

CRITERIOS DE AVALIACIÓN/CORRECCIÓN

BLOQUE A:

Valorarase cada cuestión marcada correctamente con 0,5 puntos, sen necesidade de xustificación. Non se terán en conta as cuestións mal respondidas.

BLOQUE B:

Só se terá en conta as respostas que se correspondan coas preguntas suscitadas.

Valorarase con:

- ata 0,4 puntos pola definición de condensador.
- ata 0,4 puntos pola definición de capacidade dun condensador.
- ata 0,4 puntos pola asociación en serie (esquema e expresión).
- ata 0,4 puntos pola asociación en paralelo (esquema e expresión).
- ata 0,4 puntos se se indican que representan os termos que aparecen nas ecuacións así como as unidades en que se expresan.

BLOQUE C:

Avaliarase con 0 puntos a utilización de expresións incorrectas. Cando as solución numéricas non vaian acompañadas de unidades ou estas sexan incorrectas, restaranse 0,25 puntos por problema. Os erros de cálculo restarán 0,25 puntos por problema.

Problema 1:

- a) debuxo das forzas que actúan sobre o corpo: ata 0,25 puntos, cálculo da aceleración: ata 1 punto.
- b) cálculo da enerxía cinética: ata 1,25 puntos.

Problema 2:

- a) cálculo da forza: ata 1,25 puntos.
- b) cálculo do raio da órbita: ata 1,25 puntos.

FÍSICA

A. Prueba Objetiva (Valoración: 3 puntos)

- 1.- Dos cuerpos de forma idéntica pero de distinto peso, se dejan caer libremente (sin velocidad inicial) desde una altura h . Al llegar al suelo, ignorando los efectos de la resistencia del aire, ¿cuál de ellos llevará más velocidad?
 - a) El más pesado
 - b) El más ligero
 - c) Los dos la misma
- 2.- Un cuerpo desliza sin rozamiento sobre un plano inclinado que forma un ángulo θ con la horizontal. La aceleración que adquiere dicho cuerpo es:
 - a) g
 - b) $g \sin \theta$
 - c) $g \cos \theta$
- 3.- Una fuerza F actúa sobre una partícula de 1 kg que se encuentra inicialmente en reposo. Si la fuerza realiza sobre la partícula un trabajo de 18 J , ¿qué velocidad adquiere la partícula?
 - a) $9,8 \text{ m/s}$
 - b) 6 m/s
 - c) 18 m/s
- 4.- Un cuerpo de masa m , sujeto a un muelle de constante elástica k , oscila verticalmente. Si A es la amplitud del movimiento, la velocidad máxima que adquiere la masa m es:
 - a) $v_{max} = A\sqrt{\frac{k}{m}}$
 - b) $v_{max} = k\sqrt{\frac{A}{m}}$
 - c) $v_{max} = m\sqrt{\frac{A}{k}}$
- 5.- Disponemos de dos resistencias eléctricas $R_1 = 3\Omega$ y $R_2 = 6\Omega$ y una pila de $6V$ de fuerza electromotriz y resistencia interna nula. Deseamos construir un circuito con estos tres elementos, por el que debe circular una corriente de intensidad $3A$, ¿cómo construiría el circuito?
 - a) con R_1 y R_2 en serie
 - b) con R_1 y R_2 en paralelo
 - c) no es posible
- 6.- Se coloca un objeto entre el centro de curvatura y el foco de un espejo esférico cóncavo. La imagen producida por el espejo es:
 - a) real y derecha
 - b) virtual e invertida
 - c) real e invertida

B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)

Defina condensador y capacidad de un condensador. Asociación de condensadores. Escriba, las expresiones matemáticas que procedan indicando que representan los términos que en ellas aparecen, así como las unidades en que se expresan.

