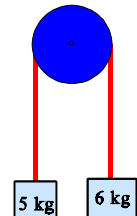


1.- Copia la siguiente tabla y completa los huecos:

FUERZA (N)	masa (kg)	aceleración (m/s ²)
5		2
	3	6
100	0,5	
2,5	4	

2.- Enuncia la ley de gravitación universal y calcula la fuerza con que se atraen un petrolero de 200.000 toneladas y una barquichuela de 1500 kg que se encuentran distanciados 10 m.

3.- Dibuja y nombra todas las fuerzas que actúan en el sistema formado por los dos cuerpos en la polea e identifica las que tendrán el mismo valor.



4.- Un muelle tiene una constante de elasticidad de 150 N/m. Explica lo que significa eso y calcula lo que se estirará al colgarle una manzana de 120 g.

5.- Cómo te las ingeniarías para salir de una pista de hielo (con rozamiento cero), ayudándote de un puñado de monedas. Fundamenta físicamente tu respuesta.

6.- Un vehículo de 1200 kg entra en una curva de 70 m de radio a 60 km/h. Sabiendo el agarre máximo de las ruedas con el asfalto es de 4000 N, ¿conseguirá curvar el vehículo o saldrá de la carretera?

7.- Un precioso pero despistado chihuahua se tumba en medio de la carretera. Un coche, que viene a 50 km/h empieza a frenar, justamente cuando se encuentra a 39 m del chihuahua. Sabiendo que la fuerza de rozamiento aplicada por los frenos es de 3000 N, que el vehículo tiene una masa de 1200 kg y el perrito de 3,2 kg, calcula:

- ¿Cuánto tarda el coche en detenerse?
- ¿Atropellará el coche al perrito despistado?

(2 puntos)

8.- Dos bueyes tiran de una roca de 1.000 kg, mediante dos cuerdas que forman un ángulo de 90°. Si el rozamiento de la roca con el suelo es de 4000 N y cada buey tira con 2.900 N, realiza los cálculos para responder: ¿Conseguirán mover la piedra? En caso afirmativo: qué distancia la habrán desplazado cuando lleven 20 s tirando de ella.

(2 puntos)

Datos: $g = 10 \text{ m/s}^2$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$

NOTA: RECUERDA QUE DEBES SER LIMPIO Y ORDENADO AL RESOLVER LOS PROBLEMAS, QUE DEBES EXPLICARLOS Y RESPETAR LAS UNIDADES.

SOLUCIONES

1.- Copia la siguiente tabla y completa los huecos:

FUERZA (N)	masa (kg)	aceleración (m/s ²)
5	2,5	2
18	3	6
100	0,5	200
2,5	4	0,625

2.- Enuncia la ley de gravitación universal y calcula la fuerza con que se atraen un petrolero de 200.000 toneladas y una barquichuela de 1500 kg que se encuentran distanciados 10 m.

“Dos cuerpos cualesquiera interaccionan atractivamente, con una fuerza directamente proporcional al producto de sus masas e inversa al cuadrado de la distancia que los separa”. Obvia decir que las fuerzas son iguales y opuestas. La expresión matemática es:

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$\left. \begin{array}{l} m_p = 2 \cdot 10^8 \text{ kg} \\ m_b = 1500 \text{ kg} \\ r = 10 \text{ m} \end{array} \right\} \Rightarrow F_{p,b} = F_{b,p} = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \cdot \frac{2 \cdot 10^8 \text{ kg} \cdot 1500 \text{ kg}}{(10 \text{ m})^2} = \underline{0,2 \text{ N}}$$

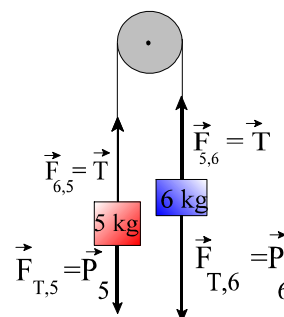
Obsérvese la fuerza tan débil, a pesar de tratarse de cuerpos relativamente importantes. Esta es una característica de la fuerza gravitatoria, sólo perceptible entre cuerpos enormes.

3.- Dibuja y nombra todas las fuerzas que actúan en el sistema formado por los dos cuerpos en la polea e identifica las que tendrán el mismo valor.

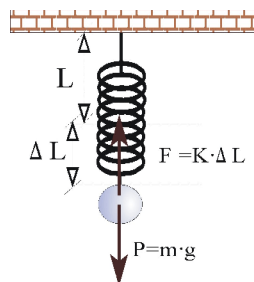
Se cumple: $P_6 > F_{5,6} = F_{6,5} > P_5$

En total, tomando el sentido horario como positivo, la fuerza neta es:

$$\sum \vec{F} = P_6 + T - T - P_5 = P_6 - P_5 = 60 \text{ N} - 50 \text{ N} = 10 \text{ N}$$



4.- Un muelle tiene una constante de elasticidad de 150 N/m. Explica lo que significa eso y calcula lo que se estirará al colgarle una manzana de 120 g.

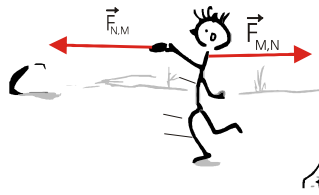


$K = 150 \text{ N/m}$: significa que por cada metro que estiremos el muelle, este ejercerá 150 N de fuerza en sentido opuesto. De otro modo, que es necesario aplicar 150 N de fuerza por cada metro que queramos elongar el muelle.

