

SOLUCIONES FICHA 5_1. LEYES DE NEWTON.

1. Si un cuerpo observamos que se mueve con velocidad constante, ¿podemos asegurar que sobre él no actúan fuerzas?
Explicación.

No. Si un cuerpo se mueve con velocidad constante, lo que sabemos es que su aceleración es cero. Esto ocurre cuando sobre un cuerpo no actúan fuerzas, pero también cuando la suma de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo da cero, es decir, que las fuerzas se anulan entre sí.

2. ¿Qué es la inercia? ¿Qué magnitud física nos proporciona una medida de la inercia de un cuerpo?

La inercia es la resistencia que opone la materia a modificar su estado de movimiento, tanto en el módulo de la velocidad como en la dirección del movimiento. La inercia de un cuerpo va asociada a la masa, ya que cuanto más masivo sea un objeto, mayor será su resistencia al cambio.

3. Un cohete de 3000 kg asciende verticalmente con velocidad constante. ¿Cuánto vale la fuerza que impulsa al cohete?



DATOS:
 $m = 3000 \text{ kg}$
 $v = \text{cte}$

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m \cdot a$
Las fuerzas que actúan en el cohete son:
- El peso del cohete: $P = m \cdot g = 3000 \cdot 9,8 = 29400 \text{ N}$
- La fuerza que impulsa el cohete: F_{cohete}

Como la velocidad es constante, la aceleración es cero ($a=0$) y por tanto: $\Sigma F = 0$
Por tanto: $F_{\text{cohete}} - P = 0 \rightarrow F_{\text{cohete}} = P \rightarrow F_{\text{cohete}} = 29400 \text{ N}$

4. Calcula la fuerza que debes aplicar a un cuerpo de 4 kg para que en 2 segundos cambie su velocidad de 2 m/s a 6 m/s.

DATOS:
 $m = 4 \text{ kg}$
 $v_0 = 2 \text{ m/s}$
 $v = 6 \text{ m/s}$
 $t = 2 \text{ s}$

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m \cdot a$
 $\Sigma F = m \cdot a = 4 \cdot a$
Necesitamos conocer la aceleración. Aplicamos lo visto en el tema pasado:
 $v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 6 = 2 + a \cdot 2 \rightarrow 6 - 2 = a \cdot 2 \rightarrow 4 = 2a \rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$
Sustituimos en la ecuación de Newton:
 $\Sigma F = 4 \cdot a = 4 \cdot 2 \rightarrow \Sigma F = 8 \text{ N}$

5. ¿Durante cuánto tiempo debe actuar una fuerza de 10N sobre un cuerpo en reposo de 400 gramos de masa para que dicho cuerpo alcance una velocidad de 20 m/s?

DATOS:
 $F = 10 \text{ N}$
 $m = 400 \text{ g} = 0,4 \text{ kg}$
 $v_0 = 0 \text{ m/s}$ (reposo)
 $v = 20 \text{ m/s}$
 $t = ?$ Es lo que nos piden

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m \cdot a$
 $10 = 0,4 \cdot a \rightarrow a = 10 / 0,4 \rightarrow a = 25 \text{ m/s}^2$
Ya conocemos la aceleración. Aplicamos lo visto en el tema pasado:
 $v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 20 = 0 + 25 \cdot t \rightarrow t = 20/25 \rightarrow t = 0,8 \text{ s}$

6. Un camión de 4000 kg de masa arranca. Sabiendo que el motor ejerce sobre el camión una fuerza de 10000 N, calcula:
a) la aceleración

DATOS:
 $F = 10000 \text{ N}$
 $m = 4000 \text{ kg}$

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m \cdot a$
 $10000 = 4000 \cdot a \rightarrow a = 10000 / 4000 \rightarrow a = 2,5 \text{ m/s}^2$

- b) el tiempo que tarda en alcanzar una velocidad de 15 m/s.

DATOS:
 $v_0 = 0 \text{ m/s}$ (reposo)
 $v = 15 \text{ m/s}$
 $a = 2,5 \text{ m/s}^2$
 $t = ?$ Es lo que nos piden

Ya conocemos la aceleración. Aplicamos lo visto en el tema pasado:
 $v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 15 = 0 + 2,5 \cdot t \rightarrow t = 15/2,5 \rightarrow t = 6 \text{ s}$

7. Un coche de 1200 kg de masa se mueve con una velocidad de 20 m/s. En cierto instante, el conductor frena, aplicando al vehículo una fuerza de 2400 N hasta que éste se detiene. Calcula:

- a) la aceleración que experimenta el coche

DATOS:
 $F = -2400 \text{ N}$ (frena)
 $m = 1200 \text{ kg}$
 $v_0 = 20 \text{ m/s}$
 $v = 0 \text{ m/s}$ (se detiene)
 $a = ?$ Es lo que nos piden

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m \cdot a$
 $-2400 = 1200 \cdot a \rightarrow a = -2400 / 1200 \rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2$

- b) el tiempo que tarda en detenerse

Ya conocemos la aceleración. Aplicamos lo visto en el tema pasado:

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 0 = 20 - 2 \cdot t \rightarrow 2 \cdot t = 20 \rightarrow t = 10 \text{ s}$$

SOLUCIONES FICHA 5_1. LEYES DE NEWTON.