C. Problemas (Valoración: 5 puntos, 2,5 puntos cada problema)

- 1.- Una caja de 30 kg de masa está inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal. Se tira de la caja con una fuerza de 50 N que forma un ángulo de 30° por encima de la horizontal. Sabiendo que el coeficiente cinético de rozamiento vale $0,1$, calcular:
 - a) La aceleración de la caja.
 - b) La energía cinética de la caja cuando se haya desplazado una distancia de 5 m desde la posición inicial.
- 2.- Un protón (masa: $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, carga: $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme $B=2,0 \text{ T}$, con una velocidad de $4,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. Calcular
 - a) La fuerza que actúa sobre el protón.
 - b) El radio de la órbita circular que describe.

FÍSICA

A. Proba obxetiva (Valoración: 3 puntos)

- 1.- Dous corpos de forma idéntica pero de distinto peso, déixanse caer libremente (sen velocidade inicial) desde unha altura h . Ao chegar ao chan, ignorando os efectos da resistencia do aire, cal deles levará máis velocidade?
 - a) O máis pesado
 - b) O máis lixeiro
 - c) Os dous a mesma
- 2.- Un corpo desliza sen rozamiento sobre un plano inclinado que forma un ángulo θ coa horizontal. A aceleración que adquire devandito corpo é:
 - a) g
 - b) $g \sin \theta$
 - c) $g \cos \theta$
- 3.- Unha forza F actúa sobre unha partícula de 1 kg que se atopa inicialmente en repouso. Si a forza realiza sobre a partícula un traballo de 18 J, que velocidade adquire a partícula?
 - a) 9,8 m/s
 - b) 6 m/s
 - c) 18 m/s
- 4.- Un corpo de masa m , suxeito a un resorte de constante elástica k , oscila verticalmente. Si A é a amplitude do movemento, a velocidade máxima que adquire a masa m é:
 - a) $v_{max} = A\sqrt{\frac{k}{m}}$
 - b) $v_{max} = k\sqrt{\frac{A}{m}}$
 - c) $v_{max} = m\sqrt{\frac{A}{k}}$
- 5.- Dispomos de dúas resistencias eléctricas $R_1 = 3\Omega$ y $R_2 = 6\Omega$ e unha pila de 6V de forza electromotriz e resistencia interna nula. Desexamos construír un circuíto con estes tres elementos, polo que debe circular unha corrente de intensidade $3A$, como construíría o circuíto?
 - a) con R_1 y R_2 en serie
 - b) con R_1 y R_2 en paralelo
 - c) non é posible
- 6.- Colócase un obxecto entre o centro de curvatura e o foco dun espello esférico cóncavo. A imaxe producida polo espello é:
 - a) real e dereita
 - b) virtual e invertida
 - c) real e invertida

B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)

Defina condensador e capacidade dun condensador. Asociación de condensadores. Escriba, as expresións matemáticas que procedan indicando que representan os termos que nelas aparecen, así como as unidades en que se expresan.

C. Problemas (Valoración: 5 puntos, 2,5 puntos cada problema)

- 1.- Unha caixa de 30 kg de masa está inicialmente en repouso sobre unha superficie horizontal. Tírase da caixa cunha forza de 50 N que forma un ángulo de 30° por encima da horizontal. Sabendo que o coeficiente cinético de rozamiento vale 0,1, calcular:
 - a) A aceleración da caixa.
 - b) A enerxía cinética da caixa cando se desprazou unha distancia de 5 m desde a posición inicial.
- 2.- Un protón (masa: $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, carga: $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) penetra perpendicularmente nun campo magnético uniforme $B=2,0 \text{ T}$, cunha velocidade de $4,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. Calcular
 - a) A forza que actúa sobre o protón.
 - b) O raio da órbita circular que describe.

EXAMEN RESOLTO

A. Proba obxectiva

- 1 Al ignorar los efectos del aire, el cuerpo se moverá con la aceleración de la gravedad, g .

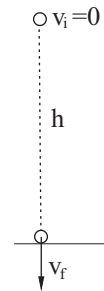
Teniendo en cuenta que la expresión que proporciona la velocidad final en función de la velocidad inicial y del espacio recorrido, es

$$v_f^2 = v_i^2 + 2gh$$

y como inicialmente su velocidad es nula, $v_i = 0$, resulta

$$v_f = \sqrt{2gh}$$

expresión que es independiente de la masa del cuerpo. Por lo tanto, ambos cuerpos llegarán al suelo con la misma velocidad.

