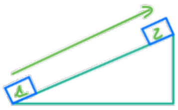
RESERVA 2 JUNIO

1. **a)** Se lanza hacia arriba por un plano inclinado con rozamiento un bloque con una velocidad inicial v_0. Razone cómo varían: la energía cinética, la energía potencial y la energía mecánica del bloque i) durante el ascenso y ii) durante el descenso hasta la posición de partida.

a) Ascenso:



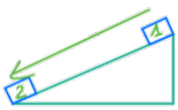
$$Ec_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m \cdot 0 = 0 \qquad Ep_2 = m \cdot g \cdot h_2$$

$$Ec_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 \qquad Ep_1 = m \cdot g \cdot h_1 = m \cdot g \cdot 0 = 0$$

- La energía cinética parte de un valor y va disminuyendo al subir el cuerpo hasta hacerse cero.
- La energía potencial parte de cero al estar en el suelo el cuerpo y va aumentando a medida que sube el cuerpo por el plano y aumenta su altura.
- La energía mecánica ($E_m = Ec + Ep$) disminuye a medida que avanza el cuerpo debido a la existencia de una fuerza no conservativa: la fuerza de rozamiento.

  ↳ si no existiera Froz la Em se conservaría (se mantendría constante)

Descenso:



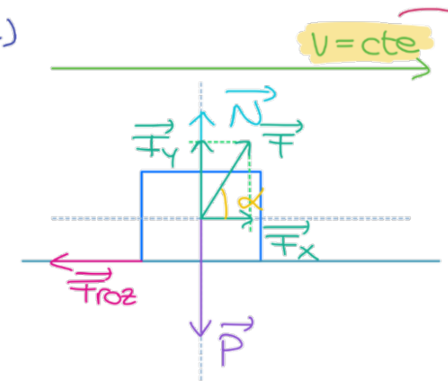
$$Ec_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m \cdot 0 = 0 \qquad Ep_1 = m \cdot g \cdot h_1$$

$$Ec_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 \qquad Ep_2 = m \cdot g \cdot h_2 = m \cdot g \cdot 0 = 0$$

- La energía cinética parte de cero al no haber velocidad inicial y va aumentando conforme baja el cuerpo.
- La energía potencial parte de un valor y va disminuyendo al caer el cuerpo por ir disminuyendo la altura del mismo.
- La energía mecánica ($E_m = Ec + Ep$) sigue disminuyendo a medida que cae el cuerpo debido a la existencia de una fuerza no conservativa: la fuerza de rozamiento. De hecho, la existencia de Froz hace que la velocidad en el punto 2 no sea la inicial con la que partió el cuerpo hacia arriba, sino que es menor.

b) Para mover con velocidad constante un bloque de 5kg de masa por una superficie horizontal con rozamiento se aplica una fuerza constante de 20N que forma un ángulo de 60° con la horizontal. **i)** Dibuje en un esquema con todas las fuerzas que actúan sobre el bloque. **ii)** Calcule el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie. **iii)** Determine el trabajo realizado por cada una de las fuerzas cuando el bloque se desplaza 2m.

b) i)



$m = 5kg$
$|\vec{F}| = 20 (N)$
$\alpha = 60°$ → en el dibujo debe asemejarse a 60°, no pintéis a lo loco

ii) Nos piden μ.

Fuerza F: $F_x = F \cdot \cos\alpha = 20 \cdot \cos 60° = 10 (N)$
$F_y = F \cdot \operatorname{sen}\alpha = 20 \cdot \operatorname{sen} 60° = 17{,}3 (N)$
$\vec{F} = 10\vec{i} + 17'3\vec{j} (N)$

Fuerza peso: $p = m \cdot g = 5 \cdot 9'8 = 49 (N)$
$\vec{P} = -49\vec{j} (N)$

Fuerza normal: 2ª ley de Newton (Eje Y): $\Sigma\vec{F} = m \cdot \vec{a}$

$N + F_y - p = 0$ ← No se mueve en el eje Y ⟹ $a = 0$
$N = p - F_y = 49 - 17'3 = 31'7 (N)$
$\vec{N} = 31'7\vec{j} (N)$