8. Un vehículo de 15000 kg de masa arranca y alcanza una velocidad de 18 m/s al cabo de 9 s. Calcula:

a) la aceleración

DATOS:

$$m = 15\,000\text{ kg}$$

$$v_0 = 0\text{ m/s (arranca)}$$

$$v = 18\text{ m/s}$$

$$t = 9\text{ s}$$

$$a = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$F = ?$$

Podemos calcular la aceleración con lo visto en el tema pasado:

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 18 = 0 + a \cdot 9 \rightarrow a = 18/9 \rightarrow \mathbf{a = 2\text{ m/s}^2}$$

b) la fuerza ejercida por el motor sobre el vehículo.

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m \cdot a$

$$\Sigma F = 15000 \cdot 2 \rightarrow \mathbf{\Sigma F = 30000\text{ N}}$$

9. Un coche de 1500 kg de masa que circula con una velocidad de 24 m/s frena, invirtiendo 8 s en detenerse. Calcula:

a) la aceleración

DATOS:

$$m = 1500\text{ kg}$$

$$v_0 = 24\text{ m/s}$$

$$v = 0\text{ m/s (se detiene)}$$

$$t = 8\text{ s}$$

$$a = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

$$F = ?$$

Podemos calcular la aceleración con lo visto en el tema pasado:

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 0 = 24 + a \cdot 8 \rightarrow 8 \cdot a = -24 \rightarrow a = -24/8 \rightarrow \mathbf{a = -3\text{ m/s}^2}$$

b) la fuerza ejercida por los frenos sobre el coche.

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m \cdot a$

$$\Sigma F = 1500 \cdot (-3) \rightarrow \mathbf{\Sigma F = -4500\text{ N}}$$

10. Sobre un cuerpo inicialmente en reposo, de $m = 2\text{ Kg}$ se aplica una fuerza de 20 N y otra de 5 N, en la misma dirección y sentido opuesto, determina:



a) Espacio recorrido en 3s.

DATOS:

$$F_1 = 20\text{ N}$$

$$F_2 = -5\text{ N}$$

$$m = 2\text{ kg}$$

$$t = 3\text{ s}$$

$$v_0 = 0\text{ m/s (reposo)}$$

$$s = ? \text{ Es lo que nos piden}$$

Para conocer el espacio, hacemos uso de la ecuación de la posición vista en el tema anterior:

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

De esta ecuación conocemos s_0 (0 m), v_0 (0 m/s) y t (3 s). Necesitamos conocer la aceleración.

Para ello aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m \cdot a$

$$F_1 + F_2 = m \cdot a \rightarrow 20 - 5 = 2 \cdot a \rightarrow 17 = 2 \cdot a \rightarrow a = 17/2 \rightarrow \mathbf{a = 8,5\text{ m/s}^2}$$

Ahora sustituimos en la ecuación de la posición:

$$s = 0 + 0 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 8,5 \cdot 3^2 \rightarrow \mathbf{s = 38,25\text{ m}}$$

b) Velocidad a los 10 s de comenzar el movimiento.

Para resolver este apartado empleamos la ecuación de la velocidad: $v = v_0 + a \cdot t$

$$\text{De esta ecuación conocemos } v_0 \text{ (0 m/s), } a \text{ (8,5 m/s}^2\text{) y } t \text{ (10 s)} \rightarrow v = 0 + 8,5 \cdot 10 \rightarrow \mathbf{v = 85\text{ m/s}}$$

11. ¿Es lo mismo masa que peso? Define cada uno de los dos conceptos.

No es lo mismo. La masa es una propiedad de la materia que nos indica cuanta materia hay. Se mide en kg. El peso es la fuerza con que nuestro planeta (u otro planeta) atrae a un cuerpo que tiene masa. El peso es una fuerza y se mide en Newton.

Para calcular el peso, usamos la 2ª ley de Newton: $F = m \cdot a$. En nuestro caso $\text{Peso} = m \cdot g = m \cdot 9,8$ (ya que en la superficie del planeta Tierra la aceleración que provoca la gravedad es de $9,8\text{ m/s}^2$).

