

SOLUCIONES AL CONTROL SOBRE FUERZAS

Aclaraciones:

Se marcan las respuestas correctas en las preguntas de opción y en las de selección múltiple con color **rojo**. En las respuestas de descripción, larga o corta, debe entenderse que, si la forma de expresarlo no se ha indicado de forma expresa, la respuesta es libre mientras el sentido sea el que aquí se da, por lo que la valoración está sujeta a la claridad y completitud de esta respuesta.

Si en la pregunta se requieren cálculos, estos se dan en color **verde** si se pide adjuntarlos o **marrón** si no es necesario adjuntarlos, pero son imprescindibles para dar la solución pedida, dada en **rojo**. Cualquier otra aclaración se da en color **violeta**.

1. Define el concepto de fuerza e indica su unidad en el SI,

Fuerza es toda aquella interacción que actúa sobre un cuerpo y que es capaz de alterar su estado de movimiento o provocar en él una deformación. En el SI se mide en Newton (N).

2. Si un cuerpo mantiene el valor de su celeridad, pero está realizando una trayectoria curva:

Que mantiene la celeridad significa que el módulo de la velocidad (su valor numérico) es constante, pero que la trayectoria es curva indica que la velocidad como vector cambia de dirección.

- No tiene aceleración y no hay fuerza neta aplicada sobre él
- Debe tener una fuerza aplicada que produce el cambio de dirección del movimiento
- Solo puede tener fuerzas aplicadas (como el peso) si la curva es vertical, pero no horizontal

3. Un par de fuerzas.

- Son dos fuerzas que actúan sobre un cuerpo
- Son dos fuerzas no concurrentes paralelas de igual módulo y sentidos contrarios
- Son dos fuerzas concurrentes perpendiculares entre sí
- Son dos fuerzas no concurrentes paralelas que actúan sobre un cuerpo.

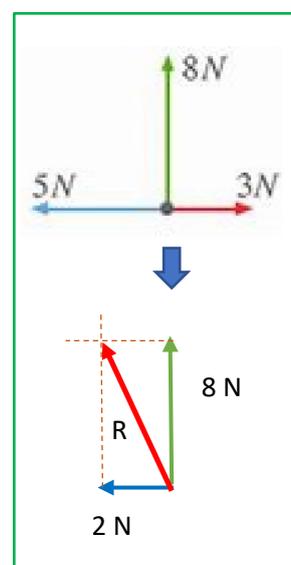
4. Sobre un cuerpo actúan simultáneamente las fuerzas indicadas en el esquema adjunto. Determina la resultante mediante un dibujo hecho aparte y da su valor numérico.



Podemos sumar vectorialmente las fuerzas horizontales y la fuerza resultante de los 5 N hacia la izquierda y 3 N hacia la derecha dará: $R_x = 5 \text{ N} - 3 \text{ N} = 2 \text{ N}$, fuerza dirigida hacia la izquierda. Ahora debemos sumar vectorialmente dos fuerzas perpendiculares (al margen se da el esquema gráfico), la vertical de 8 N y la horizontal de 2 N, con lo que la resultante tendrá un valor que según el teorema de Pitágoras será:

$$R = \sqrt{R_x^2 + F_y^2} = \sqrt{(2 \text{ N})^2 + (8 \text{ N})^2} = 8,25 \text{ N}.$$

8,25 N.



5. El efecto de un par de fuerzas:

- Es producir en el cuerpo un MRUA
- Es producir en el cuerpo una rotación
- Es deformar el cuerpo estirándolo

- Es desplazar un cuerpo y hacerlo girar
6. Un armario permanece en reposo sobre un suelo horizontal. Marca las situaciones posibles:
- No hay ninguna fuerza aplicada
 - Hay una fuerza actuando, el rozamiento
 - Hay dos fuerzas actuando, el peso y la fuerza normal del suelo
 - Hay tres fuerzas actuando, el peso, la fuerza normal del suelo y el rozamiento
 - Hay cuatro fuerzas actuando, el peso, la fuerza normal del suelo, una fuerza aplicada horizontal y el rozamiento
7. Dos niños se sientan en los extremos de una barra de 2 m de longitud. Un niño tiene una masa de 50 kg y el otro 40 kg. Aparte, haz un dibujo y determina dónde debe estar el punto de apoyo de la barra para que estén en equilibrio. Escribe abajo la distancia medida desde el niño de 50 kg.