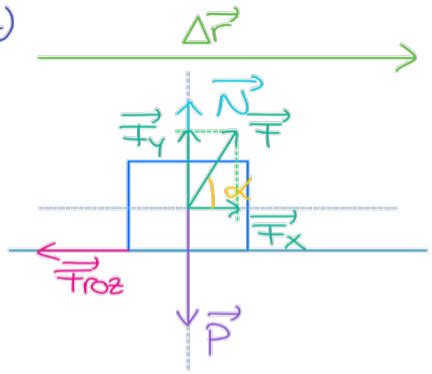
Fuerza de rozamiento: $F_{roz} = \mu \cdot N = \mu \cdot 31'7$

¿Qué hago ahora?
Hay un dato que te da el enunciado que es la clave. Te dice que v = cte, eso significa que en el movimiento no hay aceleración ($\vec{a} = 0$).

⟹ 2ª ley de Newton (Eje X): $\Sigma\vec{F} = m \cdot \vec{a}$

$F_x - F_{roz} = 0$
$F_x = F_{roz}$
$10 = \mu \cdot 31'7$
$\mu = \frac{10}{31{,}7} = 0'32$ → ¡OJO! Jamás debe salirte mayor que 1

iii)



$|\Delta\vec{r}| = 2m$

Hacedlo como queráis, pero uno solo :)

↑

Este es el resultado de sumar $W^{F_x} + W^{F_y}$

↑

$W^F = F \cdot \Delta r \cdot \cos 60^\circ = 20 \cdot 2 \cdot \cos 60^\circ = 20 \, (J)$

$W^P = p \cdot \Delta r \cdot \cos 270^\circ = 0$

$W^N = N \cdot \Delta r \cdot \cos 90^\circ = 0$

$$W^{F_{roz}} = F_{roz} \cdot \Delta r \cdot \cos 180^\circ =$$
$$= \mu \cdot N \cdot \Delta r \cdot \cos 180^\circ =$$
$$= 0{,}32 \cdot 31{,}7 \cdot 2 \cdot \cos 180^\circ = -20{,}29 \, (J)$$

RESERVA 2 JUNIO

2. a) Un conductor rectilíneo de longitud L, por el que circula una corriente eléctrica I, se encuentra inmerso en un campo magnético uniforme B. Justifique razonadamente, apoyándose en un esquema: i) si es posible que el campo no ejerza fuerza alguna sobre él. ii) La orientación del conductor respecto del campo para que el módulo de la fuerza magnética sea máximo.

a) i) La fuerza magnética asociada a un hilo de corriente la obtenemos por la Fuerza de Lorentz:

$$\vec{F_m} = I\cdot(\vec{L}\times\vec{B})$$

siendo su módulo:

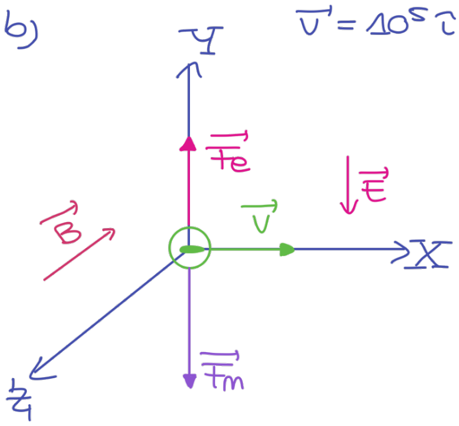
$$|\vec{F_m}| = I\cdot L\cdot B\cdot \text{sen}(\widehat{\vec{L},\vec{B}})$$

Para que $F_m = 0$ es necesario que el ángulo formado por el hilo y el campo magnético forme un ángulo de 0° o 180° para que el seno sea cero. En otras palabras, deben ser paralelos.

ii) Para que F_m sea máxima, el seno debe ser +1, y eso se consigue con un ángulo de 90° entre el hilo y $\vec{B}$. En otras palabras, deben ser perpendiculares.

b) Un electrón se mueve a $10^5\ m\cdot s^{-1}$ en el sentido positivo del eje OX, y penetra en una región donde existe un campo magnético uniforme de 1T, dirigido en el sentido negativo del eje OZ. Determine razonadamente, con la ayuda de un esquema: **i)** La fuerza magnética que actúa sobre el electrón. **ii)** El campo eléctrico que hay que aplicar para que el electrón continúe con trayectoria rectilínea. $e = 1{,}6\cdot 10^{-19}C$.

