

Solución Actividades Tema 6 FUERZAS Y MOVIMIENTO. LAS LEYES DE LA DINÁMICA

Actividades de la Unidad

4. Una nave espacial es impulsada por potentes motores para escapar de la atracción de la Tierra. Una vez en el espacio, los motores dejan de actuar.

a) ¿Qué tipo de movimiento describirá la nave a partir de ese momento? ¿Por qué?

El movimiento será **rectilíneo y uniforme**, pues no actúa una **fuerza resultante** distinta de **cero** sobre la nave.

b) ¿Qué deberá ocurrir para que la nave se desvíe de su trayectoria?

Deberá actuar una fuerza resultante distinta de cero. Por ejemplo, que se enciendan los motores nuevamente o bien que la nave sea atraída por la gravedad de algún cuerpo celeste.

5. ¿Verdadero o falso? Justifica tus respuestas de acuerdo con las leyes estudiadas:

a) Si un cuerpo se mueve, es porque sobre él actúa, al menos, una fuerza.

Falso, puede moverse con movimiento rectilíneo y uniforme sin que actúe ninguna fuerza sobre él.

b) Si un cuerpo acelera, se debe a que sobre él actúa, al menos, una fuerza.

Verdadero, la fuerza resultante debe ser distinta de cero, lo que significa que actúa por lo menos una fuerza sobre él.

c) La aceleración producida por una fuerza solo depende del valor de esa fuerza.

Falso, también depende de la masa del sistema o cuerpo sobre el que actúa.

6. Calcula, aplicando la ley de Newton y despejando cuando sea necesario:

a) La fuerza necesaria para imprimir una aceleración de 6 m/s^2 a un cuerpo de 4 kg .

$$F = m \cdot a = 4 \text{ kg} \cdot 6 \text{ m/s}^2 = 24 \text{ N.}$$

b) La aceleración que sufre un objeto de 40 g por acción de una fuerza de $0,3 \text{ N}$.

$$F = m \cdot a \rightarrow a = F/m = 0,3 \text{ N} / 0,04 \text{ kg} = 7,5 \text{ m/s}^2$$

(la masa debe expresarse en kilogramos: 40 g = 0,04 kg).

c) La masa de un cuerpo que experimenta una aceleración de 5 cm/s² cuando se le aplica una fuerza de 4 kN.

$$F = m \cdot a \rightarrow m = F/a = 4000 \text{ N} / 0,05 \text{ m/s}^2 = 80000 \text{ kg}$$

(la fuerza debe ponerse en newtons y la aceleración en metros por segundo al cuadrado: 4 kN = 4000 N; 5 cm/s² = 0,05 m/s²).

7. ¿Podemos hacer estas afirmaciones sobre una pesa de 200 g? Justifica tus respuestas.

a) Pesa 0,2 kg.

No, lo correcto sería decir «su masa es de 0,2 kg», pues el kg es una unidad de masa, no de peso.

b) Al aplicarle una fuerza de 30 N, adquiere una aceleración de 150 m/s².

Sí, si hacemos los cálculos por la segunda ley, veremos que ese es el valor de la aceleración adquirida

$$a = F/m = 30 \text{ N} / 0,2 \text{ kg} = 150 \text{ m/s}^2.$$

c) Su peso es de 2 N, aproximadamente.

Sí; el peso, que es una fuerza, se obtiene multiplicando la masa por la aceleración de la gravedad, y el resultado en este caso está próximo a 2 N

$$P = 0,2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 1,96 \text{ N}.$$

d) Si se mueve con velocidad constante, no actúa ninguna fuerza y su peso, por lo tanto, es cero.

No, si se mueve con velocidad constante, significa que la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre la pesa es cero, no que su peso tenga que valer cero.

8. Un niño tiene una masa de 22 kg.

a) Calcula su peso.

$$P = m \cdot g = 22 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 215,6 \text{ N}.$$

b) Expresa su peso en kilopondios. Recuerda que 1 kp = 9,8 N.

En kilopondios:

$$P = 215,6 \text{ N} \cdot 1 \text{ kp} / 9,8 \text{ N} = 22 \text{ kp}.$$

c) ¿Con qué coincide numéricamente el valor del peso en kilopondios?

Coincide el valor del peso en kilopondios con el de la masa en kilogramos.

d) ¿Significa eso que masa y peso coinciden si tomamos las unidades apropiadas? Explica tu respuesta.

No. Masa y peso siguen siendo dos magnitudes diferentes. Lo que ocurre es que el kilopondio está definido de tal manera que coincide su valor con el de la masa en kilogramos.

9. Analiza estas situaciones mediante la tercera ley de la Dinámica, indicando en un dibujo las fuerzas que actúan en cada caso.

a) Un viajero sostiene una maleta.

La maleta ejerce una fuerza (igual a su peso) sobre la mano del viajero. Este, a su vez, ejerce una fuerza de sustentación igual y de sentido contrario sobre el asa de la maleta.

b) Una caja se apoya sobre una mesa.

La caja ejerce una fuerza de contacto sobre la mesa, equivalente en valor a su peso. La mesa, por su parte, ejerce una fuerza normal de sustentación sobre la caja, igual en módulo y de sentido contrario.

c) Un patinador empuja a otro.

El primer patinador ejerce una fuerza de contacto sobre el segundo, que es igual en módulo y de sentido contrario a la que ejerce el segundo patinador sobre el primero. Por eso, ambos patinadores se separarán, moviéndose en sentido contrario.

10. Si inflamamos un globo y lo soltamos sin anudarlo, sale despedido y describe un rápido movimiento hasta desinflarse. ¿Tiene que ver este hecho con la tercera ley de la Dinámica?

Sí. El aire en el interior del globo se encuentra sometido a una presión determinada. Al soltar el globo, el aire es liberado rápidamente cuando el globo, que es elástico, tiende a recuperar su tamaño original y ejerce una fuerza sobre él. A su vez, el aire ejerce la misma fuerza como reacción sobre el globo, produciendo el característico movimiento.

12. Una mesa de 86 kg se apoya sobre el pavimento, de forma que es necesaria una fuerza de 34 N para arrastrarla. En otro pavimento diferente se requiere una fuerza de 56 N. ¿En qué caso es mayor el coeficiente de rozamiento? Cálculalo en ambos casos.

Es mayor el rozamiento en la segunda superficie, pues se requiere una fuerza mayor para mover la mesa. Vamos a comprobarlo. Comenzamos los cálculos hallando el peso de la mesa, cuyo valor coincide con la fuerza normal al suelo:

$$N = P = m \cdot g = 86 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 842,8 \text{ N}$$

De este modo, ya podemos calcular los coeficientes de rozamiento que nos piden:

- Suelo 1: $\mu = \frac{F_r}{N} = \frac{34 \text{ N}}{842,8 \text{ N}} = 0,04.$
- Suelo 2: $\mu = \frac{F_r}{N} = \frac{56 \text{ N}}{842,8 \text{ N}} = 0,07.$

El coeficiente de rozamiento es mayor en el segundo caso, pues también lo es la fuerza de rozamiento.

