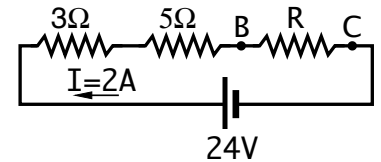


A. Prueba Objetiva (Valoración: 3 puntos)

- 1.- La aceleración de un móvil es constante en módulo y perpendicular a su trayectoria en todo momento. Se trata de un movimiento:
 - a) rectilíneo y uniforme
 - b) circular uniforme
 - c) circular uniformemente acelerado
- 2.- Un cuerpo se desplaza en el campo gravitatorio desde un lugar en que su energía potencial vale 100 J hasta otro donde vale -500 J. El trabajo realizado por el campo gravitatorio es:
 - a) -600 J
 - b) -400 J
 - c) 600 J
- 3.- Un movimiento armónico simple tiene una amplitud A y una frecuencia 5 Hz. Si en el instante $t=0$ la elongación es igual a la amplitud, al cabo de 2 s la elongación valdrá:
 - a) $A \sin(20\pi)$
 - b) $A \cos(20\pi)$
 - c) 0
- 4.- En el circuito de la figura, la diferencia de potencial entre los puntos B y C es:
 - a) 8 V
 - b) 16 V
 - c) 24 V
- 5.- La imagen formada por una lente divergente es siempre:
 - a) virtual, derecha y de menor tamaño que el objeto
 - b) real, derecha y de menor tamaño que el objeto
 - c) real, derecha y de mayor tamaño que el objeto
- 6.- A la emisión de electrones por las superficies metálicas cuando se iluminan con luz de frecuencia adecuada, se conoce como:
 - a) radiación
 - b) efecto fotoeléctrico
 - c) ley de Faraday

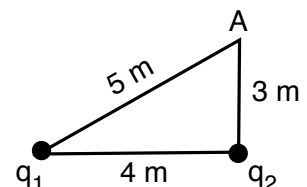


B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)

Explique el fenómeno de la refracción de la luz y enuncie las leyes de la refracción. Defina índice de refracción y enuncie la ley de Snell.

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

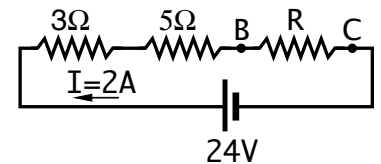
- 1.- Una bola de 225 g que se mueve a 10 m/s choca frontalmente con otra bola de 175 g que está en reposo. Sabiendo que la segunda bola sale con una velocidad de 9 m/s en la dirección y sentido iniciales de la primera, calcular:
 - a) la velocidad de la primera bola después del choque.
 - b) la variación de energía cinética experimentada por el conjunto de las dos bolas como consecuencia del choque. Comente el resultado.
- 2.- Dos cargas puntuales, $q_1 = 125 \mu C$ y $q_2 = 27 \mu C$, se encuentran en el vacío situadas como se indica en la figura. Calcular en el punto A:
 - a) el campo eléctrico resultante.
 - b) el potencial eléctrico resultante.



Dato: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

A. Proba obxectiva (Valoración: 3 puntos)

- 1.- A aceleración dun móbil é constante en módulo e perpendicular á súa traxectoria en todo momento. Trátase dun movemento:
 - a) rectilíneo e uniforme
 - b) circular uniforme
 - c) circular uniformemente acelerado
- 2.- Un corpo desprázase no campo gravitatorio desde un lugar en que a súa enerxía potencial vale 100 J ata outro onde vale -500 J. O traballo realizado polo campo gravitatorio é:
 - a) -600 J
 - b) -400 J
 - c) 600 J
- 3.- Un movemento harmónico simple ten unha amplitude A e unha frecuencia 5 Hz. Se no instante $t=0$ a elongación é igual á amplitude, ao cabo de 2 s a elongación valerá:
 - a) $A \sin(20\pi)$
 - b) $A \cos(20\pi)$
 - c) 0
- 4.- No circuíto da figura, a diferenza de potencial entre os puntos B e C é:
 - a) 8 V
 - b) 16 V
 - c) 24 V
- 5.- A imaxe formada por unha lente diverxente é sempre:
 - a) virtual, dereita e de menor tamaño que o obxecto
 - b) real, dereita e de menor tamaño que o obxecto
 - c) real, dereita e de maior tamaño que o obxecto
- 6.- Á emisión de electróns polas superficies metálicas cando se iluminan con luz de frecuencia adecuada, coñécese como:
 - a) radiación
 - b) efecto fotoeléctrico
 - c) lei de Faraday