Al margen se da el esquema pedido. Con los símbolos indicados, deberá cumplirse la relación:

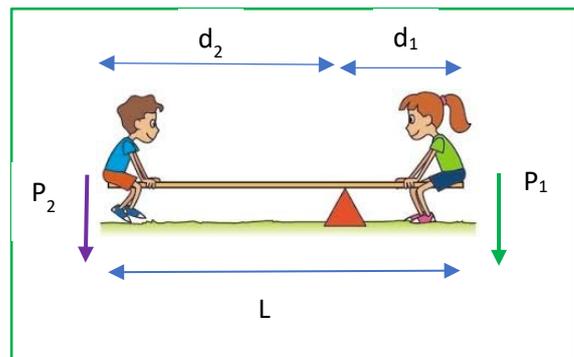
$$P_1 \cdot d_1 = P_2 \cdot d_2 \Rightarrow m_1 \cdot g \cdot d_1 = m_2 \cdot g \cdot d_2$$

Y teniendo en cuenta que $d_1 + d_2 = L$, que es la longitud de la barra, se cumplirá, despejando oportunamente y denominando a m_1 el niño de 50 kg y m_2 el del 40 kg:

$$m_1 \cdot d_1 = m_2 \cdot (L - d_1) = m_2 \cdot L - m_2 \cdot d_1 \Rightarrow$$

$$(m_1 + m_2) \cdot d_1 = m_2 \cdot L \Rightarrow d_1 = \frac{m_2 \cdot L}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{40 \cdot 2 \text{ m}}{40 + 50} = 0,89 \text{ m.}$$



0,89 m es la distancia pedida. La distancia desde el otro niño será 1,11 m.

8. Si sobre un cuerpo en reposo en una superficie horizontal le estamos aplicando una fuerza horizontal, la fuerza de rozamiento
- Debe ser nula
 - Debe ser perpendicular al suelo
 - Debe tener un módulo superior a la fuerza aplicada
 - **Debe tener un módulo igual a la fuerza aplicada**
 - Debe tener un módulo inferior a la fuerza aplicada
9. Un coche acelera porque empuja a la carretera hacia atrás y por reacción la carretera le impulsa hacia adelante. Un cohete espacial en el medio interplanetario si desea maniobrar
- No puede hacerlo porque no hay nada sobre lo que empujarse
 - Se impulsa por la gravedad de los planetas
 - **Usa cohetes que lanzan gases hacia atrás y por reacción los gases impulsan al cohete**
10. Señala las afirmaciones ciertas acerca de a fuerza de rozamiento que actúa sobre un cuerpo:
- Puede acelerar un cuerpo en reposo
 - **Puede frenar un cuerpo en movimiento**
 - **Puede hacer que un cuerpo cambie su trayectoria** (Ocurre como reacción. Es lo que hacemos al caminar. Pero no es así en los casos habituales)
 - Puede tener cualquier valor posible
 - No produce reacción del cuerpo sobre esa superficie

11. Un cuerpo de 50 kg de masa sobre una superficie horizontal tiene una aceleración de $0,3 \text{ m/s}^2$ cuando le aplicamos una fuerza horizontal de 200 N. Calcula aparte y escribe abajo el valor del coeficiente de rozamiento:

Debemos aplicar la segunda ley de Newton con los datos que nos dan, teniendo en cuenta que la resultante, F_T , será la fuerza aplicada, F , menos la fuerza de rozamiento, F_r , y despejar de esta el coeficiente de rozamiento:

$$F_T = m \cdot a = F - F_r \Rightarrow F_r = F - m \cdot a = 200 - 50 \cdot 0,3 = 185 \text{ N}$$

$$F_r = \mu \cdot m \cdot g \Rightarrow \mu = \frac{F_r}{m \cdot g} = \frac{185}{50 \cdot 9,8} = 0,378$$

$$\mu = 0,378.$$

12. Un coche se dirige a una curva cerrada un día de invierno con hielo en la carretera. El coche se desliza y se sale:

- Porque con el frío los neumáticos tienen menos presión
- Porque el frío hace que la dirección del coche no funcione bien
- Porque el coeficiente de rozamiento del neumático con el hielo es mucho menor que del neumático con el asfalto

13. Un muelle vertical se alarga 1 cm cuando se cuelga del muelle una masa de 1 kg. La constante elástica del muelle vale

- 980 N/m
- 9,8 N/m
- 1 N/cm

14. Cuando se aplica una fuerza de 100 N sobre un muelle, se alarga 5 cm. Ese muelle se utiliza para pesar una masa. ¿Cuál es el valor de esta masa cuando el muelle se alarga 2 cm? Realiza los cálculos aparte e indica abajo el valor numérico con sus unidades.