13. Sobre la mesa anterior, en el primer suelo, se coloca una caja de 10 kg de masa. ¿Qué fuerza será necesaria para mantener la mesa en movimiento en estas condiciones? ¿Es mayor o menor que en el caso de la mesa vacía? ¿Por qué?

Al colocar la caja, estamos modificando el valor de la fuerza normal. Ahora vale:

$$N = P = m \cdot g = 96 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 940,8 \text{ N}$$

En el primer suelo el coeficiente de rozamiento es de 0,04. Utilizamos este valor para calcular la fuerza de rozamiento:

$$F_r = \mu \cdot N = 0,04 \cdot 940,8 \text{ N} = 37,6 \text{ N}$$

La fuerza es mayor que para la mesa vacía. Para mantener la mesa en movimiento debemos aplicar una fuerza suficiente para vencer el rozamiento, es decir, 37,6 N.

14. Un móvil gira a una velocidad de 3 m/s a 4 m del centro de giro.

a) Calcula su aceleración centrípeta.

Aplicamos la fórmula que nos da la aceleración centrípeta:

$$a_c = \frac{v^2}{R} = \frac{(3 \text{ m/s})^2}{4 \text{ m}} = 2,25 \text{ m/s}^2$$

b) Si su masa es de 5 kg, ¿qué fuerza centrípeta está actuando sobre él?

Con la aceleración calculada y la masa, obtenemos la fuerza centrípeta:

$$F_c = m \cdot a_c = 5 \text{ kg} \cdot 2,25 \text{ m/s}^2 = 11,25 \text{ N}$$

c) Si pudiéramos viajar en el móvil, ¿qué fuerza centrífuga notaríamos?

Notaríamos una fuerza centrífuga exactamente igual que la fuerza centrípeta, es decir, de 11,25 N.

15. Un problema de Dinámica tiene el siguiente enunciado:

«Un objeto de 2,5 kg se encuentra en reposo sobre una mesa horizontal. Empujamos este cuerpo con una fuerza de 30 N. Si despreciamos la fuerza de rozamiento, ¿qué velocidad alcanzará en 3 s?»

a) Analiza el enunciado, indicando los datos que nos dan y los datos que nos piden.

El enunciado del ejercicio proporciona datos numéricos sobre la situación planteada, como son los siguientes:

- La masa del objeto es igual a 2,5 kg.
- El cuerpo es empujado con una fuerza de 30 N.

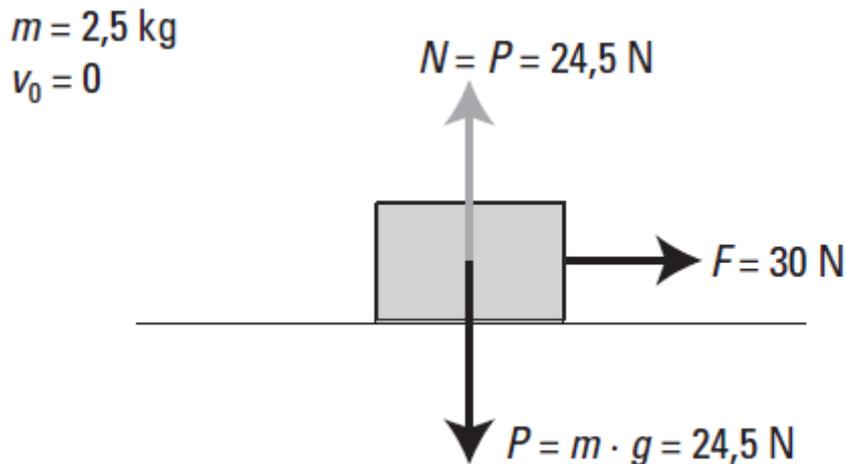
Pero al mismo tiempo se nos proporcionan otros datos, que, aunque no indican su valor expresamente, sí se sobreentienden al realizar una interpretación adecuada de los mismos:

- El objeto está inicialmente en reposo: su velocidad inicial es cero.
- La mesa es horizontal: el cuerpo se moverá, pues, horizontalmente.
- Se desprecia la fuerza de rozamiento: el valor de la fuerza de rozamiento es cero.

Con estos datos, debemos calcular la velocidad que adquirirá el objeto a los **tres segundos**, contados desde que se inició el movimiento.

**b) Representa el diagrama de cuerpo libre correspondiente.
¡No olvides incluir todas las fuerzas que actúan sobre el objeto!**

Si representamos los datos, indicando las fuerzas que actúan sobre el objeto, tendremos lo siguiente:



c) ¿Qué fuerza resultante tenemos? ¿En qué ley debemos basar el planteamiento?

En la dirección vertical, las fuerzas están compensadas, pues el peso y la normal son dos fuerzas iguales en módulo, pero de sentido contrario. En la dirección horizontal, la única fuerza que actúa es la fuerza impulsora de 30 N, por lo que esta es la que determina el valor de la fuerza resultante. Al ser una resultante distinta de cero, debemos basarnos en la segunda ley.

d) ¿Qué resultado debemos esperar, de acuerdo con la situación física descrita?

Como el objeto parte inicialmente del reposo, y sobre él actúa una fuerza resultante distinta de cero, adquirirá un movimiento uniformemente acelerado, de modo que la velocidad irá aumentando progresivamente con el tiempo. Debemos esperar, pues, que la velocidad calculada sea distinta de cero.

16. Un cajón de 120 kg de masa es arrastrado por el suelo con una fuerza de 1 200 N, en la dirección y sentido del movimiento. Considerando que el coeficiente de rozamiento entre el cajón y el suelo es 0,9, calcula la aceleración del cajón.

En la dirección del movimiento, las fuerzas que actúan sobre el objeto son la fuerza impulsora de 1 200 N, y la fuerza de rozamiento, contraria al movimiento. Calculamos el valor de la resultante y, por aplicación de la 2.ª ley, el valor de la aceleración, conocida la masa del objeto, que es 120 kg.

$$F_r = \mu \cdot m \cdot g = 0,9 \cdot 120 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 1058,4 \text{ N}$$

$$\Sigma F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = F - F_r = 1300 \text{ N} - 1058,4 \text{ N} = 141,6 \text{ N}$$

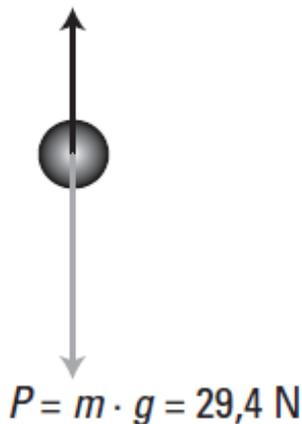
Aplicando la 2ª ley:

$$\Sigma F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{141,6 \text{ N}}{120 \text{ kg}} = 1,18 \text{ m/s}^2$$

17. ¿Qué tipo de movimiento tienen estos objetos? Dibuja los diagramas de cuerpo libre y realiza los cálculos necesarios para fundamentar tus respuestas. a) Un objeto de 3 kg de masa sometido a una fuerza vertical ascendente de 15 N. b) Un objeto de 4 kg de masa sobre el que actúa, además del peso, una fuerza vertical descendente de 5 N. c) Un objeto de 2 kg de masa sobre el que actúa una fuerza ascendente de 19,6 N.