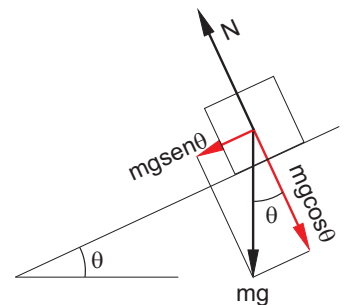


La respuesta correcta es la **c**

- 2 Situemos el cuerpo sobre el plano inclinado un ángulo θ y tracemos la fuerzas que actúan sobre él: su peso mg y la reacción normal N . Ahora descomponemos el peso en dos componentes, una paralela al plano inclinado ($mg \sen \theta$) y otra perpendicular al mismo ($mg \cos \theta$).

Teniendo en cuenta la segunda ley de Newton y que el cuerpo desliza a lo largo del plano inclinado, resulta

$$mg \sen \theta = ma \quad \Rightarrow \quad a = g \sen \theta$$



La respuesta correcta es la **b**

- 3 Si tenemos en cuenta que el trabajo realizado sobre una partícula es igual a la variación de su energía cinética

$$W = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

y dado que inicialmente la partícula se encuentra en reposo ($v_i = 0$), nos queda que

$$v_f = \sqrt{\frac{2W}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 18}{1}} = 6 \frac{m}{s}$$

La respuesta correcta es la **b**

- 4 Si partimos del principio de conservación de la energía mecánica $E_{total} = E_{cinética} + E_{potencial}$, escribiremos

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

despejando v de la expresión anterior

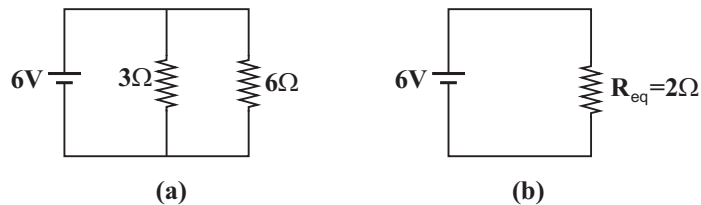
$$v = \sqrt{\frac{k(A^2 - x^2)}{m}}$$

Ahora bien, cuando la elongación sea $x=0$, la velocidad será máxima, es decir

$$v_{m\acute{a}xima} = \sqrt{\frac{kA^2}{m}} = A\sqrt{\frac{k}{m}}$$

La respuesta correcta es la **a**

5 Construyamos el circuito con las dos resistencias en paralelo, figura (a).



La resistencia equivalente R_{eq} , figura (b), será

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$$

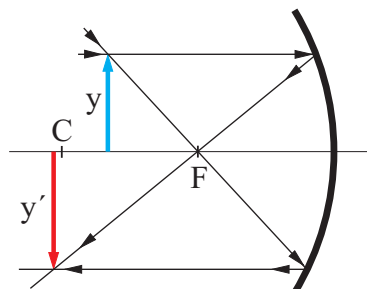
es decir, la resistencia equivalente vale $R_{eq} = 2\Omega$. Por lo tanto, la intensidad que circula será

$$i = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{6}{2} = 3A$$

La respuesta correcta es la **b**

6 Para trazar la imagen tendremos en cuenta que:

- un rayo que incida paralelamente al eje, se refleja pasando por el foco.
- un rayo que pase por el foco, se refleja paralelamente al eje.
- un rayo que pase por el centro de curvatura, se refleja coincidiendo consigo mismo.



Como podemos ver, la imagen es real e invertida

La respuesta correcta es la c

B. Pregunta

- Condensador

Un condensador es un dispositivo que permite almacenar carga eléctrica y está formado por dos conductores (llamados armaduras o placas) muy próximos y separados entre ellos por un dielectrico. Cuando se establece una diferencia de potencial ΔV entre las placas, una de ellas adquiere una carga $+Q$ y la otra una carga $-Q$.

- Capacidad de un condensador

Existe una relación constante entre la carga de una armadura, Q , y la diferencia de potencial entre ambas, ΔV , que recibe el nombre de capacidad del condensador, C .