b)



$\vec{v} = 10^5\,\hat{i}$ (m/s) $\qquad \vec{B} = -1\hat{k}$ (T)

i) Fuerza de Lorentz:

$$\vec{F_m} = q\cdot(\vec{v}\times\vec{B}) =$$
$$= -1'6\cdot10^{-19}(10^5\hat{i}\times(-1\hat{k})) =$$
$$= -1'6\cdot10^{-14}\,\hat{j}\ (N)$$

ii) Para que el e^- siga una trayectoria rectilínea es necesario que ninguna fuerza actúe sobre él o que la suma de todas las fuerzas sea cero (1ª ley de Newton).

$$\vec{F_m} + \vec{F_e} = 0$$

$$\vec{F_m} = -\vec{F_e} \longrightarrow \vec{F_e} = +1'6 \cdot 10^{-14} \hat{j} \ (N)$$

Es decir, deben ser fuerzas iguales en módulo y dirección pero de sentidos contrarios.

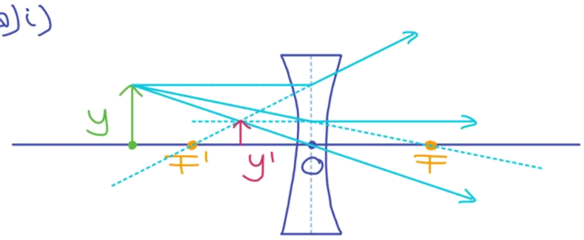
Calculamos el campo eléctrico: $\vec{F_e} = q \cdot \vec{E}$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F_e}}{q} = \frac{+1{,}6 \cdot 10^{-14} \hat{j}}{-1'6 \cdot 10^{-19}} = -10^5 \hat{j} \ (N/C)$$

RESERVA 2 JUNIO

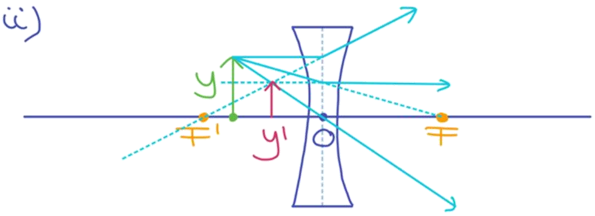
3. **a)** Determine, mediante construcción geométrica del trazado de rayos, las condiciones de posición del objeto y tipo de lente para que se forme: **i)** Una imagen virtual y menor que el objeto. **ii)** Una imagen virtual y mayor que el objeto.

a) i)



La distancia del objeto a la lente es mayor que la distancia focal.

ii)



La distancia del objeto a la lente es menor a la distancia focal (entre el foco y la lente).

b) Un objeto de 0,5m de altura se sitúa delante de una lente divergente de distancia focal 0,4m. Si la imagen aparece a mitad de distancia entre la lente y el objeto, determine de forma razonada: **i)** La posición del objeto. **ii)** El tamaño y naturaleza de la imagen. Realice la construcción geométrica del trazado de rayos.

b) i) Ley de Gauss para las lentes delgadas:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'};$$

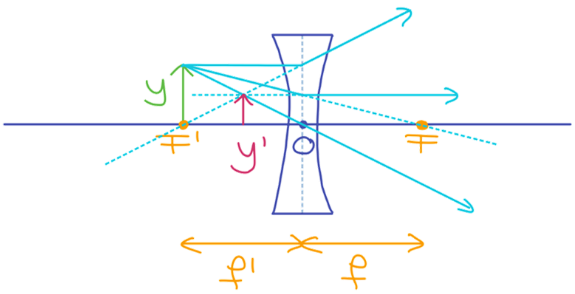
Distancia objeto: s (negativo)
Distancia imagen: $s' = \frac{s}{2}$ (negativo)
Distancia focal: $f' = -0'4\,m$

$$\frac{1}{\frac{s}{2}} - \frac{1}{s} = \frac{1}{-0'4}$$

$$\frac{2}{s} - \frac{1}{s} = -2'5; \quad \frac{1}{s} = -2'5; \quad s = -0'4\,m$$

$$s' = -0'2\,m$$

ii) Aumento lateral: $m_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}; \quad \frac{y'}{0'5} = \frac{-0'2}{-0'4}; \quad y' = 0'25\,m$