Para deducir el tipo de movimiento en cada uno de los casos, es necesario calcular previamente el valor de la fuerza resultante que actúa sobre el objeto. Considerando todas las fuerzas que actúan en la dirección vertical, tendremos:

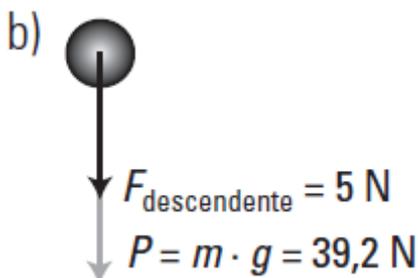
a) $F_{\text{ascendente}} = 15 \text{ N}$



Las fuerzas no están compensadas, y la resultante es distinta de cero. De acuerdo con las leyes de la Dinámica, en este caso, el objeto lleva un movimiento uniformemente acelerado en sentido descendente, dado que el peso es mayor que la fuerza aplicada en sentido ascendente. Se toma pues, el sentido del movimiento hacia abajo, para el cálculo de la aceleración:

$$\Sigma F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = P - F = 29,4 \text{ N} - 15 \text{ N} = 14,4 \text{ N}$$

$$\Sigma F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{14,4 \text{ N}}{3 \text{ kg}} = 4,8 \text{ m/s}^2$$



Ambas fuerzas actúan en sentido descendente, y no existen fuerzas en contra del movimiento. La fuerza resultante viene dada por su suma, y es distinta de cero, por lo que el objeto desciende con una aceleración es:

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = P + F = 39,2 \text{ N} + 5 \text{ N} = 44,2 \text{ N}$$

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{44,2 \text{ N}}{4 \text{ kg}} = 11,1 \text{ m/s}^2$$

c) $F_{\text{ascendente}} = 19,6 \text{ N}$



$P = m \cdot g = 19,6 \text{ N}$

Ambas fuerzas son iguales, y de sentido contrario. En este caso, dado que la resultante es igual a cero, el objeto se encuentra en reposo, o se mueve hacia arriba o hacia abajo con un movimiento uniforme. Faltaría por determinar, con algún dato adicional, cuál de las tres posibilidades es la que tiene lugar para este sistema físico.

18. En el momento de iniciar su movimiento, el cable de un montacargas de 600 kg ejerce sobre él una fuerza de 6 500 N. ¿Con qué aceleración asciende el montacargas, debido a la acción de esta fuerza aplicada?

Sobre el montacargas actúan dos fuerzas en la dirección del movimiento: su peso, igual a 5 880 N, y la tensión del cable, igual a 6 500 N. A priori, vemos que la resultante será distinta de cero, y, como la tensión es mayor que el peso, el movimiento será ascendente.

$$p = m \cdot g = 600 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 5880 \text{ N}$$

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = F - P = 6500 \text{ N} - 5880 \text{ N} = 620 \text{ N}$$

Aplicando la 2ª ley:

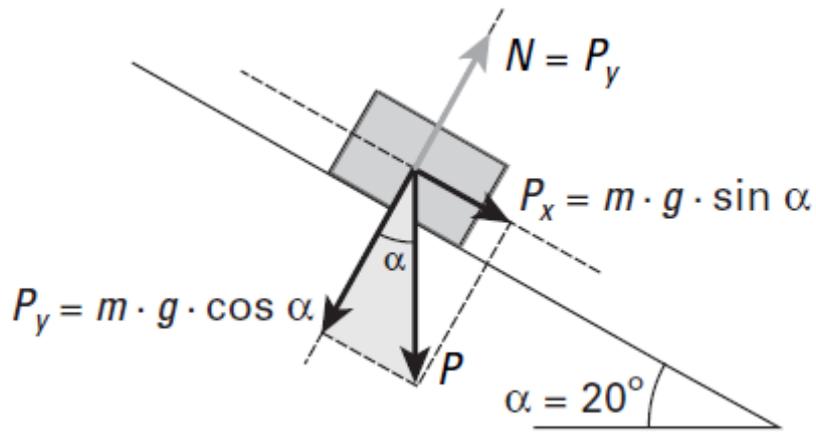
$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{620 \text{ N}}{600 \text{ kg}} = 1,03 \text{ m/s}^2$$

El montacargas asciende con una aceleración de 1,03 m/s².

19. Calcula la aceleración con la que se desliza un objeto de 4 kg por una rampa que forma 20° con la horizontal en los siguientes casos:

a) No existe rozamiento.

En el primer caso, cuando no existe rozamiento, la única fuerza que actúa sobre el cuerpo en la dirección del movimiento es la componente del peso paralela al plano.



$$P_x = m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha = 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \text{sen } 20^\circ = 13,4 \text{ N}$$

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = P_x = 13,4 \text{ N}$$

Aplicando la 2ª ley:

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{13,4 \text{ N}}{4 \text{ kg}} = 3,4 \text{ m/s}^2$$

b) El coeficiente de rozamiento vale 0,2.

En este segundo caso, como existe rozamiento, además de la componente del peso en la dirección paralela al plano, hay que considerar la fuerza de rozamiento, contraria al movimiento del objeto sobre el plano inclinado:

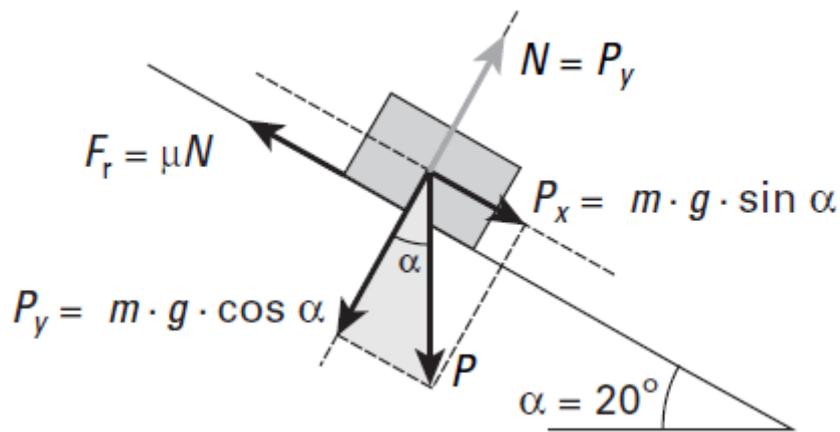
$$F_r = \mu \cdot N = \mu \cdot P_y = m \cdot g \cdot \cos \alpha = 0,2 \cdot 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \cos 20^\circ = 7,4 \text{ N}$$

$$P_x = m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha = 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \text{sen } 20^\circ = 13,4 \text{ N}$$

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = P_x - F_r = 13,4 \text{ N} - 7,4 \text{ N} = 6 \text{ N}$$

Aplicando la 2ª ley:

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{6 \text{ N}}{4 \text{ kg}} = 1,5 \text{ m/s}^2$$



c) El coeficiente de rozamiento es 0,5.