12. Calcula el peso de un cuerpo que tiene 10 kg de masa.

$$\text{Peso} = m \cdot g \rightarrow P = 10 \cdot 9,8 \rightarrow \mathbf{P = 98\text{ N}}$$

13. La aceleración de la gravedad en la Luna es de $1,6\text{ m/s}^2$. ¿Pesará lo mismo un cuerpo de 40 kg en la Tierra que en la Luna? Demuéstralo calculando ambos pesos. ¿Dónde pesa menos? ¿A qué se debe esto? Sol. $P_T = 392\text{ N}$ $P_L = 64\text{ N}$

DATOS:

$$g_{\text{Tierra}} = 9,8\text{ m/s}^2$$

$$g_{\text{Luna}} = 1,6\text{ m/s}^2$$

Como el peso es: $P = m \cdot g$

$$P_{\text{TIERRA}} = m \cdot g_{\text{Tierra}} \rightarrow P_{\text{TIERRA}} = 40 \cdot 9,8 \rightarrow$$

$$\mathbf{P_{TIERRA} = 392\text{ N}}$$

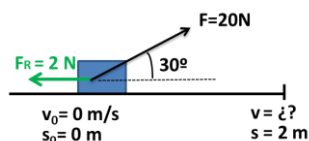
$$P_{\text{LUNA}} = m \cdot g_{\text{Luna}} \rightarrow P_{\text{LUNA}} = 40 \cdot 1,6 \rightarrow$$

$$\mathbf{P_{LUNA} = 64\text{ N}}$$

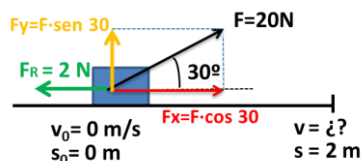
Los objetos pesan menos en la Luna. Esto se debe a que la Luna tiene una menor masa que la Tierra. Cuanto más masa tenga un planeta, mayor es la aceleración con la que lo atrae.

SOLUCIONES FICHA 5_1. LEYES DE NEWTON.

14. Un bloque de 2Kg de masa se encuentra sobre un plano horizontal, si sobre él actúa una fuerza de 20N que forma un ángulo de 30° con respecto a la horizontal y una fuerza de rozamiento de 2N, calcula la velocidad que lleva después de recorrer 2m.



La componente efectiva de la fuerza que produce el movimiento va en la dirección del eje X.



Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento: $\Sigma F = m \cdot a$, podemos calcular la aceleración:

$$\begin{aligned} F_x - F_R &= m \cdot a \rightarrow 20 \cdot \cos 30^\circ - 2 = 2 \cdot a \\ \rightarrow 20 \cdot \cos 30^\circ - 2 &= 2 \cdot a \\ \rightarrow 17,32 - 2 &= 2 \cdot a \rightarrow 15,32 = 2 \cdot a \rightarrow a = 15,32/2 = 8,66 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Ahora aplicamos las ecuaciones de la posición y de la velocidad, puesto que conocemos: v_0 (0 m/s), s_0 (0 m), s (2 m) y a (8,66 m/s²).

Ecuaciones: $v = v_0 + a \cdot t \rightarrow v = 0 + 8,66 \cdot t$
 $s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \rightarrow 2 = 0 + 0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 8,66 \cdot t^2 \rightarrow$ De aquí podemos obtener el tiempo: $2 = 4,33 \cdot t^2 \rightarrow t^2 = 0,46$
 $t = 0,68 \text{ s}$

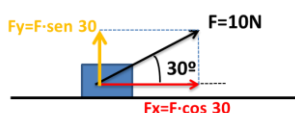
Sustituimos en la ecuación de la velocidad: $v = 0 + 8,66 \cdot t \rightarrow v = 8,66 \cdot 0,68 \rightarrow v = 5,89 \text{ m/s}$

15. En un plano horizontal liso sin rozamiento descansa un bloque de 6 kg. Calcula la aceleración del cuerpo cuando actúa sobre él una fuerza de 10 N, cuya dirección forma un ángulo con la horizontal de 30°.

DATOS:

$F = 10 \text{ N}$ (ángulo de 30° con la horizontal)

$m = 6 \text{ kg}$



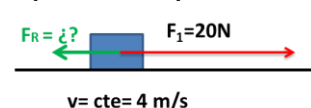
La fuerza efectiva es la que va en la dirección del movimiento, es por tanto F_x

Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento: $\Sigma F = m \cdot a$, podemos calcular la aceleración:

$$\begin{aligned} F_x &= m \cdot a \rightarrow 10 \cdot \cos 30^\circ = 6 \cdot a \\ \rightarrow 8,66 &= 6 \cdot a \rightarrow a = 8,66/6 \rightarrow a = 1,44 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

16. Sobre un cuerpo de 15 kg de masa y apoyado en una superficie horizontal, se aplica una fuerza de 80 N, paralela al suelo. ¿Qué valor tiene la fuerza de rozamiento en los siguientes casos?

a) Si el cuerpo se mueve con velocidad constante de 4m/s.