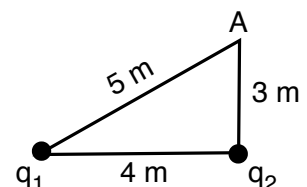


B. Pregunta (Valoración: 2 puntos)

Explique o fenómeno da refracción da luz e enuncie as leis da refracción. Defina índice de refracción e enuncie a lei de Snell.

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

- 1.- Unha bóla de 225 g que se move a 10 m/s choca frontalmente con outra bóla de 175 g que está en repouso. Sabendo que a segunda bóla sae cunha velocidade de 9 m/s na dirección e sentido iniciais da primeira, calcular:
 - a) a velocidade da primeira bóla despois do choque.
 - b) a variación de enerxía cinética experimentada polo conxunto das dúas bólas como consecuencia do choque. Comente o resultado.
- 2.- Dúas cargas puntuais, $q_1 = 125 \mu C$ y $q_2 = 27 \mu C$, atópanse no baleiro situadas como se indica na figura. Calcular no punto A:
 - a) o campo eléctrico resultante.
 - b) o potencial eléctrico resultante.



Dato: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

CRITERIOS DE EVALUACIÓN/CORRECCIÓN DE FÍSICA

BLOQUE A: 3 puntos

Se valorará cada cuestión marcada correctamente con 0,5 puntos, sin necesidad de justificación. No se tendrán en cuenta las cuestiones mal respondidas.

BLOQUE B: 2 puntos

Sólo se tendrán en cuenta las respuestas que se correspondan con las preguntas planteadas.

Se valorará con:

- hasta 0,5 puntos por el concepto de refracción.
- hasta 0,5 puntos por el enunciado de las leyes de la refracción.
- hasta 0,5 puntos por la definición de índice de refracción.
- hasta 0,5 puntos por el enunciado de la ley de Snell.

BLOQUE C: 5 puntos

Se evaluará con 0 puntos la utilización de expresiones incorrectas. Cuando las soluciones numéricas no vayan acompañadas de unidades o éstas sean incorrectas, se restarán 0,25 puntos por problema. Los errores de cálculo restarán 0,25 puntos por problema.

Problema 1:

- a) cálculo de la velocidad: hasta 1,25 puntos.
- b) cálculo de la variación de la energía cinética: hasta 1,25 puntos.

Problema 2:

- a) cálculo del campo eléctrico: hasta 1,5 puntos.
- b) cálculo del potencial eléctrico: hasta 1,0 puntos

EXAMEN RESUELTO

A. Prueba objetiva

- 1] Expresemos la aceleración en función de sus componentes normal y tangencial

$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$$

Como la aceleración debe ser perpendicular a la trayectoria en todo momento, $\vec{a}_t = 0$, y por lo tanto

$$a_t = \frac{dv}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad v = \text{constante}$$

Por otro lado, como el módulo de la aceleración es constante deberá cumplirse que

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \text{constante}$$

y, al ser $v = \text{constante}$ y $a_n = \text{constante}$, resulta

$$R = \frac{v^2}{a_n} = \text{constante}$$

Se trata por lo tanto de un movimiento circular ($R = \text{constante}$) uniforme ($v = \text{constante}$)

La respuesta correcta es la b

- 2] Como el campo gravitatorio es un *campo conservativo*, el trabajo realizado por el campo para desplazar un cuerpo de una posición inicial a otra final viene dado por

$$W = E_{p, \text{inicial}} - E_{p, \text{final}} = 100 - (-500) = 600 \text{ J}$$