- Imagen a derechas
- Imagen real
- Imagen virtual (construida por las prolongaciones de los rayos)

RESERVA 2 JUNIO

4. a) Ajuste razonadamente las siguientes reacciones nucleares:

$$^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{30}_{15}P + ^{A}_{Z}X \qquad ^{23}_{11}Na + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{24}_{11}Na + ^{A'}_{Z'}X$$

a) $^{27}_{13}Al + ^{4}_{2}He \longrightarrow ^{30}_{15}P + ^{1}_{0}X$ → es un neutrón: $^{1}_{0}n$

Ley de conservación del número de nucleones: $27 + 4 = 30 + A$
$A = 1$

Ley de conservación de la carga eléctrica: $13 + 2 = 15 + Z$
$Z = 0$

$^{23}_{11}Na + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{24}_{11}Na + ^{1}_{1}X$ → es un átomo de hidrógeno $^{1}_{1}H$

Ley de conservación del número de nucleones: $23 + 2 = 24 + A'$
$A' = 1$

Ley de conservación de la carga eléctrica: $11 + 1 = 11 + Z'$
$Z' = 1$

b) Calcule la energía liberada en la formación de $5 \cdot 10^{25}$ núcleos de helio: $^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \rightarrow ^{4}_{2}He.$ $\quad c = 3 \cdot 10^{8} m\, s^{-1};\quad 1u = 1{,}66 \cdot 10^{-27} kg;\quad m(^{4}_{2}He) = 4{,}002603u;\ m(^{2}_{1}H) = 2{,}014102u.$

b) $^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He$ → es una reacción de FUSIÓN NUCLEAR

1º Defecto de masa: este Δm es la diferencia entre la masa total de los reactivos y la de los productos:

$$\Delta m = 2 \cdot m(^{2}_{1}H) - m(^{4}_{2}He) = 2 \cdot 2{,}014102 - 4{,}002603 =$$

$$= 0'025601 u \cdot \frac{1{,}66 \cdot 10^{-27} kg}{1u} = 4{,}25 \cdot 10^{-29} kg$$

2º Ecuación de Einstein:

$$E_e = \Delta m \cdot c^2 = 4'25 \cdot 10^{-29} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 3{,}83 \cdot 10^{-12}\ (J)$$

↳ energía liberada por $\boxed{\text{un}}$ núcleo de helio.

3º Como tenemos $5 \cdot 10^{25}$ núcleos:

$$3'83 \cdot 10^{-12} \frac{J}{\text{núcleo}} \cdot 5 \cdot 10^{25}\ \text{núcleos} = 1{,}92 \cdot 10^{14}\ (J)$$

RESERVA 2 JUNIO

5. **a)** Un planeta A tiene el triple de masa y doble de radio que otro planeta B. Determine la relación entre: **i)** Los campos gravitatorios en la superficie de ambos planetas. **ii)** Las velocidades orbitales de dos satélites que se encuentran orbitando, respectivamente, alrededor de cada uno de los planetas a una altura sobre la superficie igual al radio de cada uno.

a) Planeta A

$M_A = 3M_B$

$R_A = 2R_B$

Planeta B

M_B

R_B

i) $h = 0$

$$g = G\frac{M_{planeta}}{R_o^2}$$

$$g_A = G\frac{M_A}{R_A^2} = G\frac{3M_B}{(2R_B)^2} = G\frac{3M_B}{4R_B^2}$$

$$g_B = G\frac{M_B}{R_B^2}$$

$$\frac{g_A}{g_B} = \frac{\cancel{G}\frac{3\cancel{M_B}}{4\cancel{R_B^2}}}{\cancel{G}\frac{\cancel{M_B}}{\cancel{R_B^2}}} = \frac{3}{4} \Longrightarrow g_A = \frac{3}{4}g_B$$

ii) Velocidad orbital:

$$F_g = F_{cent}$$

$$G\frac{M\cancel{m}}{R_o^{\cancel{2}}} = ma_n = \cancel{m}\frac{v^2}{\cancel{R_o}}$$

