

SI ENCUENTRAS ALGÚN ERROR COMUNÍCALO, POR FAVOR, AL CORREO DE LA PÁGINA WEB.



PREPARAR EL EXAMEN FINAL Y LA SELECTIVIDAD DE FÍSICA.

SI TE GUSTAN LOS VÍDEOS PARA PREPARAR LOS EXÁMENES, COMPÁRTELOS CON TUS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

1. Un satélite de 2000 kg se mueve a 8,75 km/s en una órbita circular de 500 km. de altura alrededor de un planeta de 4300 km. de radio.

a. Calcula el módulo del momento angular del satélite respecto al centro del planeta.

b. Un satélite diferente tiene una órbita elíptica alrededor de otro planeta. La altura de la órbita oscila entre 420 y 560 km. La velocidad orbital cambia entre 10,6 y 10,8 km/s ¿qué velocidad tiene el satélite cuando se encuentra a 420 km de altura?

c. Calcula el radio del planeta del apartado B

VER VÍDEO <https://youtu.be/lKIVklIvfU8>

$$L = r \cdot m \cdot v = 8,4 \cdot 10^{13} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$$

10,8 km/s pues en el perigeo la velocidad es mayor que en el apogeo.

$$(R_p + 420) \cdot 10,8 = (R_p + 560) \cdot 10,6 \quad R_p = 7000 \text{ km.}$$

2. a. El perihelio de Venus es de 0,7184 unidades astronómicas del Sol y el afelio es 0,7282 unidades astronómicas. Determina la longitud del semieje mayor de la órbita de Venus.

b. Calcula el periodo orbital en días de un planeta que gire alrededor del Sol con una órbita circular de 0,7184 unidades astronómicas de radio. 1 u.a. = 149597871 km.

VER VÍDEO <https://youtu.be/HKUVo9OC-UI>

$$\text{Semieje} = (d_p + d_a)/2 = 0,7233 \text{ u.a.} = 1,082 \cdot 10^8 \text{ km} = 1,082 \cdot 10^{11} \text{ m.}$$

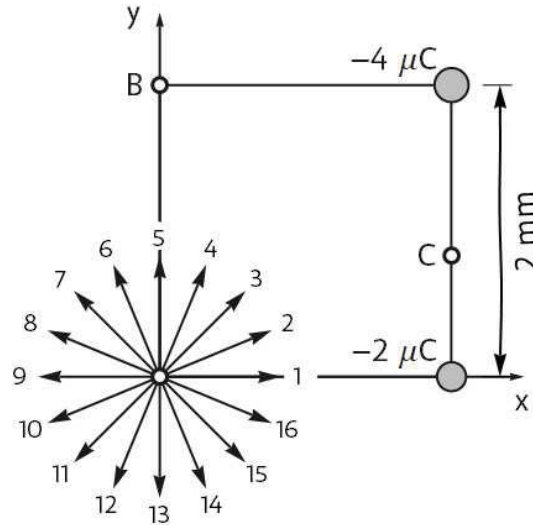
$$\frac{T_p^2}{T_t^2} = \frac{d_p^3}{d_t^3} \rightarrow \frac{T_p^2}{365^2} = \frac{0,7184^3}{1^3} \rightarrow T_p = 222 \text{ días}$$

3. Dos cargas eléctricas puntuales están en los vértices de un cuadrado como se muestra en la figura.

2

a. Una de las flechas que sale del origen de coordenadas representa el campo eléctrico a causa de las dos cargas eléctricas. Justifica de manera breve, sin necesidad de calcular el campo, qué número marca la flecha que representa el campo.

b. Calcula el módulo de la fuerza sobre un electrón en el punto B a causa de las dos cargas.



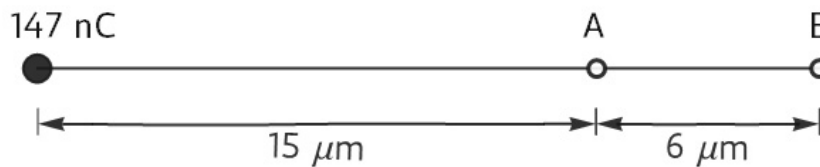
VER VÍDEO <https://youtu.be/sBw1HzFSBJQ>

Los vectores 1 y 3 representan los campos creados por ambas cargas. La suma tendrá la dirección y el sentido del vector 2.

$$F_1 = (-1,44; 0) \text{ nN}; F_2 = (-0,2546; 0,2546) \text{ nN}; F_{\text{total}} = 1,714 \text{ nN}.$$