Si el coeficiente de rozamiento entre el plano y el objeto aumenta a 0,5, el valor de la fuerza de rozamiento también aumentará. En este caso:

$$F_r = \mu \cdot N = \mu \cdot P_y = m \cdot g \cdot \cos \alpha = 0,5 \cdot 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \cos 20^\circ = 18,4 \text{ N}$$

$$P_x = m \cdot g \cdot \sin \alpha = 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \sin 20^\circ = 13,4 \text{ N}$$

La fuerza de rozamiento es mayor que la componente del peso en la dirección paralela al plano, por tanto, no es posible vencer esta fuerza de rozamiento, y el objeto permanece en reposo sobre el plano al soltarlo.

20. Repite los cálculos del Observa y aprende suponiendo que la masa del objeto es de 4 kg. ¿Puedes sacar alguna conclusión comparando los resultados?

Como en el caso del ejemplo resuelto, las fuerzas que actúan sobre el objeto en la dirección del radio son la fuerza centrífuga y la fuerza de rozamiento, que en este caso actúa como fuerza centrípeta. Considerando que la masa del objeto es de 4 kg, tendremos:

$$F_c = \frac{m \cdot v^2}{R} = \frac{4 \text{ kg} \cdot (2 \text{ m/s})^2}{0,2 \text{ m}} = 80 \text{ N}$$

$$F_{roz} = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g = 0,7 \cdot 4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 27,4 \text{ N}$$

$$\sum F = F_c - F_{roz} = 80 \text{ N} - 27,4 \text{ N} = 52,6 \text{ N}$$

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{52,6 \text{ N}}{4 \text{ kg}} = 13,1 \text{ m/s}^2$$

El objeto está sometido a una fuerza resultante hacia el exterior distinta de cero, por lo que experimenta un movimiento acelerado en este sentido, con una aceleración de 13,1 m/s². La conclusión es que la aceleración no depende de la

masa del objeto, pues se obtiene el mismo valor que en el ejemplo (las pequeñas diferencias son debidas a aproximaciones en los cálculos).

21. Con los datos del Observa y aprende, calcula la velocidad que adquiere la bola de 3 kg si la bola de 2 kg sale rebotada a 4 m/s a causa del choque.

Como utilizamos los datos del Observa y aprende, debemos considerar que las cantidades de movimiento de cada una de las bolas antes del impacto y la cantidad de movimiento total son:

$$\left. \begin{array}{l} m_1 \cdot v_1 \quad \rightarrow \quad p_1 = 2 \text{ kg} \cdot 7 \text{ m/s} = 14 \text{ kg m/s} \\ m_2 \cdot v_2 \quad \rightarrow \quad p_2 = 3 \text{ kg} \cdot (-4 \text{ m/s}) = -12 \text{ kg m/s} \end{array} \right\}$$

$$p = p_1 + p_2 = 14 \text{ kg m/s} + (-12 \text{ kg m/s}) = 2 \text{ kg m/s}$$

Después del choque, las bolas cambian el sentido de su movimiento, de modo que ahora debe considerarse negativa la velocidad de la bola de 2 kg, que es igual a 4 m/s. Como debe conservarse la cantidad de movimiento total, llamando v'_1 y v'_2 a las velocidades tras el choque, tendremos:

$$p = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2$$

$$2 \text{ kg m/s} = -2 \text{ kg} \cdot 4 \text{ m/s} + 3 \text{ kg} \cdot v'_2 \quad \rightarrow \quad v'_2 = 3,3 \text{ m/s}$$

Actividades finales

5. ¿Son correctos estos enunciados? Explica tus respuestas, rehaciendo los que sean incorrectos.

a) Siempre que existe rozamiento, no se cumplen las condiciones de la primera ley.

Correcto, pues la condición que establece la primera ley es que la fuerza resultante de todas las que actúan sea cero. Puede haber una fuerza de rozamiento y una fuerza impulsora actuando simultáneamente, siempre que sean iguales pero de sentido contrario. Diremos pues: «El que exista una fuerza de rozamiento, no significa que no se pueda cumplir la primera ley».

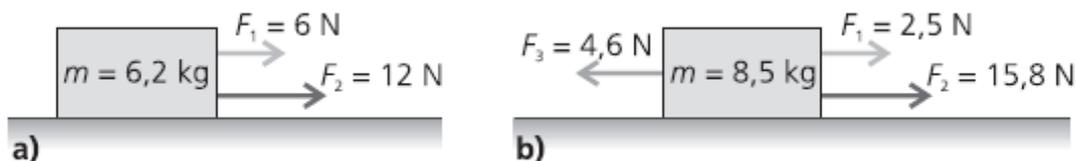
b) Por su inercia, un objeto siempre tiende a permanecer en reposo.

Incorrecto, pues también tiende a mantener su velocidad constante, si ya se encuentra en movimiento. Debemos decir: «Por su inercia, un objeto tiende a permanecer en reposo o a desplazarse con movimiento uniforme, según sea el caso».

c) Si solo actúa una fuerza sobre un cuerpo, es imposible que su movimiento sea rectilíneo y uniforme.

Correcto, si solo actúa una fuerza sobre el cuerpo, de acuerdo con el primer principio no podrá describir un movimiento rectilíneo y uniforme, dado que la resultante no puede ser cero.