$$v = \sqrt{G\frac{M}{R_o}}$$

$$v_A = \sqrt{G\frac{M_A}{R_A + h_A}} = \sqrt{G\frac{M_A}{R_A + R_A}} = \sqrt{G\frac{M_A}{2R_A}} = \sqrt{G\frac{3M_B}{2 \cdot 2R_B}}$$

$$v_B = \sqrt{G\frac{M_B}{R_B + h_B}} = \sqrt{G\frac{M_B}{R_B + R_B}} = \sqrt{G\frac{M_B}{2R_B}}$$

$$\frac{v_A}{v_B}=\frac{\sqrt{\cancel{G}\frac{3M_B}{4\cancel{R_B}}}}{\sqrt{\cancel{G}\frac{M_B}{2\cancel{R_B}}}}=\sqrt{\frac{3/4}{1/2}}=\sqrt{\frac{6}{4}}=\sqrt{\frac{3}{2}}$$

$$\Longrightarrow v_A=\sqrt{\frac{3}{2}}\,v_B$$

b) Un satélite de 500kg describe una órbita circular alrededor de la Tierra con un periodo de 16. **i)** Determine la altura a la que se encuentra el satélite de la superficie terrestre. **ii)** Calcule la energía mecánica del satélite en la órbita. $G=6{,}67\cdot 10^{-11}\ Nm^2kg^{-2}$; $M_T=5{,}98\cdot 10^{24}kg$; $R_T=6370km$.

b) $m=500kg$

$$T=16h\cdot\frac{3600s}{1h}=57600s$$

i) Del apartado a) sabemos: $v=\sqrt{G\frac{M_{planeta}}{R_o}}$

Por otro lado:

$$\omega=2\pi f=\frac{2\pi}{T}$$

Y también: $v=\omega\cdot R_o$

$$\Longrightarrow v=\frac{2\pi}{T}R_o=\sqrt{G\frac{M_{planeta}}{R_o}}$$

$$\left(\frac{2\pi}{T}R_o\right)^2=G\frac{M_T}{R_o}$$

$$(2\pi)^2R_o^3=G\cdot M_T\cdot T^2$$

$$R_o=\sqrt[3]{\frac{GM_TT^2}{(2\pi)^2}}=\sqrt{\frac{6'67\cdot10^{-11}\cdot5'98\cdot10^{24}\cdot57600^2}{(2\pi)^2}}=$$

$$=32243146{,}46\,(m)$$

Como $R_o=R_T+h$:

$$\Longrightarrow h=R_o-R_T=32243146{,}46-6370\cdot10^3=$$

$$=25873146{,}46(m)\simeq25873{,}15(km)$$

ii) $$E_m=E_c+E_p=\frac{1}{2}mv^2-G\frac{M_Tm}{R_o}=$$

$$=\frac{1}{2}mG\frac{M_T}{R_o}-G\frac{M_Tm}{R_o}=-\frac{1}{2}G\frac{M_Tm}{R_o}$$

$$E_m=-\frac{1}{2}6'67\cdot10^{-11}\cdot\frac{5'98\cdot10^{24}\cdot500}{6370\cdot10^3+25873146{,}46}=$$

$$=-3092641722\,(J)\simeq-3'09\cdot10^9\,(J)$$

RESERVA 2 JUNIO

6. a) Responda razonadamente las siguientes cuestiones: **i)** ¿Puede ser negativo el trabajo realizado por una fuerza eléctrica? **ii)** ¿Puede ser negativa la energía potencial eléctrica?

a) i) El trabajo de la fuerza eléctrica puede expresarse:

- con la definición de trabajo:

$$W_{Felec}^{1\to 2} = \int_1^2 \vec{F}_{elec} \cdot d\vec{r} = F_{elec} \cdot \Delta r \cdot \cos\alpha$$

en donde se observa que el trabajo será negativo si $90° < \alpha < 270°$.

- el términos de energía potencial, al tratarse de una fuerza conservativa (Teorema de la Ep):

$$W_{elec}^{1\to 2} = -\Delta Ep = Ep_1 - Ep_2$$

en donde se observa que el trabajo podrá ser negativo si $|Ep_2| > |Ep_1|$.