La respuesta correcta es la c

- 3] Como la frecuencia del movimiento es $\nu = 5 \text{ Hz}$, resulta que

$$\omega = 2\pi\nu = 10\pi \text{ rad/s}$$

a) Si planteamos la ecuación del movimiento en función del seno, obtendremos

$$x = A \text{ sen}(\omega t + \phi_0) = A \text{ sen}(10\pi t + \phi_0)$$

Ahora bien, como para $t = 0$ se verifica que $x = A$

$$A = A \text{ sen}(\phi_0) \quad \Rightarrow \quad \text{sen}(\phi_0) = 1 \quad \Rightarrow \quad \phi_0 = \frac{\pi}{2}$$

por lo tanto

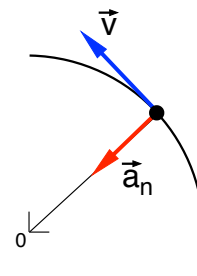
$$x = A \text{ sen}\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Para $t = 2 \text{ s}$, nos queda

$$x = A \text{ sen}\left(20\pi + \frac{\pi}{2}\right) = A \cos(20\pi)$$

b) Si se plantea la ecuación del movimiento en función del coseno, nos queda

$$x = A \cos(\omega t + \phi_0) = A \cos(10\pi t + \phi_0)$$



y como $x = A$ para $t = 0$

$$A = A \cos(\phi_0) \quad \Rightarrow \quad \cos(\phi_0) = 1 \quad \Rightarrow \quad \phi_0 = 0$$

resultando

$$x = A \cos(10\pi t)$$

Finalmente, para $t = 2 \text{ s}$

$$x = A \cos(20\pi)$$

La respuesta correcta es la b

4 Apliquemos la ley de Ohm al circuito

$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

y teniendo en cuenta que las resistencias están en serie

$$2 = \frac{24}{3 + 5 + R}$$

de donde se obtiene

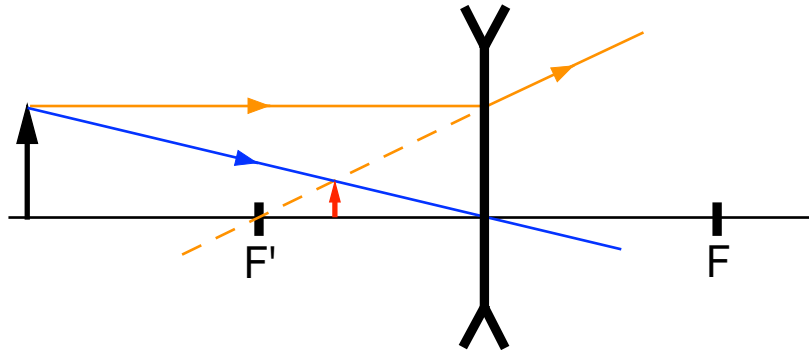
$$16 + 2R = 24$$

Ahora bien, como la diferencia de potencial entre los puntos B y C viene dada por $V_{B,C} = IR$, resulta

$$V_{B,C} = 2R = 24 - 16 = 8 \text{ V}$$

La respuesta correcta es la a

5 Si construimos gráficamente la imagen, tendremos



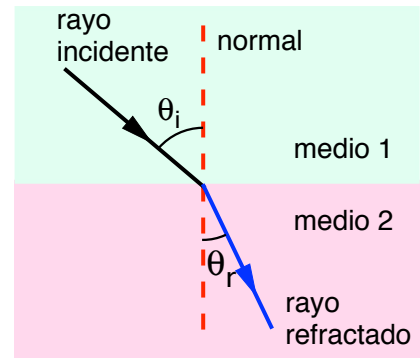
La respuesta correcta es la a

6 *El efecto fotoeléctrico consiste en la emisión de electrones por un material al incidir sobre él una radiación electromagnética (luz visible o ultravioleta, en general)*

La respuesta correcta es la b

B. Pregunta

- Cuando una onda luminosa alcanza la superficie de separación de dos medios transparentes de distinta naturaleza y pasa del primer al segundo medio se dice que se refracta.
- leyes de la refracción.