DATOS:

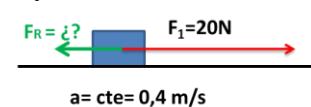
$F_1 = 80 \text{ N}$

$m = 15 \text{ kg}$

$v = 4 \text{ m/s} = \text{cte} \rightarrow a = 0 \text{ m/s}^2$

Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento: $\Sigma F = m \cdot a \rightarrow F_1 - F_R = m \cdot a \rightarrow 80 - F_R = 15 \cdot 0$
 $\rightarrow 80 - F_R = 0 \rightarrow F_R = 80 \text{ N}$

b) Si se mueve con una aceleración constante de 0,4 m/s².



DATOS:

$F_1 = 80 \text{ N}$

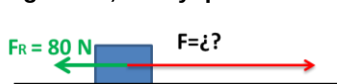
$m = 15 \text{ kg}$

$a = 0,4 \text{ m/s}^2 = \text{cte}$

Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento:

$$\begin{aligned} \Sigma F &= m \cdot a \rightarrow F_1 - F_R = m \cdot a \rightarrow 80 - F_R = 15 \cdot 0,4 \\ \rightarrow 80 - F_R &= 6 \rightarrow F_R = 74 \text{ N} \end{aligned}$$

17. ¿Cuánto debe valer la fuerza necesaria para acelerar una masa de 300 kg hasta alcanzar una velocidad de 36 km/h en 5 segundos, si hay que vencer un rozamiento de 80 N?



DATOS:

$F_1 = 80 \text{ N}$

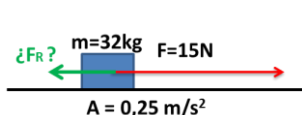
$m = 300 \text{ kg}$

$a = 0,4 \text{ m/s}^2 = \text{cte}$

Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento:

$$\begin{aligned} \Sigma F &= m \cdot a \rightarrow F_1 - F_R = m \cdot a \rightarrow 80 - F_R = 300 \cdot 0,4 \\ \rightarrow 80 - F_R &= 120 \rightarrow F_R = -40 \text{ N} \end{aligned}$$

18. Si aplicamos una fuerza de 15 N sobre un cuerpo de 32 kg de masa, éste alcanza una aceleración de 0,25 m/s². ¿Existe rozamiento? En caso afirmativo, ¿cuánto vale? ¿Cuál sería la aceleración del cuerpo si elimináramos el rozamiento?



DATOS:

$F = 15 \text{ N}$

$m = 32 \text{ kg}$

$a = 0,25 \text{ m/s}^2$

Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento:

$$\begin{aligned} \Sigma F &= m \cdot a \rightarrow F - F_R = m \cdot a \rightarrow 15 - F_R = 32 \cdot 0,25 \\ \rightarrow 15 - F_R &= 8 \rightarrow F_R = 7 \text{ N} \end{aligned}$$

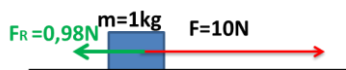
La fuerza de rozamiento es de 7N

Si eliminamos el rozamiento, la aceleración sería mayor: $\Sigma F = m \cdot a \rightarrow 15 = 32 \cdot a \rightarrow a = 15/32 \rightarrow a = 0,47 \text{ m/s}^2$

SOLUCIONES FICHA 5_1. LEYES DE NEWTON.

19. Un bloque de 1 Kg de masa se encuentra sobre un plano horizontal, si sobre él actúa una fuerza de 10 N y entre el bloque y el plano la fuerza de rozamiento es de 0,98 N, determina:

a) Aceleración que adquiere.



DATOS:
 $F = 10 \text{ N}$
 $F_R = 0,98 \text{ N}$
 $m = 1 \text{ kg}$

Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento:

$$\Sigma F = m \cdot a \rightarrow F_1 - F_R = m \cdot a \rightarrow 10 - 0,98 = 1 \cdot a$$

$$\rightarrow 9,02 = a \rightarrow a = 9,02 \text{ m/s}^2$$

b) Espacio y velocidad adquirida a los 5s.

DATOS: $v_0 = 0 \text{ m/s}$

$v = ?$

$s_0 = 0 \text{ m}$

$s = ?$

$t = 5 \text{ s}$

$a = 9,02 \text{ m/s}^2$

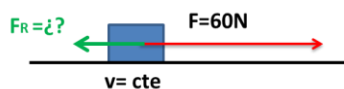
Ahora aplicamos las ecuaciones de la posición y de la velocidad.

