

Problemas de aplicación de la Ley de Newton con y sin rozamiento

1.- Sobre un bloque que tiene una masa de 20 kg y que se encuentra en reposo sobre una mesa horizontal sin rozamiento actúa horizontalmente una fuerza de 20 N durante 3 s. Calcular:

- la aceleración.
- la velocidad del bloque a los 3 s
- la posición a los 3 s.
- Construir los gráficos aceleración-tiempo, velocidad-tiempo y espacio-tiempo para los primeros 3s.

2.- Ocho perros han remolcado durante 10s un trineo de 120 kg, que estaba en reposo, por una pista horizontal supuesta sin rozamiento, con una fuerza constante y recorriendo en ese tiempo una distancia de 50 m.

Calcular:

- La aceleración del trineo.
- La velocidad a los 10 s
- La fuerza de cada perro.

3.- En 10 s un vehículo de 1000 Kg que estaba en reposo alcanza la velocidad de 72 Km/h en una carretera horizontal.

Si la fuerza resistente es de 500 N. Calcular el valor de la fuerza motriz supuesta constante.

4.- Si aplicamos una fuerza horizontal constante de 30 N sobre un cuerpo de 25 kg, éste se mueve sobre un plano horizontal de tal manera que en 5 s adquiere la velocidad de 4 m/s. a) Calcular el valor de la fuerza de rozamiento entre el bloque y la superficie del plano. b) Calcular el valor del coeficiente dinámico de rozamiento.

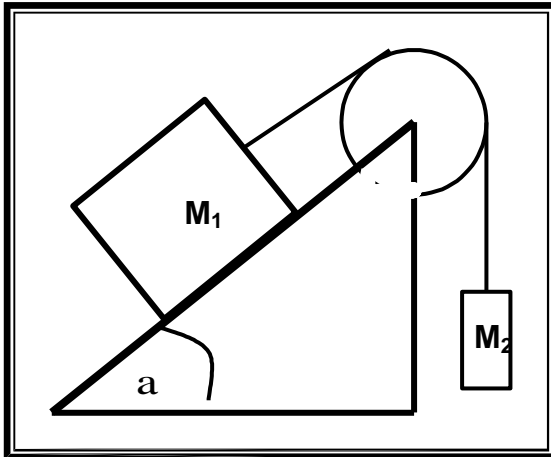
5.- Un bloque de 2 kg se desliza en línea recta por un plano horizontal. Al pasar por la posición x_1 , se mueve con una velocidad de 10 m/s y se detiene en la posición x_2 situada a 12 m de x_1 . Con esos elementos calcular:

- La aceleración media del movimiento del bloque.
- El módulo de la fuerza de rozamiento cuerpo-plano.
- El valor del coeficiente dinámico de rozamiento.

6.- Suponiendo que en el problema 2 actúa sobre el trineo una fuerza de rozamiento equivalente al 10% de su peso, ¿con qué fuerza tendrá que tirar cada perro para alcanzar la misma velocidad?

7.- Un cuerpo de 5 kg que se encuentra en reposo sobre un plano horizontal, es movido por la acción de una fuerza constante de 50 Newton paralela a dicho plano. Si la fuerza de rozamiento equivale al 40% del peso del cuerpo, calcular:

- El valor de la fuerza de rozamiento.
- El valor del coeficiente dinámico de rozamiento.
- La fuerza resultante o fuerza neta.
- La aceleración.
- El tiempo empleado en recorrer 10 m.



8.- Un cuerpo de 5 kg se mueve en un plano horizontal, partiendo del reposo, por la acción de una fuerza horizontal constante de 50 Newton. Si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es de $\mu = 0,4$, calcular:

- La aceleración del movimiento.
- La velocidad que tiene cuando recorrió 10 m.
- El tiempo que ha tardado en recorrer los 10 m.

9.- Sobre la superficie de un lago helado se lanza un trozo de hielo de 500 g a la velocidad de 20 m/s. Si el coeficiente de rozamiento es 0,04, Suponiendo que el trozo de hielo mantiene su masa, calcular:

- La fuerza de rozamiento.
- La aceleración del trozo de hielo.
- El espacio recorrido por el trozo de hielo hasta detenerse.

10.- En la figura 1 la masa del cuerpo M_1 es de 3 kg y el ángulo a mide 30° . Suponiendo que no hay rozamiento entre el cuerpo y el plano, calcular el valor que debe tener la masa M_2 para que el sistema se encuentre en equilibrio.

11.- Calcular el valor de la masa M_2 para que el sistema permanezca en equilibrio si el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y el plano es $\mu = 0.2$.

12.- El valor de la masa M_2 es de 3 kg, el valor de M_1 es de 7 kg, los rozamientos son despreciables y el ángulo a mide 30° . Calcular el valor y sentido de la aceleración del sistema.

13.- El valor de la masa M_2 es de 17 kg, el valor de M_1 es de 17 kg, el coeficiente de rozamiento es $\mu = 0.4$ y el ángulo a mide 30° . Calcular el valor y sentido de la aceleración del sistema.

14.- El valor de la masa M_1 es de 20 kg, el coeficiente de rozamiento es $\mu = 0.3$ y el ángulo a mide 30° . Calcular entre qué rango de valores puede tener la masa M_2 para que el sistema permanezca en reposo.

15.- La masa M_2 vale el triple de la M_1 , el coeficiente de rozamiento entre el plano y el cuerpo vale 0.4, Calcular la aceleración del sistema.

16.- La masa M_1 vale el triple de la M_2 , el rozamiento es despreciable. Calcular el valor del ángulo a para que el sistema permanezca en equilibrio.

| Respuestas de problemas de la ley de Newton con y sin rozamiento | | | | | |
|---|------------------------|----------------------|--------|--------------------|--------|
| Ejercicio nro. | a | b | c | d | e |
| 1 | 1 m/s ² | 3 m/s | 4,5 m | | |
| 2 | 1 m/s ² | 10 m/s | 15 Nt | | |
| 3 | 15 Nt | | | | |
| 4 | 10 Nt | 0,04 | | | |
| 5 | -4,17 m/s ² | 8,34 Nt | 0,42 | | |
| 6 | 30 Nt | | | | |
| 7 | 20 Nt | 0,4 | 30 Nt | 6 m/s ² | 1,83 s |
| 8 | 6 m/s ² | 10295 m/s | 1,83 s | | |
| 9 | 0,2 Nt | 0,4 m/s ² | 500 m | | |
| 10 | 1,5 kg | | | | |
| 11 | 2,02 kg | | | | |
| 12 | 5,5 m/s ² | | | | |
| 13 | 0,77 m/s ² | | | | |
| 14 | (4.8;151.96)kg | | | | |
| 15 | 5,38 m/s ² | | | | |
| 16 | 19° 28' | | | | |

Fórmulas usadas

Cinemática

$$v = v_0 + a (t - t_0)$$

$$x = x_0 + v_0(t-t_0) + \frac{1}{2} a (t - t_0)^2$$

$$v^2 - v_0^2 = 2 a (x - x_0)$$

Segunda ley de Newton (Principio de masa)

$$\Sigma F = m a$$

Fuerza de rozamiento

$$F_{\text{roz}} = \mu N$$

Plano inclinado

$$F = P \text{ sen } \alpha$$

$$N = P \text{ cos } \alpha$$