La Ley de Hooke permite encontrar el valor numérico de la constante elástica:

$$F = K \cdot \Delta x \Rightarrow K = \frac{F}{\Delta x} = \frac{100 \text{ N}}{5 \text{ cm}} = 20 \text{ N/cm}$$

Cuando se cuelga la masa problema, se tiene que la fuerza elástica debe equilibra el peso, por lo que se deberá cumplir:

$$F = K \cdot \Delta x = m \cdot g \Rightarrow m = \frac{K \cdot \Delta x}{g} = \frac{20 \text{ N/cm} \cdot 2 \text{ cm}}{9,8 \text{ m/s}^2} = 4,08 \text{ kg}.$$

$$4,08 \text{ kg}$$

15. ¿Cuál es el peso máximo que puede levantar una persona de 70 kg utilizando una polea simple colgada del techo?

El peso máximo será aquel que equilibra el propio peso de la persona (si el peso es mayor al de la persona, lo que ocurrirá será que la persona podrá trepar por la cuerda, pero no levantar el peso). Así que el peso a levantar debe cumplir:

$$P \leq P_{\text{persona}} = m \cdot g = 70 \cdot 9,8 = 686 \text{ N}$$

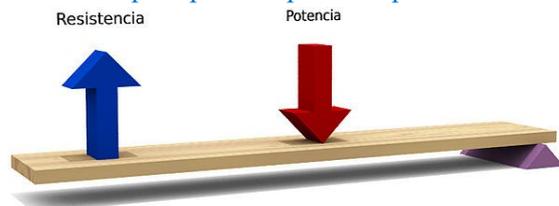
- Cualquier peso
- 70 N
- 686 N

16. Un cuerpo de 1 kg de masa se pesa con un dinamómetro (mide fuerzas, y por tanto también pesos) obteniéndose el valor de 9 N. Marca las posibilidades que pueden ser ciertas:

Como el peso es $P = m \cdot g$, se tendría que $g = P / m = 9 \text{ N} / 1 \text{ kg} = 9 \text{ m/s}^2$, que es menor que los $9,8 \text{ m/s}^2$ sobre la superficie terrestre.

- Estamos en otro planeta
- Estamos en un submarino en la fosa de las Marianas
- Estamos en órbita alrededor de la Tierra
- Estamos, en reposo, a mucha altura sobre la superficie terrestre (la fuerza de la gravedad disminuye con la distancia al centro de la Tierra)

17. Indica de qué tipo es la palanca que se muestra:



- Primer grado/género
- Segundo grado/género
- Tercer grado/género

18. En la palanca adjunta, si la resistencia está situada, desde el fulcro, a la tercera parte de la distancia donde se aplica la potencia, indica el valor de esta potencia para vencer una resistencia de 120 N.



En una palanca como la del dibujo, se cumplirá:

$$P \cdot B_P = R \cdot B_R \Rightarrow P = R \cdot \frac{B_R}{B_P} = 120 \cdot \frac{1}{3} = 40 \text{ N}$$

- 40 N
- 120 N
- 360 N

19. Necesitamos una máquina simple que permite transformar un movimiento giratorio en uno lineal. Marca las opciones posibles.

- Palanca de primer grado
- Polea
- Torno
- Cuña
- Plano inclinado
- Tornillo

20. Un torno tiene un cilindro de 20 cm de radio y una manivela de 60 cm de radio. Una persona capaz de ejercer en cualquier dirección una fuerza de 200 N puede manejar la manivela para elevar de un pozo una masa determinada. Calcula aparte su valor y escríbelo debajo, en kg.

Para un torno se debe cumplir (la resistencia será el peso de la masa que queremos elevar):

$$P \cdot R_p = R \cdot R_r = m \cdot g \cdot R_r \Rightarrow m = \frac{P \cdot R_p}{g \cdot R_r} = \frac{200 \cdot 0,6}{9,8 \cdot 0,2} = 61,22 \text{ kg}$$

61,22