Ecuaciones: $v = v_0 + a \cdot t \rightarrow v = 0 + 9,02 \cdot 5 \rightarrow v = 45,1 \text{ m/s}$

$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \rightarrow s = 0 + 0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 9,02 \cdot 5^2 \rightarrow$ De aquí podemos

obtener el espacio o posición: $s = 112,75 \text{ m}$

20. Un chico arrastra un trineo con velocidad constante. Si tira del trineo con una fuerza de 60 N, ¿cuánto vale la fuerza de rozamiento?

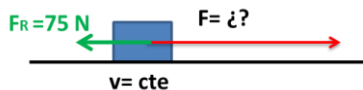


Como la velocidad es constante, la aceleración es cero.

Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento: $\Sigma F = m \cdot a$

$$F - F_R = m \cdot a \rightarrow 60 - F_R = 0 \rightarrow 60 - F_R = 0 \rightarrow F_R = 60 \text{ N}$$

21. Al mover una caja deslizándola sobre el suelo, sabemos que la fuerza de rozamiento que actúa sobre ella es de 75 N. ¿Con qué fuerza debemos empujar para que la caja se mueva con velocidad constante?



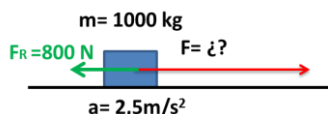
Como la velocidad es constante, la aceleración es cero.

Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento: $\Sigma F = m \cdot a$

$$F - F_R = m \cdot a \rightarrow F - 75 = 0 \rightarrow F = 75 \text{ N}$$

22. Un coche de 1000 kg se mueve sometido a la acción de una fuerza de rozamiento de 800 N. Calcula la fuerza del motor en los siguientes casos:

a) el coche arranca con una aceleración de $2,5 \text{ m/s}^2$

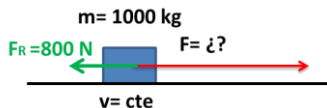


Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento: $\Sigma F = m \cdot a$

$$F - F_R = m \cdot a \rightarrow F - 800 = 1000 \cdot 2,5 \rightarrow F - 800 = 2500$$

$$\rightarrow F = 2500 + 800 \rightarrow F = 3300 \text{ N}$$

b) el coche se mueve con velocidad constante

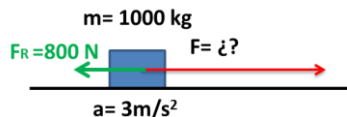


Como la velocidad es constante, la aceleración es cero.

Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento: $\Sigma F = m \cdot a$

$$F - F_R = m \cdot a \rightarrow F - 800 = 1000 \cdot 0 \rightarrow F - 800 = 0 \rightarrow F = 800 \text{ N}$$

c) el coche aumenta su velocidad con una aceleración de 3 m/s^2 .

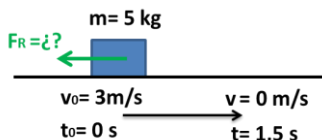


Aplicando la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento: $\Sigma F = m \cdot a$

$$F - F_R = m \cdot a \rightarrow F - 800 = 1000 \cdot 3 \rightarrow F - 800 = 3000$$

$$\rightarrow F = 3000 + 800 \rightarrow F = 3800 \text{ N}$$

23. Una persona empuja un cajón de 5 kg deslizándolo sobre una superficie horizontal. En el momento en que el cajón alcanza una velocidad de 3 m/s, deja de empujarlo, observando que tarda 1,5 s en detenerse. Calcula la aceleración que experimenta el cajón y halla el valor de la fuerza de rozamiento. Sol. a) -2 m/s^2 b) -10 N



Se han puesto todos los datos sobre el dibujo.

Hay que tener en cuenta que cuando la persona deja de empujar, ya no se hace fuerza sobre el cajón y la única fuerza que actúa es la de rozamiento.

Primero calculamos la aceleración, para ello hacemos uso de la ecuación de velocidad:

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 0 = 3 + a \cdot 1,5 \rightarrow -3 = a \cdot 1,5 \rightarrow a = -2 \text{ m/s}^2$$

Ahora para calcular la fuerza de rozamiento, aplicamos la 2ª ley de Newton en la dirección del

movimiento: $\Sigma F = m \cdot a$

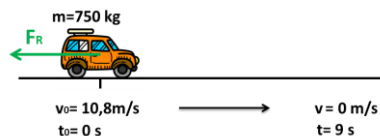
La fuerza de rozamiento va en contra del movimiento, por ello le ponemos el signo negativo.

$$-F_R = m \cdot a \rightarrow -F_R = 5 \cdot (-2) \rightarrow F_R = 10 \text{ N}$$

SOLUCIONES FICHA 5_1. LEYES DE NEWTON.