1. El rayo incidente, la normal a la superficie y el rayo refractado están situados en el mismo plano.
2. La razón entre el seno del ángulo de incidencia y el del ángulo de refracción es una constante igual a la razón entre las velocidades de propagación en dichos medios.

$$\frac{\text{sen } \theta_i}{\text{sen } \theta_r} = \frac{v_1}{v_2}$$

- El índice de refracción absoluto n de un medio es la razón entre la velocidad de la luz en el vacío c y la velocidad v de propagación en ese medio

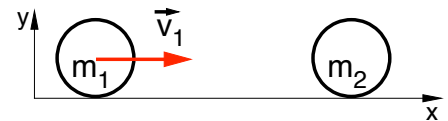
$$n = \frac{c}{v}$$

- La ley de Snell relaciona los índices de refracción de los dos medios, con las direcciones de propagación en términos de los ángulos que forman con la normal y establece

$$n_1 \text{sen } \theta_i = n_2 \text{sen } \theta_r$$

C. Problemas

- 1 a) Supongamos que antes del choque la masa $m_1 = 225 \text{ g}$ se mueve hacia la derecha con una velocidad $\vec{v}_1 = 10 \vec{i} \text{ m/s}$ mientras que la masa $m_2 = 175 \text{ g}$ se encuentra en reposo $\vec{v}_2 = 0$.



Después del choque, la masa m_2 se mueve con una velocidad de 9 m/s en la misma dirección y sentido con la que se movía inicialmente m_1 , es decir $\vec{v}_2' = 9 \vec{i} \text{ m/s}$, mientras que la masa m_1 se moverá con una velocidad desconocida \vec{v}_1' .

Si tenemos en cuenta que en un choque se conserva la *cantidad de movimiento*, podremos escribir:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

de donde

$$\vec{v}_1' = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 - m_2 \vec{v}_2'}{m_1}$$

sustituyendo valores

$$\vec{v}_1' = \frac{225 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \vec{i} - 175 \cdot 10^{-3} \cdot 9 \vec{i}}{225 \cdot 10^{-3}} = 3 \vec{i} \text{ m/s}$$

- b) La energía cinética antes del choque será

$$E_{ci} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 225 \cdot 10^{-3} \cdot 10^2 = 11,25 \text{ J}$$

La energía cinética después del choque

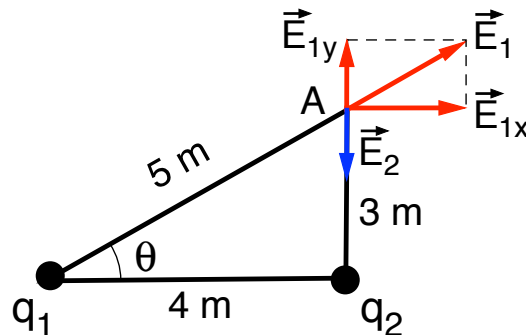
$$E_{cf} = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 225 \cdot 10^{-3} \cdot 3^2 + \frac{1}{2} \cdot 175 \cdot 10^{-3} \cdot 9^2 = 8,1 \text{ J}$$

y la variación de energía cinética será

$$\Delta E_c = E_{cf} - E_{ci} = 8,1 - 11,25 = -3,15 \text{ J}$$

Como la energía cinética en el choque no se conserva, se trata de un *choque inelástico*.

2 a)



El módulo del campo eléctrico creado por la carga \$q_1\$ en el punto A viene dado por

$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{125 \cdot 10^{-6}}{5^2} = 45 \cdot 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

y por lo tanto

$$\vec{E}_{1x} = E_1 \cos \theta \vec{i} = 45 \cdot 10^3 \cdot \frac{4}{5} \vec{i} = 36 \cdot 10^3 \vec{i} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\vec{E}_{1y} = E_1 \sin \theta \vec{j} = 45 \cdot 10^3 \cdot \frac{3}{5} \vec{j} = 27 \cdot 10^3 \vec{j} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

