

## Pruebas de Acceso para mayores de 25 y 45 años

### Asignatura: Física

Año: 2024

El tiempo para realizar la prueba es de una hora.

Se ha de resolver un máximo de 4 cuestiones. Cada cuestión se calificará sobre 2.5 puntos.

1. Un automóvil de masa 1,2 toneladas circula por una carretera a una velocidad de 65 km/h.

a) ¿Cuánto tiempo tardará en detenerse, a partir del instante en que empieza a frenar, sabiendo que la fuerza desarrollada por los frenos y que se opone a la marcha es de 8000 N?

b) ¿Qué distancia ha recorrido en dicho intervalo de tiempo?

Solución:

a)  $m=1,2$  toneladas=1200 kg

$$v_0 = 65 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 18,06 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Si la fuerza que se opone a la marcha es de  $-8000\text{N}$ , se puede calcular la aceleración del coche:

$$F=ma$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{-8000}{1200} \rightarrow a = -6,67 \text{ m/s}^2 \text{ (negativa porque es de frenado)}$$

A partir de la ecuación de la velocidad, como el automóvil se detiene ( $v=0$ ) se puede despejar el tiempo necesario:

$$v=v_0 + at \rightarrow 0=18,06-6,67t \rightarrow t=2,71\text{s tarda en detenerse.}$$

b) Para calcular la distancia recorrida se necesita la ecuación del espacio. Sustituyendo:

$$x=x_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 \rightarrow x= 18,06 \cdot 2,71 - \frac{1}{2} \cdot 6,67 \cdot 2,71^2 \rightarrow x=24,45\text{m recorre.}$$

2. Una madre y su hijo juegan con dos discos de  $m_1=500$  g y  $m_2=300$  g, sobre una mesa de aire en la que se minimiza el rozamiento. En un instante determinado hacen chocar los discos, lanzándolos uno contra el otro en la misma dirección y sentidos opuestos, ambos con una velocidad de 2 m/s. Después del choque el disco de 300 g retrocede, manteniendo su dirección inicial, con una velocidad de 2 m/s.

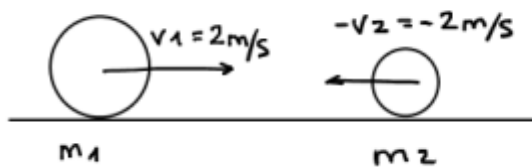
a) ¿Cuál es el valor y el sentido de la velocidad del disco de 500 g después del choque?

b) ¿Qué cantidad de energía se ha perdido en la colisión?

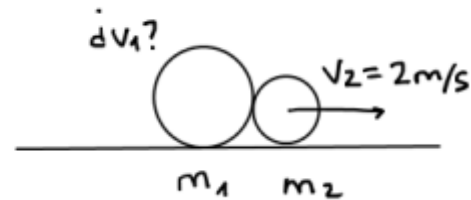
Solución:

a) Para encontrar la velocidad del disco de 500 g después del choque podemos usar el principio de conservación de la cantidad de movimiento (la cantidad de movimiento antes del choque coincide con la cantidad de movimiento después del choque).

Antes del choque (inicial)



Después del choque (final)



$$\Delta p = 0 \rightarrow p_{\text{inicial}} = p_{\text{final}}$$

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2$$

Introduciendo la masa en kg:

$$0,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot (-2) = 0,5 \cdot v'_1 + 0,3 \cdot (2)$$

$$0,4 = 0,5 \cdot v'_1 + 0,6$$

$$-0,2 = 0,5 \cdot v'_1$$

$$v'_1 = -0,4 \text{ m/s}$$

El disco de 500g se moverá con una velocidad de 0,4 m/s en sentido opuesto al que llevaba.

b) Además de la conservación de la cantidad de movimiento, en los choques elásticos se conserva la energía cinética, con lo cual en la colisión **no hay pérdida de energía**.

3. Un muelle, de masa despreciable, se coloca en posición vertical con un extremo fijo sujeto al techo de una habitación. Cuando se cuelga del muelle una pequeña lámpara de 90 g, éste se alarga 1,3 cm.

a) Determine el valor de la fuerza que la lámpara ejerce sobre el muelle. ¿Cuál es la constante elástica del muelle?

b) ¿Cuánto se alargaría el muelle si en lugar de la lámpara se cuelga un objeto que pesa 1,2 N?