8. Calcula el valor de la aceleración del movimiento en cada uno de los siguientes casos:



En ambos casos, la aceleración se calcula despejando de la 2ª ley:

$$\text{a) } \sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = F_1 + F_2 = 6 \text{ N} + 12 \text{ N} = 18 \text{ N}$$

Aplicando la 2ª ley:

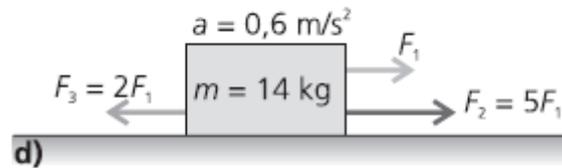
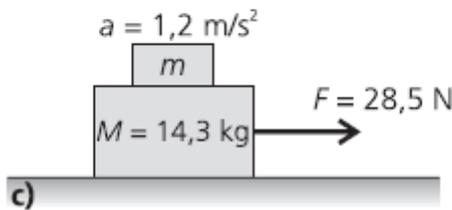
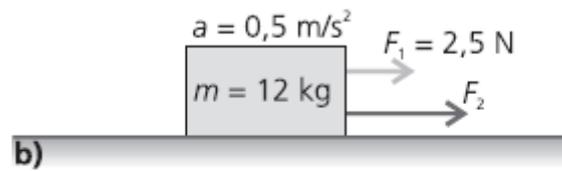
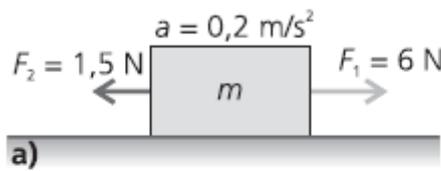
$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{18 \text{ N}}{6,2 \text{ kg}} = 2,9 \text{ m/s}^2$$

b) $\Sigma F = F_{favor} - F_{contra} = F_1 + F_2 - F_3 = 2,5 \text{ N} + 15,8 \text{ N} - 4,6 \text{ N} = 13,7 \text{ N}$

Aplicando la 2ª ley:

$$\Sigma F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{13,7 \text{ N}}{8,5 \text{ kg}} = 1,6 \text{ m/s}^2$$

9. Halla la fuerza o la masa, según corresponda, a partir de los datos que se indican:



Teniendo en cuenta los datos de que disponemos en cada caso, y aplicando la 2ª ley de la Dinámica, se obtiene:

a) $\Sigma F = F_{favor} - F_{contra} = F_1 - F_2 = 6 \text{ N} - 1,5 \text{ N} = 4,5 \text{ N}$

Aplicando la 2ª ley:

$$\Sigma F = m \cdot a \rightarrow m = \frac{\Sigma F}{a} = \frac{4,5 \text{ N}}{0,2 \text{ m/s}^2} = 22,5 \text{ kg}$$

b) $\Sigma F = m \cdot a \rightarrow \Sigma F = 12 \text{ kg} \cdot 0,5 \text{ m/s}^2 = 6 \text{ N}$

$$\Sigma F = F_{favor} - F_{contra} \rightarrow \Sigma F = F_1 + F_2$$

Sustituyendo obtenemos:

$$6 \text{ N} = 2,5 \text{ N} + F_2 \rightarrow F_2 = 3,5 \text{ N}$$

c) $\Sigma F = F_{favor} - F_{contra} = 28,5 \text{ N}$

$$\sum F = (M + m) \cdot a \rightarrow M + m = \frac{\sum F}{a} \rightarrow m = \frac{\sum F}{a} - M$$

$$m = \frac{28,5 \text{ N}}{1,2 \text{ m/s}^2} - 14,3 \text{ kg} = 9,45 \text{ kg}$$

d) $\sum F = m \cdot a \rightarrow \sum F = 14 \text{ kg} \cdot 0,6 \text{ m/s}^2 = 8,4 \text{ N}$

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} \rightarrow \sum F = F_1 + F_2 - F_3$$

$$\sum F = F_1 + 5 F_1 - 2 F_1 = 4 F_1$$

$$F_1 = \frac{\sum F}{4} = \frac{8,4 \text{ N}}{4} = 2,1 \text{ N}$$

Por tanto: $F_1 = 2,1 \text{ N}; F_2 = 10,5 \text{ N}; F_3 = 4,2 \text{ N}$

10. Un objeto de 1 400 g de masa se mueve bajo la acción de una fuerza constante con una aceleración de 0,5 m/s², sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Suponiendo que el objeto partió del reposo, calcula:

a) El valor de la fuerza.

Sobre el objeto solo actúa una fuerza (F) en la dirección del movimiento, dado que no existe rozamiento, por lo que esta es la que determina el valor de la resultante. Por su parte, como conocemos la masa y la aceleración del objeto, podemos calcular la fuerza que actúa sobre él aplicando el 2º. principio:

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow \sum F = 1,4 \text{ kg} \cdot 0,5 \text{ m/s}^2 = 0,7 \text{ N}$$

b) La velocidad cuando han transcurrido 10 s.

Considerando que partió del reposo ($v_0 = 0$), y que el movimiento es uniformemente acelerado, podemos calcular su velocidad a los 10 s sin más que aplicar la ecuación de velocidad de este tipo de movimiento:

$$v = v_0 + a t \rightarrow v = a t = 0,5 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ s} = 5 \text{ m/s}$$

12. En los siguientes casos, indica cuál es la fuerza de reacción correspondiente a la acción ejercida:

a) Empujamos una puerta para abrirla.

Sobre nuestra mano, la puerta ejerce una fuerza igual pero contraria a la que nosotros estamos ejerciendo.

b) Aplastamos una bola de plastilina.

La plastilina devuelve una fuerza igual y contraria sobre nuestra mano, como consecuencia de ello.

c) Tiramos de un muelle.

El muelle ejerce sobre nosotros una fuerza del mismo valor, pero de sentido contrario.

13. Comenta el siguiente enunciado: «Como a toda fuerza de acción le corresponde otra de reacción igual en módulo y de sentido contrario, realmente todas las fuerzas están en equilibrio, aunque notemos sus efectos».

Efectivamente, según establece el tercer principio, a toda fuerza de acción le corresponde otra de reacción. Pero **eso no implica necesariamente que todos los sistemas físicos estén en equilibrio**, porque las fuerzas de acción y reacción no se aplican sobre el mismo cuerpo.

Como ejemplo, considera el caso de una bola que cae libremente. La fuerza que la Tierra ejerce sobre la bola es bastante significativa con respecto a su masa, y esta cae con un movimiento acelerado, pero la fuerza que la bola ejerce sobre la Tierra no produce ningún efecto, debido a que la masa de la Tierra es muy grande.

14. Luisa está saltando sobre una cama elástica y, pensando sobre el fenómeno físico y la explicación que obtendría de acuerdo con la Dinámica, llega a la conclusión de que los saltos se producen por una fuerza de reacción. ¿Está Luisa en lo cierto? Justifica tu respuesta.

Sí. Cuando Luisa cae sobre la cama elástica ejerce una fuerza sobre ella que le produce una deformación. Esa fuerza de acción da lugar a una fuerza de reacción, que actúa sobre la niña, impulsándola hacia arriba.

19. Un objeto de masa m experimenta una fuerza de rozamiento determinada. Indica qué ocurre con la fuerza de rozamiento si:

a) Se duplica la masa del objeto.

Se duplicará en consecuencia la fuerza de rozamiento, porque es directamente proporcional al valor de la masa.

b) Se cambia de posición el objeto, de forma que aumente la superficie de apoyo.