El campo creado por la carga \$q_2\$ en el punto A, será

$$\vec{E}_2 = -k \frac{q_2}{r_2^2} \vec{j} = 9 \cdot 10^9 \frac{27 \cdot 10^{-6}}{3^2} \vec{j} = -27 \cdot 10^3 \vec{j} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

Finalmente el campo resultante en el punto A resulta ser

$$\vec{E} = \vec{E}_{1x} + \vec{E}_{1y} + \vec{E}_2 = 36 \cdot 10^3 \vec{i} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

b) El potencial eléctrico resultante en el punto A, vendrá dado por

$$V_A = k \frac{q_1}{r_1} + k \frac{q_2}{r_2} = 9 \cdot 10^9 \frac{125 \cdot 10^{-6}}{5} - 9 \cdot 10^9 \frac{27 \cdot 10^{-6}}{3} = 2 \cdot 10^5 \text{ V}$$

CRITERIOS DE AVALIACIÓN/CORRECCIÓN DE FÍSICA

BLOQUE A: 3 puntos

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

BLOQUE B: 2 puntos

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

Valorarase con:

- ata 0,5 puntos polo concepto de refracción.
- ata 0,5 puntos polo enunciado das leis da refracción.
- ata 0,5 puntos pola definición de índice de refracción.
- ata 0,5 puntos polo enunciado da lei de Snell.

BLOQUE C: 5 puntos

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) cálculo da velocidade: ata 1,25 puntos.
- b) cálculo da variación da enerxía cinética: ata 1,25 puntos.

Problema 2:

- a) cálculo do campo eléctrico: ata 1,5 puntos.
- b) cálculo do potencial eléctrico: ata 1,0 puntos.

EXAMEN RESOLTO

A. Proba obxectiva

- 1] Expresemos a aceleración en función dos seus compoñentes normal e tangencial

$$\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$$

Como a aceleración debe ser perpendicular á traxectoria en todo momento, $\vec{a}_t = 0$, e por tanto

$$a_t = \frac{dv}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad v = \text{constante}$$

Doutra banda, como o módulo da aceleración é constante deberá cumprirse que

$$a_n = \frac{v^2}{R} = \text{constante}$$

e, ao ser $v = \text{constante}$ e $a_n = \text{constante}$, resulta

$$R = \frac{v^2}{a_n} = \text{constante}$$

Trátase por tanto dun movemento circular ($R = \text{constante}$) e uniforme ($v = \text{constante}$)

A resposta correcta é a b

- 2] Como o campo gravitatorio é un *campo conservativo*, o traballo realizado polo campo para desprazar un corpo dunha posición inicial a outra final vén dado por

$$W = E_{p,\text{inicial}} - E_{p,\text{final}} = 100 - (-500) = 600 \text{ J}$$

A resposta correcta é a c

- 3] Como a frecuencia do movemento é $\nu = 5 \text{ Hz}$, resulta que

$$\omega = 2\pi\nu = 10\pi \text{ rad/s}$$

a) Se expomos a ecuación do movemento en función do seno, obteremos

$$x = A \text{ sen}(\omega t + \phi_0) = A \text{ sen}(10\pi t + \phi_0)$$

Agora ben, como para $t = 0$ verifícase que $x = A$

$$A = A \text{ sen}(\phi_0) \quad \Rightarrow \quad \text{sen}(\phi_0) = 1 \quad \Rightarrow \quad \phi_0 = \frac{\pi}{2}$$

por tanto

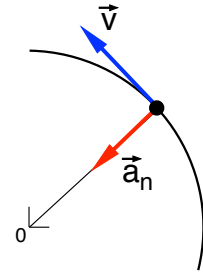
$$x = A \text{ sen}\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Para $t = 2 \text{ s}$, quedáanos