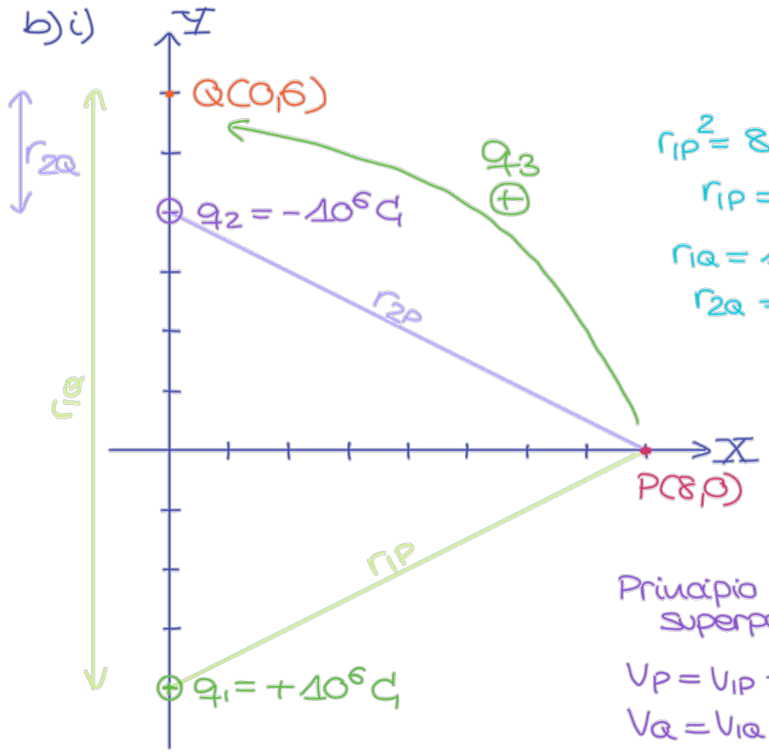
ii) La energía potencial eléctrica se define como:

$$Ep = K\frac{q_1 q_2}{r_{12}}$$ que será negativa cuando las cargas sean de signo contrario

$$Ep = q \cdot V$$ que será negativa si el potencial eléctrico es negativo.

b) Dos cargas puntuales de $+10^{-6}C$ y $-10^{-6}C$ se encuentran situadas en las posiciones (0,-4) m y (0,4) m, respectivamente. **i)** Calcule el potencial en las posiciones (8,0) m y (0,6) m. **ii)** Determine el trabajo realizado por el campo al trasladar una carga de $+5 \cdot 10^{-3}C$ desde el punto (8,0) m al (0,6) m e interprete el signo del trabajo. $K = 9 \cdot 10^{9}\ Nm^2C^{-2}$.

b) i)



$r_{1P}^2 = 8^2 + 4^2 = 80$

$r_{1P} = \sqrt{80} = r_{2P}$ (m)

$r_{1Q} = 10$ (m)

$r_{2Q} = 2$ (m)

Principio de superposición:

$V_P = V_{1P} + V_{2P}$

$V_Q = V_{1Q} + V_{2Q}$

$$V_{1P} = K\frac{q_1}{r_{1P}} = 9\cdot10^9\cdot\frac{10^{-6}}{\sqrt{80}} = 1006,23 \text{ (V)}$$

$$V_{2P} = K\frac{q_2}{r_{2P}} = 9\cdot10^9\cdot\frac{-10^{-6}}{\sqrt{80}} = -1006,23 \text{ (V)}$$

$$\Longrightarrow V_P = V_{1P} + V_{2P} = 0 \text{ (V)}$$

$$V_{1Q} = K\frac{q_1}{r_{1Q}} = 9\cdot10^9\cdot\frac{10^{-6}}{10} = 900 \text{ V}$$

$$V_{2Q} = K\frac{q_2}{r_{2Q}} = 9\cdot10^9\cdot\frac{-10^{-6}}{2} = -4500 \text{ (V)}$$

$$\Longrightarrow V_Q = V_{1Q} + V_{2Q} = -3600 \text{ (V)}$$

ii) $W_{P\to Q} = E_P - E_Q = q_3\cdot V_P - q_3\cdot V_Q =$

$= q_3\cdot(V_P - V_Q) = 5\cdot10^{-3}\cdot(0-(-3600)) = 18$ (J)

Trabajo positivo.

- La carga q_3 disminuye su energía potencial eléctrica con la distancia.
- La carga q_3 se desplaza por acción de las fuerzas eléctricas.
- Es un proceso espontáneo.
- Ocurre cuando se acercan dos cargas de signo contrario o se alejan dos cargas de igual signo.