24. Un vehículo de 750 kg de masa se mueve con una velocidad de 10,8 m/s por una carretera recta y horizontal. En cierto instante, el conductor levanta el pie del acelerador, con lo que la fuerza que el motor ejerce sobre el vehículo se anula. El vehículo sigue moviéndose en línea recta durante 9 s hasta que se para. Calcula:

a) la aceleración que experimenta el vehículo



Se han puesto todos los datos sobre el dibujo.

Hay que tener en cuenta que cuando el motor del coche deja de empujar, ya no se hace fuerza sobre el coche y la única fuerza que actúa es la de rozamiento.

Primero calculamos la aceleración, para ello hacemos uso de la ecuación de velocidad:

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow 0 = 10,8 + a \cdot 9 \rightarrow -10,8 = a \cdot 9 \rightarrow a = -1,2 \text{ m/s}^2$$

b) la fuerza de rozamiento que hace que el vehículo se detenga.

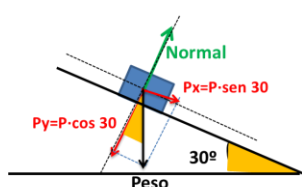
Ahora para calcular la fuerza de rozamiento, aplicamos la 2ª ley de Newton en la dirección del movimiento: $\Sigma F = m \cdot a$

La fuerza de rozamiento va en contra del movimiento, por ello le ponemos el signo negativo.

$$-F_R = m \cdot a \rightarrow -F_R = 750 \cdot (-1,2) \rightarrow F_R = 900 \text{ N}$$

25. Un cuerpo de $m = 3 \text{ Kg}$ se encuentra en la parte más alta de un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal, determina:

a) La aceleración con que desciende por el plano si no existe fuerza de rozamiento.



Las fuerzas que actúan sobre el cuerpo son:

- El Peso: $P = m \cdot g = 3 \cdot 9,8 = 29,4 \text{ N}$
- La normal: Esta fuerza es la reacción del plano causada por el peso. Su valor es igual al de P_y .

El Peso podemos descomponerlo en dos fuerzas:

- $P_x = P \cdot \sin 30 = 29,4 \cdot 0,5 = 14,7 \text{ N}$
- $P_y = P \cdot \cos 30 = 29,4 \cdot 0,866 = 26,05 \text{ N}$

Aplicando la 2ª ley de Newton:

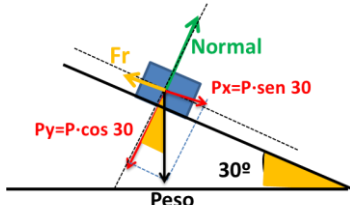
En el eje Y, el objeto no se mueve, por tanto: $\Sigma F = m \cdot a$

$$N - P_y = m \cdot a \rightarrow N - P_y = 0 \rightarrow N = P_y \rightarrow N = 26,05 \text{ N}$$

En el eje X, el objeto se mueve y la única fuerza que actúa es la componente x del peso (P_x), aplicamos la 2ª ley: $\Sigma F = m \cdot a$

$$P_x = m \cdot a \rightarrow 14,7 = 3 \cdot a \rightarrow a = 4,9 \text{ m/s}^2$$

b) La aceleración con que desciende por el plano suponiendo que la $F_r = 1 \text{ N}$.



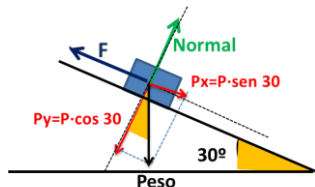
La única diferencia con el apartado anterior, es que en el eje X, ahora también actúa la fuerza de rozamiento. Por tanto:

$$\Sigma F = m \cdot a$$

$$P_x - F_R = m \cdot a \rightarrow 14,7 - 1 = 3 \cdot a \rightarrow 13,7 = 3 \cdot a \rightarrow a = 4,57 \text{ m/s}^2$$

26. Calcula el valor de la fuerza con la que hay que impulsar un cuerpo de $m = 2 \text{ Kg}$ para que suba por un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal con una aceleración de 2 m/s^2 cuando:

a) No existe rozamiento.



Las fuerzas que actúan sobre el cuerpo son:

- El Peso: $P = m \cdot g = 2 \cdot 9,8 = 19,6 \text{ N}$
- La normal: Esta fuerza es la reacción del plano causada por el peso. Su valor es igual al de P_y .
- La Fuerza (F) que impulsa el cuerpo hacia arriba.