$$x = A \text{ sen}\left(20\pi + \frac{\pi}{2}\right) = A \cos(20\pi)$$

b) Se se expón a ecuación do movemento en función do coseno, quedáanos

$$x = A \cos(\omega t + \phi_0) = A \cos(10\pi t + \phi_0)$$



e como $x = A$ para $t = 0$

$$A = A \cos(\phi_0) \Rightarrow \cos(\phi_0) = 1 \Rightarrow \phi_0 = 0$$

resultando

$$x = A \cos(10\pi t)$$

Finalmente, para $t = 2 \text{ s}$

$$x = A \cos(20\pi)$$

A resposta correcta é a b

4 Apliquemos a lei de Ohm ao circuito

$$I = \frac{\varepsilon}{R}$$

e tendo en conta que as resistencias están en serie

$$2 = \frac{24}{3 + 5 + R}$$

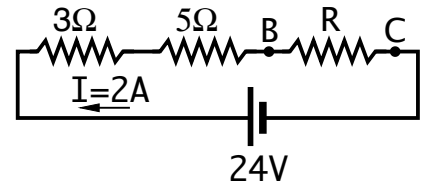
de onde se obtén

$$16 + 2R = 24$$

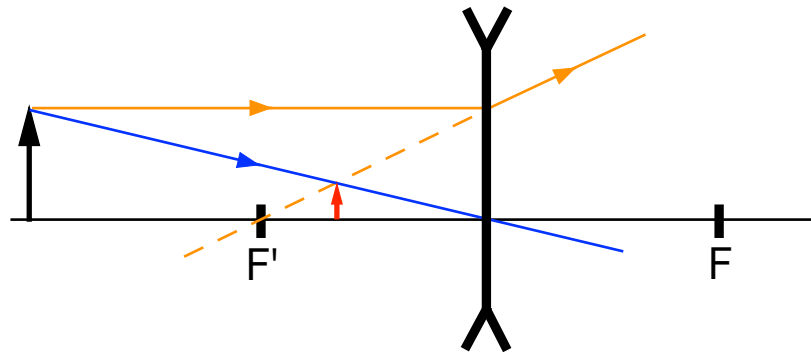
Agora ben, como a diferenza de potencial entre os puntos B e C vén dada por $V_{B,C} = IR$, resulta

$$V_{B,C} = 2R = 24 - 16 = 8 \text{ V}$$

A resposta correcta é a a



5 Se construímos gráficamente a imaxe, teremos



A resposta correcta é a a

6 O efecto fotoeléctrico consiste na emisión de electróns por un material ao incidir sobre él unha radiación electromagnética (luz visible ou ultravioleta, en xeral)

A resposta correcta é a b

B. Preguntta

- Cando unha onda luminosa alcanza a superficie de separación de dous medios transparentes de distinta natureza e pasa do primeiro ao segundo medio dise que se refracta.

- leis da refracción.

1. O raio incidente, a normal á superficie e o raio refractado están situados no mesmo plano.
2. A razón entre o seo do ángulo de incidencia e o do ángulo de refracción é unha constante igual á razón entre as velocidades de propagación nos devanditos medios.

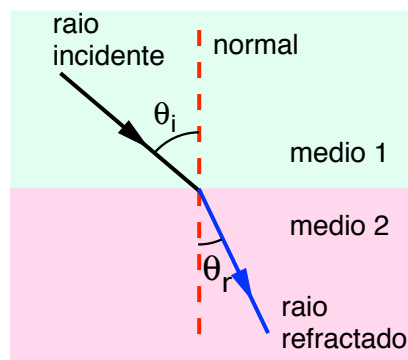
$$\frac{\text{sen } \theta_i}{\text{sen } \theta_r} = \frac{v_1}{v_2}$$

- O índice de refracción absoluto n dun medio é a razón entre a velocidade da luz no baleiro c e a velocidade v de propagación nese medio

$$n = \frac{c}{v}$$

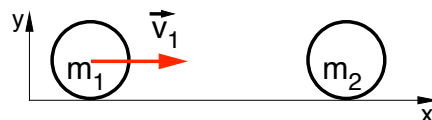
- A lei de Snell relaciona os índices de refracción dos dous medios, coas direccións de propagación en termos dos ángulos que forman coa normal e establece

$$n_1 \text{sen } \theta_i = n_2 \text{sen } \theta_r$$



C. Problemas

- 1 a) Supoñamos que antes do choque a masa $m_1 = 225 \text{ g}$ móvese cara á dereita cunha velocidade $\vec{v}_1 = 10 \vec{i} \text{ m/s}$ mentres que a masa $m_2 = 175 \text{ g}$ atópase en repouso $\vec{v}_2 = 0$.