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

La capacidad de un condensador depende de sus características geométricas (tamaño y forma de las armaduras), de la separación entre las placas y del aislante que existe entre ellas.

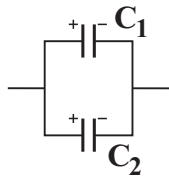
En el sistema internacional, la carga se expresa en **culombios** (C), la diferencia de potencial en **voltios** (V) y la capacidad en **faradios** (F)

$$1F = \frac{1C}{1V}$$

- Asociación de condensadores

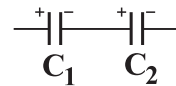
Dos condensadores pueden asociarse entre sí de dos formas diferentes: en serie y en paralelo

Asociación en paralelo



$$C_{eq} = C_1 + C_2$$

Asociación en serie

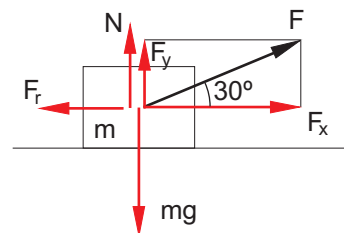


$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

La asociación equivale a un único condensador de capacidad C_{eq} .

C. Problemas

- 1 a) En la figura se representa el diagrama de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo consideradas con origen común: el peso mg , la reacción normal N , la fuerza de rozamiento F_r , y la fuerza F que se descompone en la componente $F_x = F \cos 30$ según la dirección del movimiento y en la componente $F_y = F \sin 30$ normal a la anterior.



Al aplicar la segunda ley de Newton, resulta, en la dirección del movimiento

$$F \cos 30 - F_r = m \cdot a$$

mientras que en la dirección perpendicular

$$N + F \sin 30 - mg = 0 \quad \Rightarrow \quad N = mg - F \sin 30$$

y como $F_r = \mu N$, llegamos a que

$$a = \frac{F \cos 30 - \mu(mg - F \sin 30)}{m}$$

Sustituyendo valores

$$a = \frac{50 \cdot \cos 30 - 0,1(30 \cdot 9,8 - 50 \cdot \sin 30)}{30} = 0,55 \frac{m}{s^2}$$

- b) Si tenemos en cuenta la expresión

$$v_f^2 = v_i^2 + 2as$$

y que inicialmente la caja se encuentra en reposo, $v_i = 0$, la energía cinética será entonces

$$E_c = \frac{1}{2} m v_f^2 = mas$$

y al sustituir valores se obtiene

$$E_c = 30 \cdot 0,55 \cdot 5 = 85,5 J$$

- 2 a) La fuerza de Lorentz que actúa sobre la carga q viene dada por la expresión

$$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$$

y como se dice que \vec{v} y \vec{B} son perpendiculares, podemos escribir para el módulo de la fuerza que actúa sobre la carga

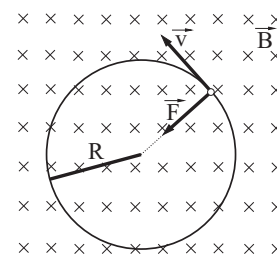
$$F = q|\vec{v} \wedge \vec{B}| = q v B \sin 90 = q v B$$

Sustituyendo valores

$$F = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 4,0 \cdot 10^6 \cdot 2,0 = 1,28 \cdot 10^{-12} N$$

- b) Como la fuerza magnética \vec{F} es siempre perpendicular a la velocidad de la partícula \vec{v} , dicha fuerza modifica la dirección de la velocidad pero no su módulo, de forma que la partícula describe una órbita circular con una velocidad cuyo módulo es constante. Por lo tanto, la segunda ley de Newton permite escribir que

$$F = ma = m \frac{v^2}{R}$$



de donde

$$R = \frac{mv^2}{F}$$

y al sustituir valores

$$R = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \cdot (4,0 \cdot 10^6)^2}{1,28 \cdot 10^{-12}} = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

EXAMEN RESOLTO

A. Proba obxectiva

- 1] Ao ignorar os efectos do aire, o corpo moverase coa aceleración da gravidade, g .