El Peso podemos descomponerlo en dos fuerzas:

- $P_x = P \cdot \sin 30 = 19,6 \cdot 0,5 = 9,8 \text{ N}$
- $P_y = P \cdot \cos 30 = 19,6 \cdot 0,866 = 16,974 \text{ N}$

Aplicando la 2ª ley de Newton:

En el eje Y, el objeto no se mueve, por tanto: $\Sigma F = m \cdot a$

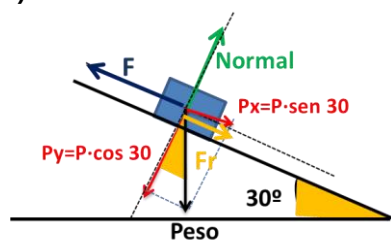
$$N - P_y = m \cdot a \rightarrow N - P_y = 0 \rightarrow N = P_y \rightarrow N = 16,974 \text{ N}$$

En el eje X, el objeto se mueve hacia arriba y hay dos fuerzas: la fuerza que lo empuja hacia arriba (F) y la componente x del peso (P_x), aplicamos la 2ª ley: $\Sigma F = m \cdot a$

SOLUCIONES FICHA 5_1. LEYES DE NEWTON.

$$F - P_x = m \cdot a \rightarrow F - 9,8 = 2 \cdot 2 \rightarrow F = 4 + 9,8 \rightarrow F = 13,8 \text{ N}$$

b) Existe una fuerza de rozamiento de 1N.

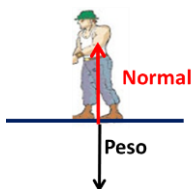


La única diferencia con el apartado anterior, es que en el eje X, ahora también actúa la fuerza de rozamiento. Por tanto:

$$\Sigma F = m \cdot a$$

$$F - P_x - F_R = m \cdot a \rightarrow F - 9,8 - 1 = 2 \cdot 2 \rightarrow F = 4 + 9,8 + 1 \rightarrow F = 14,8 \text{ N}$$

27. Halla la fuerza normal que ejerce el suelo sobre una persona de 65 kg de masa.

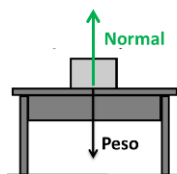


La fuerza Normal es la reacción del suelo al peso de la persona. Sobre la persona actúan dos fuerzas, aplicamos la 2ª ley de Newton:

$$\Sigma F = m \cdot a$$

$$P - N = m \cdot a \rightarrow m \cdot g - N = 0 \rightarrow m \cdot g = N \rightarrow 65 \cdot 9,8 = N \rightarrow N = 637 \text{ N}$$

28. Un cuerpo de 600 g se encuentra en reposo sobre una mesa. Calcula la fuerza normal que la mesa ejerce sobre el objeto.

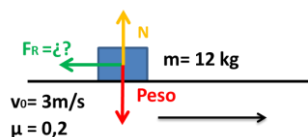


Lo primero es pasar la masa del objeto a kg: 600 g = 0,6 kg
La fuerza Normal es la reacción de la mesa al peso del objeto. Sobre la persona actúan dos fuerzas, aplicamos la 2ª ley de Newton:

$$\Sigma F = m \cdot a$$

$$P - N = m \cdot a \rightarrow m \cdot g - N = 0 \rightarrow m \cdot g = N \rightarrow 0,6 \cdot 9,8 = N \rightarrow N = 5,88 \text{ N}$$

29. Un objeto de 12 kg de masa se mueve con una rapidez de 4 m/s sobre una superficie horizontal y rugosa (coeficiente de rozamiento $\mu = 0,2$). Calcula el valor de la fuerza de rozamiento y deduce qué efectos producirá en el objeto en el que está aplicada.



La fuerza de rozamiento la podemos obtener a partir de la normal, ya que: $F_R = \mu \cdot N$

En nuestro caso (un plano horizontal) la Normal es igual al Peso (pero de sentido contrario), por tanto: $N = P = m \cdot g = 12 \cdot 9,8 = 117,6 \text{ N}$

$$\text{Como: } F_R = \mu \cdot N \rightarrow F_R = \mu \cdot N \rightarrow F_R = 0,2 \cdot 117,6 \rightarrow F_R = 23,52 \text{ N}$$

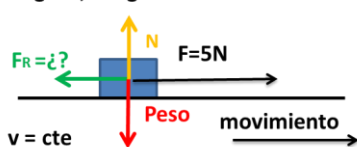
La fuerza de rozamiento irá frenando al objeto y su velocidad disminuirá hasta que pare (velocidad cero).