Despois do choque, a masa m_2 móvese cunha velocidade de 9 m/s na mesma dirección e sentido coa que se movía inicialmente m_1 , é dicir $\vec{v}_2 = 9 \vec{i} \text{ m/s}$, mentres que a masa m_1 moverase cunha velocidade descoñecida \vec{v}_1' .

Se temos en conta que nun choque consérvase a *cantidad de movemento*, poderemos escribir:

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

de onde

$$\vec{v}_1' = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 - m_2 \vec{v}_2'}{m_1}$$

substituíndo valores

$$\vec{v}_1' = \frac{225 \cdot 10^{-3} \cdot 10 \vec{i} - 175 \cdot 10^{-3} \cdot 9 \vec{i}}{225 \cdot 10^{-3}} = 3 \vec{i} \text{ m/s}$$

b) A enerxía cinética antes do choque será

$$E_{ci} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 225 \cdot 10^{-3} \cdot 10^2 = 11,25 \text{ J}$$

A enerxía cinética despois do choque

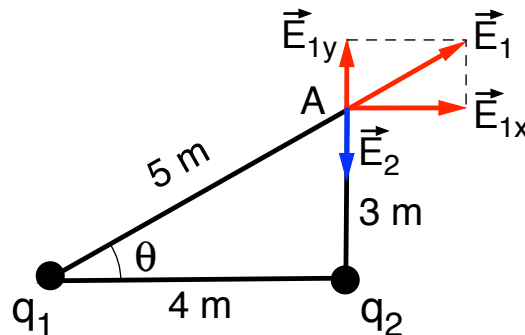
$$E_{cf} = \frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2} \cdot 225 \cdot 10^{-3} \cdot 3^2 + \frac{1}{2} \cdot 175 \cdot 10^{-3} \cdot 9^2 = 8,1 \text{ J}$$

e a variación de enerxía cinética será

$$\Delta E_c = E_{cf} - E_{ci} = 8,1 - 11,25 = -3,15 \text{ J}$$

Como a enerxía cinética no choque non se conserva, trátase dun *choque inelástico*.

2 a)



O módulo do campo eléctrico creado pola carga q_1 no punto A vén dado por

$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = 9 \cdot 10^9 \frac{125 \cdot 10^{-6}}{5^2} = 45 \cdot 10^3 \frac{N}{C}$$

e por tanto

$$\vec{E}_{1x} = E_1 \cos \theta \vec{i} = 45 \cdot 10^3 \cdot \frac{4}{5} \vec{i} = 36 \cdot 10^3 \vec{i} \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_{1y} = E_1 \sin \theta \vec{j} = 45 \cdot 10^3 \cdot \frac{3}{5} \vec{j} = 27 \cdot 10^3 \vec{j} \frac{N}{C}$$

O campo creado pola carga q_2 no punto A, será

$$\vec{E}_2 = -k \frac{q_2}{r_2^2} \vec{j} = 9 \cdot 10^9 \frac{27 \cdot 10^{-6}}{3^2} \vec{j} = -27 \cdot 10^3 \vec{j} \frac{N}{C}$$

Finalmente o campo resultante no punto A resulta ser

$$\vec{E} = \vec{E}_{1x} + \vec{E}_{1y} + \vec{E}_2 = 36 \cdot 10^3 \vec{i} \frac{N}{C}$$

b) O potencial eléctrico resultante no punto A, virá dado por

$$V_A = k \frac{q_1}{r_1} + k \frac{q_2}{r_2} = 9 \cdot 10^9 \frac{125 \cdot 10^{-6}}{5} - 9 \cdot 10^9 \frac{27 \cdot 10^{-6}}{3} = 2 \cdot 10^5 \text{ V}$$