$F_e = P$; es decir: $K \cdot \Delta L = m \cdot g$; de donde, despejando y operando:

$$\Delta L = \frac{mg}{K} = \frac{0,12 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{150 \frac{\text{N}}{\text{m}}} = 0,01 \text{ m} = \underline{1 \text{ cm}}$$

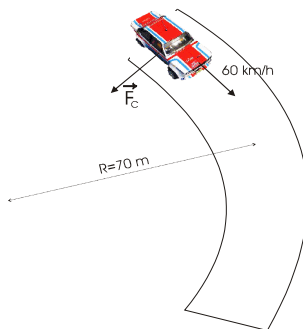
5.- Cómo te las ingeniarías para salir de una pista de hielo (con rozamiento cero), ayudándote de un puñado de monedas. Fundamenta físicamente tu respuesta.



Basándonos en el tercer principio, si aplicamos una fuerza sobre las monedas, lanzándolas horizontalmente, ellas aplicarán una fuerza del mismo valor y sentido contrario sobre nosotros.

Por consiguiente, sólo hay que lanzar las monedas y cada una de ellas producirá sobre mi una reacción, y por tanto una aceleración en sentido contrario, que me impulsará fuera de la pista.

6.- Un vehículo de 1200 kg entra en una curva de 70 m de radio a 60 km/h. Sabiendo el agarre máximo de las ruedas con el asfalto es de 4000 N, ¿conseguirá curvar el vehículo o saldrá de la carretera?



$$v = 16,7 \text{ m/s}$$

$$F_{\text{roz,máx}} = 4000 \text{ N}$$

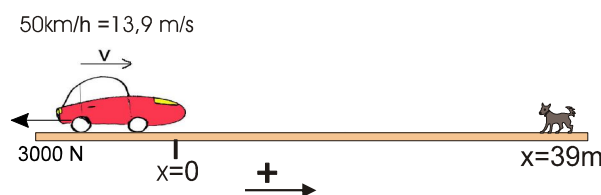
Primero calculamos la fuerza necesaria para que el coche gire, esto es, la fuerza centrípeta:

$$F_c = m \cdot \frac{v^2}{R} = 1200 \text{ kg} \cdot \frac{(16,7 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{70 \text{ m}} = 4760 \text{ N}$$

El rozamiento es el que permite curvar al vehículo, es decir la fuerza centrípeta es ejercida por el rozamiento. El coche necesita 4760 N para curvar pero el rozamiento no puede suministrar más que 4000 N. Por consiguiente los neumáticos deslizarán sobre la calzada y el coche saldrá de la carretera.

7.- Un precioso pero despistado chihuahua se tumba en medio de la carretera. Un coche, que viene a 50 km/h empieza a frenar, justamente cuando se encuentra a 39 m del chihuahua. Sabiendo que la fuerza de rozamiento aplicada por los frenos es de 3000 N, que el vehículo tiene una masa de 1200 kg y el perrito de 3,2 kg, calcula:

- ¿Cuánto tarda el coche en detenerse?
- ¿Atropellará el coche al perrito despistado?



La masa del perro no influye, evidentemente, en la frenada.

a) Lo primero es calcular la aceleración de frenado.

$$a = \frac{F_{\text{res}}}{m} = \frac{-3000 \text{ N}}{1200 \text{ kg}} = -2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Negativa puesto que es contraria al sentido del movimiento, según el criterio de signos adoptado.

Con la aceleración calculada, ya podemos calcular el tiempo de frenado.

$$v_f = v_0 + at \Rightarrow t = \frac{v_0 - v_f}{a} = \frac{0 - 13,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{-2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 5,56 \text{ s}$$

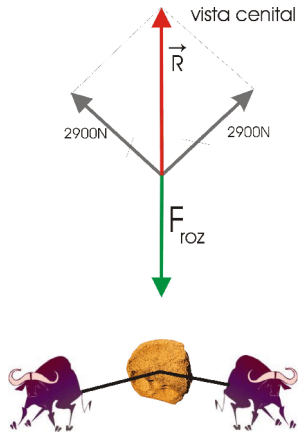
El coche tarda 5,56 s en detenerse.

b) A partir de la ecuación de posición obtendremos la posición final en la que queda el vehículo:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow x = 13,9 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 5,56 \text{ s} - \frac{1}{2} \cdot 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot (5,56 \text{ s})^2 = 38,64 \text{ m}$$

Por tanto, el chihuahua se salva por 36 centímetros.

8.- Dos bueyes tiran de una roca de 1.000 kg, mediante dos cuerdas que forman un ángulo de 90°. Si el rozamiento de la roca con el suelo es de 4000 N y cada buey tira con 2.900 N, realiza los cálculos para responder: ¿Conseguirán mover la piedra? En caso afirmativo: qué distancia la habrán desplazado cuando lleven 20 s tirando de ella.



Primero calculamos la resultante aplicada por los bueyes por aplicación del teorema de Pitágoras:

$$R = \sqrt{(2900N)^2 + (2900N)^2} = 4100N$$

$$\text{Como: } \Sigma \vec{F} = 4100N - 4000N = 100N$$

Vemos que la roca debe moverse, ya que la resultante aplicada por los bueyes supera al rozamiento.

El espacio recorrido en 20 s será:

$$x = \underbrace{x_0 + v_0 t}_0 + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{\Sigma F}{m} \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{100N}{1000kg} \cdot (20s)^2 = \underline{20m}$$