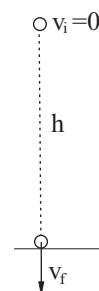
Tendo en conta que a expresión que proporciona a velocidade final en función da velocidade inicial e do espazo percorrido, é

$$v_f^2 = v_i^2 + 2gh$$

e como inicialmente a súa velocidade é nula, $v_i = 0$, resulta

$$v_f = \sqrt{2gh}$$

expresión que é independente da masa do corpo. Por tanto, ambos os corpos chegarán ao chan coa mesma velocidade.



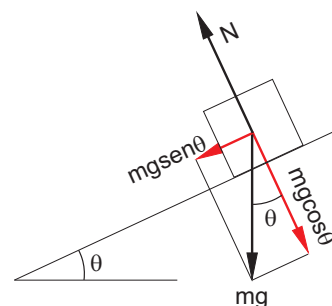
A resposta correcta é a **c**

- 2] Situemos o corpo sobre o plano inclinado un ángulo θ e tracemos as forzas que actúan sobre el: o seu peso mg e a reacción normal N .

Agora descompomos o peso en dous compoñentes, unha paralela ao plano inclinado ($mg \sen \theta$) e outra perpendicular ao mesmo ($mg \cos \theta$).

Tendo en conta a segunda lei de Newton e que o corpo desliza ao longo do plano inclinado, resulta

$$mg \sen \theta = ma \quad \Rightarrow \quad a = g \sen \theta$$



A resposta correcta é a **b**

- 3] Si temos en conta que o traballo realizado sobre unha partícula é igual á variación da súa enerxía cinética

$$W = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

e dado que inicialmente a partícula atópase en repouso ($v_i = 0$), quedanos que

$$v_f = \sqrt{\frac{2W}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 18}{1}} = 6 \frac{m}{s}$$

A resposta correcta é a **b**

- 4] Si partimos do principio de conservación da enerxía mecánica $E_{total} = E_{cinética} + E_{potencial}$, escribiremos

$$\frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$$

despexando v da expresión anterior

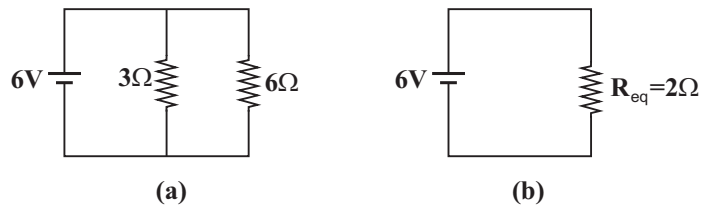
$$v = \sqrt{\frac{k(A^2 - x^2)}{m}}$$

Agora ben, cando a elongación sexa $x=0$, a velocidade será máxima, é dicir

$$v_{máxima} = \sqrt{\frac{kA^2}{m}} = A\sqrt{\frac{k}{m}}$$

A resposta correcta é a **a**

5 Construíamos o circuíto coas dúas resistencias en paralelo, figura (a).



A resistencia equivalente R_{eq} , figura (b), será

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2}$$

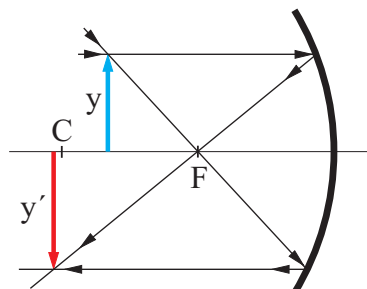
é dicir, a resistencia equivalente vale $R_{eq} = 2\Omega$. Por tanto, a intensidade que circula será

$$i = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{6}{2} = 3A$$

A resposta correcta é a **b**

6 Para trazar a imaxe teremos en conta que:

- un raio que incida paralelamente ao eixo, reflíctese pasando polo foco.
- un raio que pase polo foco, reflíctese paralelamente ao eixo.
- un raio que pase polo centro de curvatura, reflíctese coincidindo consigo mesmo.



Como podemos ver, a imaxe é real e invertida

A resposta correcta é a **c**

B. Pregunta

- Condensador

Un condensador é un dispositivo que permite almacenar carga eléctrica e está formado por dous condutores (chamados armaduras ou placas) moi próximos e separados entre eles por un dielectrico. Cando se establece unha diferenza de potencial ΔV entre as placas, unha delas adquire unha carga $+Q$ e a outra unha carga $-Q$.