En la fuerza de rozamiento solo influyen el coeficiente de rozamiento y las fuerzas que actúan perpendicularmente. Si cambia el tamaño de la superficie de apoyo, no se afectará el valor de la fuerza de rozamiento, siempre que el objeto sea el mismo.

20. Calcula el coeficiente de rozamiento entre un objeto de 3,2 kg de masa y la superficie horizontal sobre la que se desliza, sabiendo que la fuerza de rozamiento que experimenta durante su movimiento es igual a 15,7 N.

Despejando de la expresión matemática de la fuerza de rozamiento, tendremos:

$$F_r = \mu \cdot N \rightarrow \mu = \frac{F_r}{N} = \frac{F_r}{m \cdot g} = \frac{15,7 \text{ N}}{3,2 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2} = 0,5$$

21. ¿Cuánto vale la fuerza de rozamiento que actúa sobre un objeto en reposo? Justifica tu respuesta.

La fuerza de rozamiento se calcula como el producto del coeficiente de rozamiento (μ) por la fuerza normal (N) que actúa sobre el objeto. Si el cuerpo está en reposo se habrá de considerar para el cálculo el coeficiente de rozamiento estático, mientras que si está en movimiento ha de considerarse el coeficiente de rozamiento dinámico.

24. Un ciclista de 75 kg de masa que corre en una pista circular a una velocidad de 45 km/h experimenta una fuerza centrípeta de 85 N.

a) Calcula el radio de la pista.

El radio de la pista se puede calcular sin más que despejar de la fórmula de la fuerza centrípeta, si disponemos del valor de esta fuerza, de la velocidad del ciclista y de su masa, De acuerdo con esto, y considerando que la velocidad debe expresarse en metros por segundo ($45 \text{ km/h} = 12,5 \text{ m/s}$) tendremos:

$$R = \frac{m \cdot v^2}{F_r} = \frac{75 \text{ kg} \cdot (12,5 \text{ m/s})^2}{85 \text{ N}} = 137,9 \text{ m}$$

b) ¿Cuál es el valor de la fuerza que experimenta el ciclista, que tiende a impulsarlo hacia el exterior?

El ciclista experimenta una **fuerza centrífuga**, de **igual módulo** y **sentido contrario**, es decir, una fuerza de **85 N** dirigida **según el radio** de la trayectoria y hacia el **exterior**.

28. Un cuerpo de 2,4 kg de masa se desliza bajo la acción de una fuerza impulsora de 12 N sobre una superficie horizontal cuyo coeficiente de rozamiento es $\mu = 0,3$. Halla:

a) La aceleración del movimiento.

Se dispone de la masa del objeto y del coeficiente de rozamiento de la superficie sobre la que desliza, además de la fuerza impulsora.

Con estos datos, calculamos en primer lugar la fuerza de rozamiento, y, a continuación, la fuerza resultante que actúa sobre el objeto y la aceleración con que se mueve:

$$F_r = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g = 0,3 \cdot 2,4 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s} = 7,1 \text{ N}$$

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = F - F_r = 12 \text{ N} - 7,1 \text{ N} = 4,9 \text{ N}$$

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{4,9 \text{ N}}{2,4 \text{ kg}} = 2 \text{ m/s}^2$$

b) El tiempo que tardará el objeto en alcanzar una velocidad de 10 m/s, suponiendo que partió del reposo.

Considerando que el objeto parte del reposo, y que su movimiento es uniformemente acelerado, podemos despejar de la ecuación de velocidad:

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow v = a t \rightarrow t = \frac{v}{a} = \frac{10 \text{ m/s}}{2 \text{ m/s}^2} = 5 \text{ s}$$

c) La posición del objeto a los 10 s de iniciado el movimiento, con respecto al punto de partida.

Del mismo modo, utilizando la ecuación de posición, y teniendo en cuenta que $x_0 = 0$ y $v_0 = 0$, a los 10 s se encontrará a 100 m del punto tomado como referencia:

$$\begin{aligned} x &= x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \\ &= \frac{1}{2} a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \text{ m/s}^2 \cdot (10 \text{ s})^2 = 100 \text{ m} \end{aligned}$$

29. Un coche que se mueve a una velocidad de 80 km/h impacta contra un obstáculo que lo detiene por completo en una décima de segundo. Sabiendo que la masa del coche es de 1 200 kg:

a) ¿Cuál es el valor de la fuerza que experimenta el coche (y sus ocupantes) durante el impacto?

Podemos calcular la fuerza que actúa sobre el coche aplicando el segundo principio, si conocemos su masa y su aceleración.

La masa es 1 200 kg, y la aceleración se calcula a partir de los datos que nos dan, teniendo en cuenta que $80 \text{ km/h} = 22,2 \text{ m/s}$, y que su velocidad final es cero.

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t} = \frac{0 \text{ m/s} - 22,2 \text{ m/s}}{0,1 \text{ s}} = -222 \text{ m/s}^2$$

El signo negativo indica que el movimiento es retardado. La fuerza que detiene el coche es, pues:

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow \sum F = 1200 \text{ kg} \cdot (-222 \text{ m/s}^2) = -266400 \text{ N}$$

El signo negativo indica que la fuerza es contraria al movimiento. En consecuencia, como no actúa ninguna fuerza a favor, el coche acabará deteniéndose. El valor de la fuerza es muy grande, lo cual da idea de la magnitud del impacto que experimenta.

b) ¿Cuál sería el valor de esa fuerza si el coche circulase a una velocidad de 130 km/h?

Repitiendo los cálculos anteriores para una velocidad de $130 \text{ km/h} = 36,1 \text{ m/s}$, la aceleración resulta ser -361 m/s^2 , y la fuerza del impacto -433200 N , mucho mayor.

30. Se lanza horizontalmente un borrador sobre el suelo con una velocidad de 4 m/s. Sabiendo que la masa del borrador es 280 g y que el coeficiente de rozamiento con el suelo es 1,2, calcula:

a) La aceleración del movimiento.

Desde que se deja en libertad, sobre el borrador solo actúa la fuerza de rozamiento, contraria al movimiento, que hace que finalmente se detenga por completo. Aplicando el 2.º principio, y sabiendo que la fuerza de rozamiento se calcula con los datos de masa y coeficiente de rozamiento, podemos calcular el valor de la aceleración:

$$F_r = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g = 1,2 \cdot 0,28 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 3,3 \text{ N}$$

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = -F_r = -3,3 \text{ N}$$

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{-3,3 \text{ N}}{0,28 \text{ kg}} = -11,8 \text{ m/s}^2$$

La aceleración es negativa como corresponde a un movimiento uniformemente retardado.

b) El tiempo que tardará en detenerse por completo.