4. Una carga puntual de 147 nC está alineada con los puntos A y B como muestra la figura. Calcula el valor de la carga eléctrica puntual que se ha de poner en el punto A para que en el punto B sea cero:

- El campo eléctrico
- El potencial eléctrico



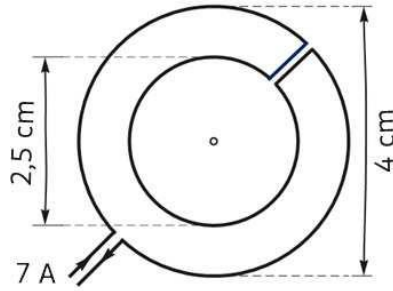
VER VÍDEO <https://youtu.be/IUyFbvaaEzI>

- $q = -12 \text{ C}$.
- $q = -42 \text{ C}$.

5. Un hilo forma dos espiras circulares como muestra la figura. El efecto de las partes rectas del hilo se puede despreciar.

a. Haz dos esquemas para mostrar la dirección y sentido del campo magnético en el centro a causa de cada espira por separado.

b. Calcula el módulo del campo magnético total en el centro de las espiras e indica la dirección y el sentido de este campo magnético.



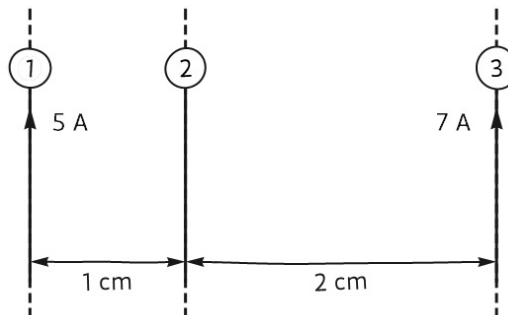
VER VÍDEO <https://youtu.be/Kg2Ss3WYRGM>

$B_1 = 220 \mu\text{T}$, $B_2 = 351,1 \mu\text{T}$ y $B = 132 \mu\text{T}$. Campo total perpendicular al papel y saliente.

6. La figura representa 3 hilos conductores rectos, paralelos y de longitud infinita. La corriente eléctrica en el hilo número 1 es de 5 A. y en el número 3 es de 7 A.

a. Calcula la intensidad de una corriente, hacia abajo, en el hilo 2 para que la fuerza total sobre este hilo a causa de las corrientes en los otros dos hilos sea de $0,3 \text{ mN/m}$ hacia la derecha.

b. Determina la intensidad y el sentido de la corriente en el hilo número 2 para que la fuerza magnética total sobre el hilo número 1 a causa de las corrientes de los dos y 3 sea nula.



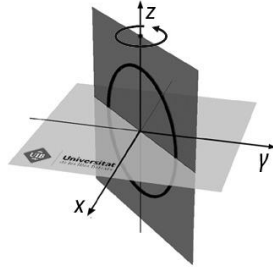
VER VÍDEO <https://youtu.be/v8mv97hNjHk>

- a. $I_2 = 10 \text{ A}$.
b. $I_2 = 2,33 \text{ A}$ hacia abajo.

7. a. El flujo magnético a través de una espira entre $t = 0$ y $t = 4 \text{ s}$. es $\Phi(t) = 4t - t^2 \text{ mWb}$. ¿En qué instante de este intervalo la fuerza electromotriz es nula?

b. Considera un campo magnético uniforme de 2 mT en la dirección del eje Y y una espira circular de radio 2 cm . que gira en torno a un diámetro que coincide con el eje z. Determina el flujo del campo magnético cuando la espira pasa por el plan:

- i) XZ
ii. YZ
iii y = x



VER VÍDEO <https://youtu.be/X97eEwvSSFg>

- a. $t = 2$ s.
- b.
 - i) XZ, $\Phi = 0$
 - ii. YZ, $\Phi = 2,52 \cdot 10^{-6}$ Wb.
 - iii $y = x$, $\Phi = 1,78 \cdot 10^{-6}$ Wb.

8. Considera la onda siguiente $y(x, t) = 18 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{6,7}x - 2t\right)$, donde y se ha expresado en cm., x en m. y t en s.

- a. Calcula la perturbación a 26,8 m. cuando la amplitud es máxima en el origen.
- b. Calcula la velocidad de propagación de la onda e indica el sentido de propagación justificando brevemente la respuesta.
- c. Escribe la ecuación de la onda armónica que se desplaza hacia la izquierda con la misma amplitud y frecuencia angular que la anterior y con una longitud de onda de 7 m.