- Capacidade dun condensador

Existe unha relación constante entre a carga dunha armadura, Q , e a diferenza de potencial entre ambas, ΔV , que recibe o nome de capacidade do condensador, C .

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

A capacidade dun condensador depende das súas características xeométricas (tamaño e forma das armaduras), da separación entre as placas e do illante que existe entre elas.

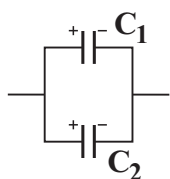
No sistema internacional, a carga exprésase en **culombios** (C), a diferenza de potencial en **voltios** (V) e a capacidade en **faradios** (F)

$$1F = \frac{1C}{1V}$$

- Asociación de condensadores

Dous condensadores poden asociarse entre si de dúas formas diferentes: en serie e en paralelo

Asociación en paralelo



$$C_{eq} = C_1 + C_2$$

Asociación en serie

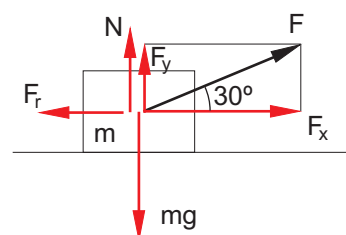


$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

A asociación equivale a un único condensador de capacidade C_{eq} .

C. Problemas

- 1** a) Na figura represéntase o diagrama das forzas que actúan sobre o corpo consideradas con orixe común: o peso mg , a reacción normal N , a forza de rozamento F_r , e a forza F que se descompón na compoñente $F_x = F \cos 30$ segundo a dirección do movemento e na compoñente $F_y = F \sin 30$ normal á anterior.



Ao aplicar a segunda lei de Newton, resulta, na dirección do movemento

$$F \cos 30 - F_r = m \cdot a$$

mentres que na dirección perpendicular

$$N + F \operatorname{sen} 30 - mg = 0 \quad \Rightarrow \quad N = mg - F \operatorname{sen} 30$$

e como $F_r = \mu N$, chegamos a que

$$a = \frac{F \cos 30 - \mu(mg - F \operatorname{sen} 30)}{m}$$

Substituíndo valores

$$a = \frac{50 \cdot \cos 30 - 0,1(30 \cdot 9,8 - 50 \cdot \operatorname{sen} 30)}{30} = 0,55 \frac{m}{s^2}$$

b) Si temos en conta a expresión

$$v_f^2 = v_i^2 + 2as$$

e que inicialmente a caixa atópase en repouso, $v_i = 0$, a enerxía cinética será entón

$$E_c = \frac{1}{2} m v_f^2 = mas$$

e ao substituír valores obtense

$$E_c = 30 \cdot 0,55 \cdot 5 = 85,5 \text{ J}$$

2 a) A forza de Lorentz que actúa sobre a carga q vén dada pola expresión

$$\vec{F} = q(\vec{v} \wedge \vec{B})$$

e como se di que \vec{v} y \vec{B} son perpendiculares, podemos escribir para o módulo da forza que actúa sobre a carga

$$F = q|\vec{v} \wedge \vec{B}| = q v B \operatorname{sen} 90 = q v B$$

Substituíndo valores

$$F = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 4,0 \cdot 10^6 \cdot 2,0 = 1,28 \cdot 10^{-12} \text{ N}$$

b) Como a forza magnética \vec{F} é sempre perpendicular á velocidade da partícula \vec{v} , dita forza modifica a dirección da velocidade pero non o seu módulo, de forma que a partícula describe unha órbita circular cunha velocidade cuxo módulo é constante. Por tanto, a segunda lei de Newton permite escribir que

$$F = ma = m \frac{v^2}{R}$$

de onde

$$R = \frac{mv^2}{F}$$

e ao substituír valores

$$R = \frac{1,67 \cdot 10^{-27} \cdot (4,0 \cdot 10^6)^2}{1,28 \cdot 10^{-12}} = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