Dato: Aceleración de la gravedad:  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

**Solución:**

a) Para determinar la fuerza que la lámpara ejerce sobre el muelle podemos usar la ley de Hooke, que establece que la fuerza ejercida por un muelle es directamente proporcional a la deformación del muelle. La ecuación de la ley de Hooke es:  $F = k \cdot \Delta x$

En este caso, como el muelle está colocado en posición vertical, la fuerza será el peso del muelle:

$$m = 90 \text{ g} = 0,09 \text{ kg}$$

$$F = P = mg = 0,09 \cdot 9,8 = 0,882 \text{ N}$$

$$\Delta x = 1,3 \text{ cm} = 0,013 \text{ m (alargamiento)}$$

$$\text{Despejando se obtiene la constante elástica del muelle: } k = \frac{F}{x} = \frac{0,882}{0,013} \rightarrow k = 67,85 \text{ N/m}$$

b) Conocida la constante del muelle y la fuerza peso del objeto (nos dan la fuerza peso directamente en el enunciado) se puede despejar el alargamiento de la ecuación de la ley de Hooke:

$$F = k \cdot \Delta x \rightarrow \Delta x = \frac{F}{k} = \frac{1,2}{67,85} \rightarrow \Delta x = 0,0177 \text{ m, es decir, el muelle se larga 1,77 cm.}$$

4. Considérese un objeto puntual de masa  $m_1 = 10 \text{ kg}$  situado en un punto del espacio.

a) Calcúlese el campo gravitatorio, creado por dicho objeto, en otro punto situado a 10 m de distancia.

b) Si en el punto anterior se coloca una masa puntual,  $m_2 = 20 \text{ kg}$ , ¿con qué fuerza se atraen ambas masas?

Dato: Constante de Gravitación Universal:  $K = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

**Solución:**

a) La fórmula para calcular el campo gravitatorio creado por una masa puntual  $m_1 = 10 \text{ kg}$  en un punto a  $r=10\text{m}$  de distancia es:

$$g = G \cdot \frac{m_1}{r^2} \rightarrow g = 6,67 \times 10^{-11} \cdot \frac{10}{(10)^2} \rightarrow g = 6,67 \times 10^{-12} \text{ N/kg}$$

b) La fuerza con la que se atraen dos masas se obtiene a partir de la ley de la gravitación universal:

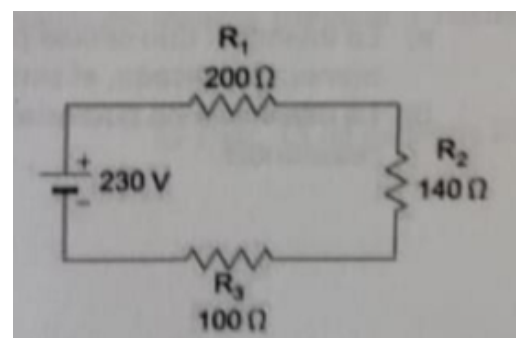
$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \rightarrow \text{como conocemos } g \text{ y } m_2 = 20 \text{ kg,}$$

$$F = m_2 \cdot g \rightarrow F = 20 \cdot 6,67 \times 10^{-12} \rightarrow F = 1,33 \cdot 10^{-10} \text{ N}$$

5. Calcúlese en el circuito mostrado en la figura adjunta:

a) La intensidad que circula por el circuito. Indíquese, justificadamente, el sentido de la corriente.

b) La diferencia de potencial en los extremos de cada resistencia.



**Solución:**

La intensidad o corriente en un circuito en serie es la misma a través de todas las resistencias.

La resistencia total  $R_{\text{total}}$  es la suma de todas las resistencias individuales. Como las

resistencias están conectadas en serie:  $R_{\text{total}} = R_1 + R_2 + R_3$

$$R_{\text{total}} = 200 + 140 + 100 = 440 \Omega$$

Aplicando la ley de Ohms, como el voltaje total  $V$  es 230 V, la corriente  $I$  que circula a través del circuito es:  $I=V/R_{\text{total}}=230/440 \rightarrow I=0,523 \text{ A}$

El sentido de la corriente se justifica por la polaridad de la fuente de voltaje, y por convenio la corriente sale del polo positivo y se dirige hacia el negativo a través del circuito. La corriente en este caso circulará en **sentido horario**.

b) La diferencia de potencial en cada resistencia se calcula a partir de la ley de Ohm:  $V=I \cdot R$

$$\text{Para } R_1 (200 \Omega): V_1=0,523 \cdot 200 \rightarrow V_1=104,6 \text{ V}$$

$$\text{Para } R_2 (140 \Omega): V_2=0,523 \cdot 140 \rightarrow V_2=73,22 \text{ V}$$

$$\text{Para } R_3 (100 \Omega): V_3=0,523 \cdot 100 \rightarrow V_3=52,3 \text{ V}$$