El tiempo que el borrador tarda en detenerse se puede calcular despejando de la ecuación de velocidad de este tipo de movimiento:

$$v = v_0 + a \cdot t \rightarrow v - v_0 = a \cdot t \rightarrow$$

$$\rightarrow t = \frac{v - v_0}{a} = \frac{0 - 4 \text{ m/s}}{-11,8 \text{ m/s}^2} = 0,34 \text{ s}$$

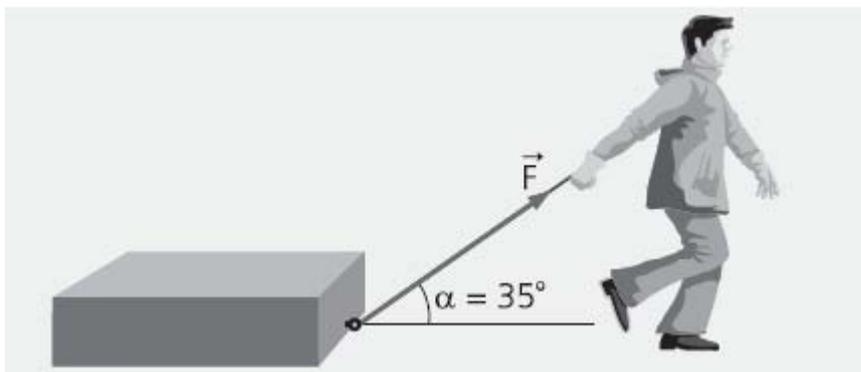
c) La distancia que recorre desde el lanzamiento hasta que se detiene.

La distancia recorrida coincidirá con su posición respecto al punto de lanzamiento, que se toma como punto de referencia:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$x = 0 + 4 \text{ m/s} \cdot 0,34 \text{ s} - \frac{1}{2} \cdot 11,8 \text{ m/s}^2 \cdot (0,34 \text{ s})^2 = 0,68 \text{ m}$$

31. Un niño arrastra una caja de 10 kg tirando de ella con una fuerza de 30 N, aplicada a través de una cuerda que forma un ángulo con la horizontal de 35°.

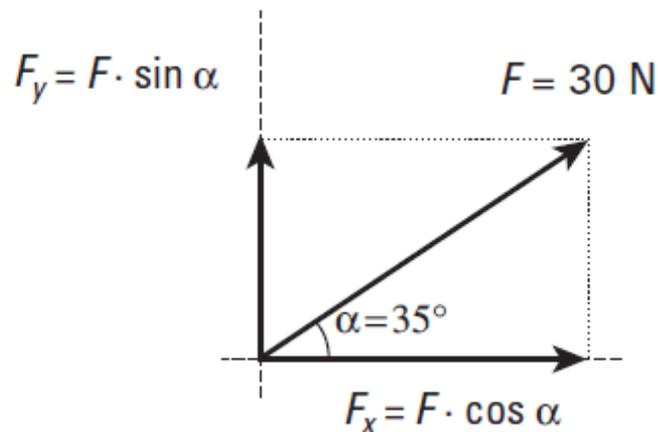


a) Calcula las componentes horizontal y vertical de la fuerza que actúa sobre la caja.

Para determinar las componentes de la fuerza, debemos realizar su descomposición utilizando las relaciones trigonométricas estudiadas en la unidad 5:

$$F_x = F \cdot \cos \alpha = 30 \text{ N} \cdot \cos 35^\circ = 24,6 \text{ N}$$

$$F_y = F \cdot \sin \alpha = 30 \text{ N} \cdot \sin 35^\circ = 17,2 \text{ N}$$



b) Suponiendo que no existe rozamiento, ¿qué aceleración experimentará la caja?

De las dos componentes de la fuerza que actúan sobre la caja, solo la componente horizontal se encuentra en la dirección del movimiento. Como no existe rozamiento, la fuerza resultante en esta dirección viene dada por la componente $F_x = 24,6 \text{ N}$ de la fuerza, que es la que determina la aceleración con que se mueve la caja:

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = F_x = 24,6 \text{ N}$$

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{24,6 \text{ N}}{10 \text{ kg}} = 2,46 \text{ m/s}^2$$

35. Un globo aerostático experimenta una fuerza vertical hacia arriba de 3400 N, debida al aire caliente contenido en su interior. Sabiendo que la masa del globo es de 350 kg, calcula:

a) El tipo de movimiento que lleva el globo. ¿Cuánto vale su aceleración?

Para poder saber el tipo de movimiento del globo, es necesario calcular la resultante de las fuerzas que actúan sobre él en la dirección vertical, para lo cual hemos de considerar su peso ($P = 3430 \text{ N}$) y la fuerza ascendente ($F = 3400 \text{ N}$). Como el peso es mayor que la fuerza ascendente, el globo desciende con un movimiento acelerado:

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = P - F_{\text{ascendente}} = 3430 \text{ N} - 3400 \text{ N} = 30 \text{ N}$$

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{30 \text{ N}}{350 \text{ kg}} = 0,09 \text{ m/s}^2$$

b) La masa de lastre que deberá soltar el piloto para que el globo se mueva con movimiento uniforme.

Para que el globo se mueva a velocidad constante en su descenso, se han de igualar la fuerza ascendente y el peso. Si el piloto decide modificar el peso soltando lastre, el globo deberá quedar con la siguiente masa:

$$P = F_{\text{ascendente}}$$

$$m = \frac{F_{\text{ascendente}}}{g} = \frac{3400 \text{ N}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 347 \text{ kg}$$

Basta con que el piloto libere 3 kg, para reducir la masa del globo desde 350 kg hasta 347 kg. Aunque normalmente lo que se hace es actuar sobre la fuerza ascendente, calentando o enfriando el aire contenido en el globo.

36. Una pelota de 600 g de masa y 18 cm de diámetro se sumerge en el agua hasta una profundidad de 1 m. Al soltarla, asciende verticalmente hacia la superficie.

a) ¿Podemos decir que la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre la pelota es cero?

No. La resultante de las fuerzas que actúan sobre el balón en la dirección vertical es distinta de cero, de acuerdo con el primer principio, pues al soltarlo comienza a ascender, lo cual indica que adquiere un movimiento acelerado.

b) ¿Cuál es el valor de la fuerza de empuje que experimenta la pelota? Recuerda la fórmula estudiada para el cálculo de esta fuerza en la unidad 5.

Para calcular el empuje que experimenta el balón, es necesario primero realizar el cálculo de su volumen, y considerar que la densidad del líquido (agua) en el que se sumerge es 1000 kg/m^3 :

$$V_{\text{balón}} = \frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3} = \frac{4 \pi \cdot (0,09 \text{ m})^3}{3} = 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$
$$E = V_{\text{sumergido}} \cdot d_{\text{líquido}} \cdot g =$$
$$= 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot 1000 \text{ kg/m}^3 \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 30,4 \text{ N}$$

c) ¿Con qué aceleración asciende la pelota?