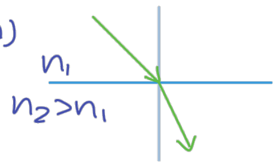
(Como ocurre aquí)

www.nikateleco.es - cristinafstech@gmail.com

RESERVA 2 JUNIO

7. **a) i)** Un rayo de luz pasa de un medio a otro con mayor índice de refracción. Compare la longitud de onda y la frecuencia de los rayos incidente y refractado. **ii)** ¿En qué condiciones se produce la reflexión total? Justifique la respuesta.

a)



i) La frecuencia de la onda no varía al cambiar de medio porque únicamente depende de las características del foco emisor.

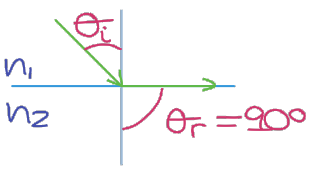
En cuanto a la longitud de onda:

$$n = \frac{c}{v_p} = \frac{c}{\lambda \cdot f} \rightsquigarrow \lambda = \frac{c}{n \cdot f} \longrightarrow$$

Como $c = 3 \cdot 10^8$ (m/s) y 'f' son dos constantes, al aumentar 'n' disminuye la longitud de onda.

Gráficamente, el rayo se acerca a la normal porque pasa de un medio menos denso a más denso (menor velocidad de propagación).

ii)



La reflexión total se produce cuando todo el rayo se refleja y nada se refracta.

Para que el rayo refractado se aleje de la normal hasta convertirse en 90° el rayo debe pasar de un medio más denso a otro menos denso ($n_1 > n_2$). En este caso, la v_{prop} aumenta de un medio a otro.

El ángulo de incidencia límite se calcula con la Ley de Snell:

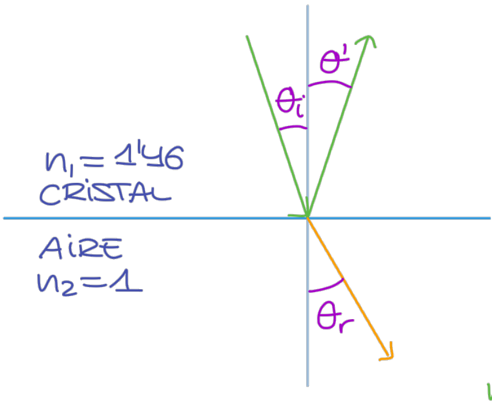
$$n_1 \operatorname{sen} \theta_i = n_2 \operatorname{sen} 90°$$

$$\theta_i = \operatorname{arc\,sen}\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

Para ángulos igual o mayores se produce reflexión total.

b) Un haz de luz de frecuencia $f = 10^{15}$Hz pasa desde un cristal de cuarzo al aire produciéndose reflexión y refracción. Sabiendo que el índice de refracción del cuarzo es 1,46 y el ángulo de incidencia con la normal es 20°. **i)** Realice un esquema de la trayectoria de los rayos y determine los ángulos de reflexión y refracción de la luz. **ii)** Calcule la longitud de onda de la luz en el cuarzo. $c = 3 \cdot 10^8\ m \cdot s^{-1}$; $n_{aire} = 1$.

b) i) ii) $\theta_i = 20^\circ$ $f = 10^{15}$ Hz



* Principio de Huygens *

Leyes de la reflexión y refracción:

- Los rayos incidente, normal, reflejado y refractado están en el mismo plano.
- El ángulo de incidencia y reflejado son iguales: $\theta_i = \theta' = 20^\circ$
- Ley de Snell:

$$n_1 \cdot \operatorname{sen} \theta_i = n_2 \cdot \operatorname{sen} \theta_r$$

$$\theta_r = \operatorname{arcsen}\left(\frac{n_1}{n_2} \operatorname{sen}(\theta_i)\right) = \operatorname{arcsen}\left(\frac{1'46}{1} \operatorname{sen} 20^\circ\right) = 29'96^\circ$$

Se aleja de la normal: pasa de un medio más denso a menos denso donde la v_{prop} es mayor.

