el hielo. Determine a) la velocidad inicial del disco, b) el coeficiente de fricción entre el disco y el hielo.

Solución: A continuación colocamos la información inicial que nos da el problema.

Datos:

Distancia recorrida: $d = 30\text{m}$

Tiempo transcurrido: $t = 9\text{s}$

Velocidad final: $v = 0\text{ m/s}$ (vuelve al reposo)

Aceleración de la gravedad: $g = 9.8\text{ m/s}^2$

Procedemos a calcular la velocidad final utilizando la fórmula de la cinemática que relaciona la distancia con las velocidades:

$$d = \left(\frac{v_i + v_f}{2} \right) t$$

Sustituyendo los valores conocidos en la anterior ecuación tenemos:

$$30 = \left(\frac{v_i + 0}{2} \right) 9$$

Despejando la velocidad final de la anterior ecuación tenemos:

$$30 = \frac{9}{2} v_i$$

$$v_i = \frac{30 \cdot 2}{9}$$

$$v_i = \frac{60}{9} \approx 6.67\text{ m/s}$$

Ahora procedemos a calcular la aceleración del disco, utilizando la fórmula de la velocidad final para encontrar la desaceleración:

$$v_f = v_i + a \cdot t$$

Sustituyendo valores en la anterior ecuación obtenemos:

$$0 = 6.67 + a \cdot 9$$

Despejamos la aceleración (a) y obtenemos que:

$$a = -\frac{6.67}{9} \approx -0.741 \text{ m/s}^2$$

Ahora procedemos a calcular el coeficiente de fricción, como podemos observar la única fuerza horizontal es la fricción, por lo que utilizamos la segunda ley de newton.

$$(F_f = \mu \cdot N)$$

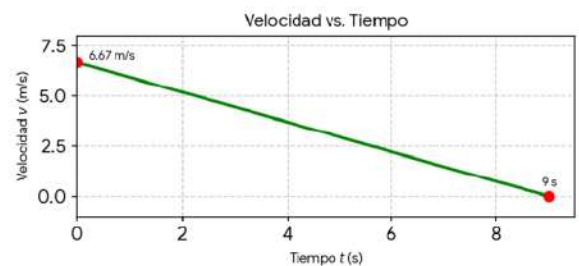
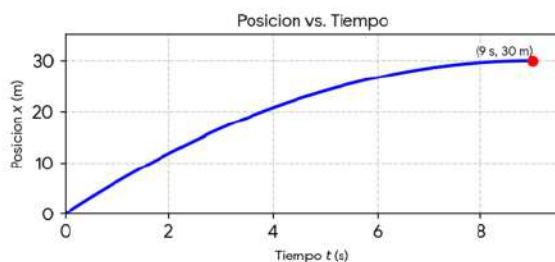
Así que procedemos a establecer la ecuación quedando de la siguiente manera:

$$-F_f = m \cdot a \quad \longrightarrow \quad -\mu \cdot m \cdot g = m \cdot a$$

De la anterior ecuación cancelamos la masa (m) y despejamos el coeficiente de fricción μ , obteniendo:

$$\mu = -\frac{a}{g} \quad \longrightarrow \quad \mu = -\frac{-0.741}{9.8} \approx 0.0756$$

A continuación te muestro tres gráficas del movimiento (posición, velocidad y aceleración) que describen perfectamente el frenado del disco de hockey sobre el hielo.



Conclusión:

La velocidad inicial del disco de hockey es de 6.67m/s y el coeficiente de fricción con el hielo es de 0.0756.