Si aplicamos la 2ª ley de Newton, podríamos calcular la aceleración: $\Sigma F = m \cdot a$

$$- F_R = m \cdot a \rightarrow - 23,52 = 12 \cdot a \rightarrow a = - 1,96 \text{ m/s}^2$$

30. Un carrito de 750 g de masa se mueve por una mesa impulsado por una fuerza de 5 N. Si el carrito se mueve con velocidad constante, calcula: a) el módulo de la fuerza de rozamiento. b) el coeficiente de rozamiento. Sol.

$$m = 750 \text{ g} = 0,75 \text{ kg}$$



a) Aplicamos la 2ª ley de Newton: $\Sigma F = m \cdot a$

$F - F_R = m \cdot a$ Como la velocidad es constante, la aceleración es cero y por tanto:

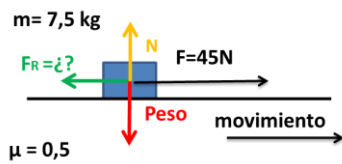
$$F - F_R = m \cdot 0 \rightarrow F - F_R = 0 \rightarrow F = F_R \rightarrow F_R = 5 \text{ N}$$

b) Como la $F_R = \mu \cdot N$, necesitamos conocer el valor de la Normal, para calcular el coeficiente de rozamiento (μ). En nuestro caso (un plano horizontal) la Normal es igual al Peso (pero de sentido contrario), por tanto: $N = P = m \cdot g = 0,75 \cdot 9,8 = 7,35 \text{ N}$

$$\text{Por tanto: } F_R = \mu \cdot N \rightarrow 5 = \mu \cdot 7,35 \rightarrow \mu = 0,68$$

SOLUCIONES FICHA 5_1. LEYES DE NEWTON.

31. Tiramos de un cajón de 7,5 kg de masa con una fuerza horizontal de 45 N. Si el coeficiente de rozamiento entre el cajón y el suelo es 0,5, calcula: a) el módulo de la fuerza de rozamiento b) la aceleración del cajón.



a) La fuerza de rozamiento la podemos obtener a partir de la normal, ya que: $F_R = \mu \cdot N$
En nuestro caso (un plano horizontal) la Normal es igual al Peso (pero de sentido contrario), por tanto: $N = P = m \cdot g = 7,5 \cdot 9,8 = 73,5\text{ N}$

$$\text{Como: } F_R = \mu \cdot N \rightarrow F_R = \mu \cdot N \rightarrow F_R = 0,5 \cdot 73,5 \rightarrow F_R = 36,75\text{ N}$$

b) Si aplicamos la 2ª ley de Newton, podríamos calcular la aceleración: $\Sigma F = m \cdot a$

$$F - F_R = m \cdot a \rightarrow 45 - 36,75 = 7,5 \cdot a \rightarrow 8,25 = 7,5 \cdot a \rightarrow a = 1,1\text{ m/s}^2$$

32. Una grúa sostiene en equilibrio una viga de 2000 kg de masa a cierta altura sobre el suelo. Calcula la tensión del cable de la grúa. Sol. 19600 N

33. Una grúa eleva una placa de acero de 1250 kg con una aceleración de $1,5\text{ m/s}^2$. Calcula la tensión del cable. Sol. 14125 N

34. Una grúa eleva un contenedor de 3500 kg con una aceleración de 2 m/s^2 . Calcula la tensión del cable. Sol. 41300 N

35. Un operario eleva una caja de 25 kg utilizando una polea. Halla fuerza que debe aplicar al extremo de la cuerda en las tres situaciones siguientes: a) la caja asciende con velocidad constante b) la caja está detenida a cierta altura del suelo c) la caja asciende con una aceleración de $1,2\text{ m/s}^2$. Sol. a) 245 N b) 245 N c) 275 N

36. Sobre una superficie horizontal se desliza un cuerpo de 12 kg mediante una cuerda que pasa por una polea fija y lleva colgando del otro extremo un peso de 8 kp. Calcula: a) la aceleración si no hay rozamiento. Sol: a) $3,92\text{ m/s}^2$
b) la aceleración si el coeficiente de rozamiento es $\mu=0,1$. Sol: b) $3,33\text{ m/s}^2$

37. Una persona de 60 kg de masa está de pie en el borde de un tiovivo. La rapidez con que gira la persona (situada a 3 m del centro) es de 2 m/s. Sabiendo que en el suelo del tiovivo existe rozamiento, dibujar las fuerzas que actúan sobre ella. ¿Cuánto vale la fuerza centrípeta que padece?

38. Un satélite artificial de 200 Kg gira en órbita circular a 200 Km de altura sobre la superficie terrestre a una velocidad de 7,5 Km/s. Calcula la aceleración y la fuerza centrípeta que lo mantiene en órbita.