En el cuarzo: $n_1 = \dfrac{c}{v_{prop1}} \rightsquigarrow v_{prop1} = \dfrac{c}{n_1} = \dfrac{3 \cdot 10^8}{1'46} = 2'055 \cdot 10^8$ (m/s)

$$v_{prop1} = \lambda \cdot f \rightsquigarrow \lambda = \frac{v_{prop1}}{f} = \frac{2'055 \cdot 10^8}{10^{15}} = 2'05 \cdot 10^{-7} \text{ (m)}$$

RESERVA 2 JUNIO

8. **a)** Las partículas α son partículas de helio, de masa cuatro veces la del protón y carga dos veces la del protón. Considere una partícula α y un protón que poseen la misma energía cinética. ¿Qué relación existe entre las longitudes de onda de De Broglie de ambas partículas?

a) El Principio de De Broglie dice: ponlo, es muy corto *

Toda partícula en movimiento tiene una onda asociada cuya longitud de onda viene dada por la expresión

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{m \cdot v}$$

Si tenemos: PARTÍCULA 1: p^+ — m_p, q_p, E_{cp}

PARTÍCULA 2: α — $m_\alpha = 4 \cdot m_p$, $q_\alpha = 2 \cdot q_p$, $E_{c\alpha} = E_{cp}$

Entonces: $E_{cp} = E_{c\alpha}$

sustituyo $v = \dfrac{h}{m \cdot \lambda}$

$$\cancel{\frac{1}{2}} m_p \cdot v_p^2 = \cancel{\frac{1}{2}} m_\alpha \cdot v_\alpha^2$$

$$\cancel{m_p} \cdot \frac{\cancel{h^2}}{m_p^{\cancel{2}} \cdot \lambda_p^2} = \cancel{m_\alpha} \cdot \frac{\cancel{h^2}}{m_\alpha^{\cancel{2}} \cdot \lambda_\alpha^2}$$

$$\frac{1}{m_p \cdot \lambda_p^2} = \frac{1}{m_\alpha \cdot \lambda_\alpha^2}$$

$$m_\alpha \cdot \lambda_\alpha^2 = m_p \cdot \lambda_p^2$$

$$4 \cdot \cancel{m_p} \cdot \lambda_\alpha^2 = \cancel{m_p} \cdot \lambda_p^2$$

$$\lambda_p^2 = 4 \cdot \lambda_\alpha^2 \longrightarrow \lambda_p = 2 \cdot \lambda_\alpha$$

La longitud de onda asociada al protón es el doble de la longitud de onda asociada a la partícula 'α'.

b) Determine la diferencia de potencial con la que debe acelerarse una partícula α para que su longitud de onda asociada sea de $10^{-13} m$, teniendo en cuenta las relaciones entre las masas y las cargas indicadas en el apartado a). $m_p = 1{,}7 \cdot 10^{-27} kg$; $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34} J\ s$; $e = 1{,}6 \cdot 10^{-19} C$.

b) $\lambda = 10^{-13}$ m

Si dicen que se aplica una diferencia de potencial para acelerar una partícula, estamos ante una transformación de energía potencial eléctrica en energía cinética. ¡ponlo!

Teorema de Conservación de la Energía Mecánica:

$$W^{Fnc} = \Delta E_m = E_{m2} - E_{m1}$$

Como solo hay fuerzas conservativas (fuerza eléctrica) entonces $W^{Fnc} = 0$:

$$E_{m1} = E_{m2}$$

$$q \cdot \Delta V = \frac{1}{2} m \cdot v_2^2$$

La velocidad la calculo de la Relación de De Broglie:

$$\lambda_\alpha = \frac{h}{m_\alpha \cdot v} \; ; \; v = \frac{h}{m_\alpha \cdot \lambda_\alpha} = \frac{6'63 \cdot 10^{-34}}{4 \cdot 1,7 \cdot 10^{-27} \cdot 10^{-13}} = 975000 \text{ (m/s)}$$

$$\Longrightarrow \Delta V = \frac{0'5 \cdot m_\alpha \cdot v_\alpha^2}{q_\alpha} =$$

$$= \frac{0'5 \cdot 4 \cdot 1'7 \cdot 10^{-27} \cdot 975000^2}{2 \cdot 1'6 \cdot 10^{-19}} = 10100,39 \text{ (V)}$$