La aceleración del movimiento de ascenso del balón viene dada por la segunda ley, considerando que las fuerzas implicadas son el empuje (E) como fuerza impulsora, y el peso (P) como fuerza contraria al movimiento:

$$P = m \cdot g = 0,6 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 5,9 \text{ N}$$

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = E - P = 30,4 \text{ N} - 5,9 \text{ N} = 24,5 \text{ N}$$

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{24,5 \text{ N}}{0,6 \text{ kg}} = 40,8 \text{ m/s}^2$$

d) ¿Cuánto tiempo tardará la pelota en alcanzar la superficie?

Con esta aceleración de ascenso, el tiempo que el balón tardará en alcanzar la superficie se calculará a partir de la fórmula que relaciona el espacio y el tiempo en un M.R.U.A:

$$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1 \text{ m}}{40,8 \text{ m/s}^2}} = 0,2 \text{ s}$$

38. Se deja caer un objeto de 100 g por un plano inclinado con coeficiente de rozamiento 0,24. La inclinación del plano es de 20°. Calcula:

a) El valor de la fuerza de rozamiento.

Se trata de una caída por un plano con rozamiento. Las fuerzas implicadas son la componente del peso en la dirección paralela al plano y la fuerza de rozamiento. El valor de esta última será:

$$\begin{aligned} F_r &= \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g \cdot \cos \alpha = \\ &= 0,24 \cdot 0,1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \cos 20^\circ = 0,22 \text{ N} \end{aligned}$$

b) La resultante de todas las fuerzas que actúan en la dirección del movimiento.

La resultante en la dirección del movimiento se obtiene de considerar las dos fuerzas que actúan sobre el cuerpo antes mencionadas:

$$\begin{aligned} P_x &= P \cdot \text{sen } \alpha = m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha = \\ &= 0,1 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \text{sen } 20^\circ = 0,34 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = P_x - F_r = 0,34 \text{ N} - 0,22 \text{ N} = 0,12 \text{ N}$$

c) La aceleración del objeto.

Despejando de la segunda ley, calculamos la aceleración del movimiento:

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{0,12 \text{ N}}{0,1 \text{ kg}} = 1,2 \text{ m/s}^2$$

d) El tiempo que tardará en llegar a la base del plano, sabiendo que recorre 90 cm.

El cálculo del tiempo que tarda el objeto en llegar a la base lo hacemos mediante la fórmula que relaciona el espacio recorrido y el tiempo:

$$s = \frac{1}{2} a \cdot t^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,9 \text{ m}}{1,2 \text{ m/s}^2}} = 1,2 \text{ s}$$

39. Por un plano inclinado 30° sin rozamiento, se hace subir un objeto de 0,7 kg de masa aplicándole en la dirección paralela al plano y hacia arriba una fuerza de 4 N. Calcula la aceleración con la que sube.

En este caso, en la dirección del movimiento están actuando dos fuerzas sobre el objeto, una fuerza impulsora que lo hace subir, y la componente paralela al plano del peso, que es contraria al movimiento. Para que el objeto suba, la fuerza impulsora debe ser igual (m.r.u.) o mayor (m.r.u.a.) que la componente del peso. Calcularemos la fuerza resultante, y la aceleración aplicando el 2º. principio:

$$P_x = P \cdot \text{sen } \alpha = m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha = \\ = 0,7 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 \cdot \text{sen } 30^\circ = 3,4 \text{ N}$$

$$\sum F = F_{\text{favor}} - F_{\text{contra}} = F - P_x = 4 \text{ N} - 3,4 \text{ N} = 0,6 \text{ N}$$

$$\sum F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{\sum F}{m} = \frac{0,6 \text{ N}}{0,7 \text{ kg}} = 0,9 \text{ m/s}^2$$

41. Por una pista circular vertical de 50 cm de diámetro lanzamos un coche de juguete cuya masa es de 270 g, a una velocidad de 1 m/s.

a) ¿Qué condición se ha de cumplir, en el punto más alto de la pista, para que el coche complete el giro?

En el punto más alto actúan en la dirección vertical sobre el coche la fuerza centrífuga, hacia el exterior, y el peso (que tiende a hacer que el coche caiga). El coche podrá completar el giro si ambas fuerzas son, al menos, iguales, o siempre que la fuerza centrífuga sea mayor que el peso.

b) ¿Cuál es el valor de la fuerza centrípeta que experimenta el coche en ese punto?

La fuerza centrípeta sobre el coche es su propio peso:

$$P = m \cdot g = 0,27 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2 = 2,6 \text{ N}$$

c) ¿Qué valor debe tener la fuerza centrífuga en ese mismo punto?

La fuerza centrífuga debe tener, al menos, el mismo valor que el peso.

d) Considerando que durante todo el recorrido el coche mantiene su velocidad constante, ¿logrará completar con éxito el giro o, por el contrario, se caerá al pasar por el punto más alto?

Calculamos la fuerza centrífuga, para comprobar si se cumple la condición necesaria:

$$F_c = m \cdot \frac{v^2}{R} = 0,27 \text{ kg} \cdot \frac{(1 \text{ m/s})^2}{0,25 \text{ m}} = 1,08 \text{ N}$$

Como la fuerza centrífuga es inferior al peso, el cochecito no completará el giro.

42. ¿Verdadero o falso? Justifica tus respuestas.

a) El impulso y la cantidad de movimiento son magnitudes distintas, aunque se miden con la misma unidad.

Verdadero. Ambas magnitudes, aunque se miden en las mismas unidades, son diferentes.

b) El impulso de una fuerza es mayor cuanto menos tiempo actúe.

Falso. Es directamente proporcional al tiempo, es decir, mayor cuanto mayor sea el tiempo que actúa la fuerza.

c) La cantidad de movimiento puede ser mayor para un objeto de masa 1 g que para otro de 1 kg.

Verdadero. Como la cantidad de movimiento también depende de la velocidad, puede ser mayor para un cuerpo de 1 g que para el de 1 kg, depende de la velocidad a la que se mueva cada uno.

d) El impulso de una fuerza se invierte en variar la cantidad de movimiento de un cuerpo.

Verdadero. El impulso modifica la velocidad del cuerpo y, por tanto su cantidad de movimiento.

44. ¿Se conservará la cantidad de movimiento en las siguientes situaciones? Explícalo.

a) Un cuerpo se desliza y va disminuyendo su velocidad.

b) Un cuerpo cae por un plano inclinado sin rozamiento.

Principio de conservación de la cantidad de movimiento:

«Cuando sobre un sistema material no actúan fuerzas externas, su cantidad de movimiento permanece constante».

a) No se cumple, porque si el cuerpo está disminuyendo su velocidad, es como resultado de una fuerza de externa de rozamiento que actúa sobre él.

b) Tampoco se cumple, pues actúa sobre el cuerpo una fuerza: la componente paralela al plano de su peso.