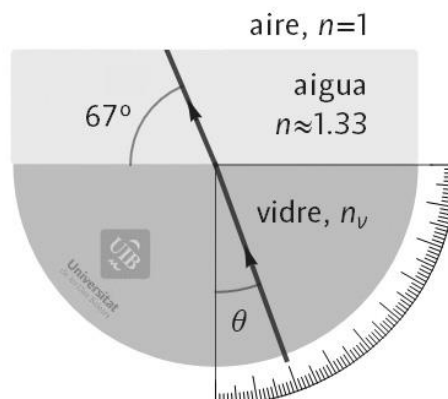
VER VÍDEO https://youtu.be/4vf_kyjLWqw

- a. $y = 18$ cm.
- b. $v_p = 2,13$ m/s hacia la derecha.
- c. $y(x, t) = 18 \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{7}x + 2t\right)$

9. La figura representa una parte de la trayectoria de un rayo de luz que atraviesa un vidrio, una capa de agua y sale al aire.

- a. Dibuja cualitativamente la trayectoria del rayo cuando sale al aire desde el agua.
- b. Calcula el índice de refracción del vidrio.
- c. Se cambia el vidrio por otro de índice de refracción 1,55. Calcular el valor del ángulo del rayo dentro del vidrio a partir del cual el rayo no pasa del agua al aire.

VER VÍDEO <https://youtu.be/O39e80R9jqc>



- b. $n = 1,52$
c. $L = 40,18^\circ$

10. Una explosión en el aire genera un sonido con un frente de onda esférico.

- a. La amplitud de la perturbación de presión vale 0,5 Pa a 8 m. de la explosión. Calcula la amplitud de la onda sonora a 22 metros de la explosión.
b. Una onda armónica sonora se propaga a 340 m/s con una frecuencia de 400 Hz. Calcula la longitud de onda y el número de onda.

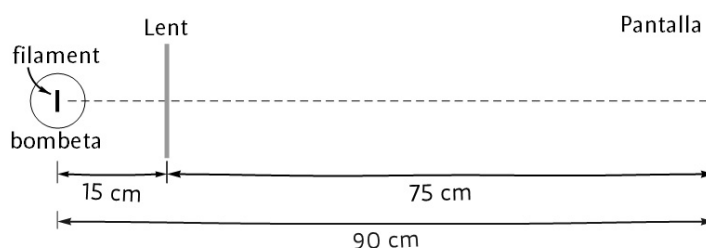
VER VÍDEO <https://youtu.be/fk3CbD9FgnQ>

- a. $P = 0,182 \text{ Pa}$.
b. $\lambda = 0,85 \text{ m}$ y $k = 7,39 \text{ m}^{-1}$.

SI TE GUSTAN LOS VÍDEOS PARA PREPARAR LOS EXÁMENES, COMPÁRTELOS CON TUS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

11. El filamento de una bombilla encendida se proyecta sobre una pantalla usando una lente delgada. Las distancias del filamento y de la pantalla a la lente son 15 cm. y 75 cm. respectivamente. Ver figura.

- a. Calcula la distancia focal de la lente usada.
b. La imagen del filamento sobre la pantalla tiene una longitud de 2,5 cm. Calcula la longitud del filamento de la bombilla.
c. El filamento y la pantalla se mantienen separados 90 cm. La lente se mueve hacia la pantalla hasta que el filamento vuelve a estar enfocados sobre la pantalla. Calcula a qué distancia de la pantalla ha quedado la lente?



VER VÍDEO <https://youtu.be/-Kdeq-rjXbc>

- a. $f = 12,5 \text{ cm}$.
b. $y = 0,5 \text{ cm}$.
c. A 15 cm de la pantalla.

12. Se ilumina una placa de sodio con luz monocromática en 470 nm. Calcula la velocidad máxima de los electrones emitidos por efecto fotoeléctrico. $W_{\text{extracción Na}} = 2,28 \text{ eV}$. $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

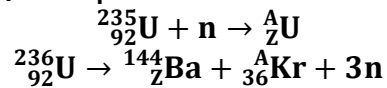
$m_{\text{electrón}} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

VER VÍDEO <https://youtu.be/tWmutgBMvQQ>

356 km/s.

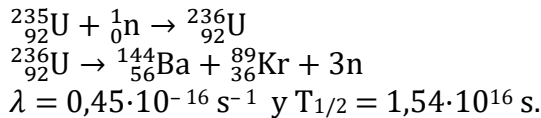
13. Una central nuclear produce una potencia de 3 GW. Su funcionamiento se basa en las reacciones de fisión nuclear del ^{235}U con neutrones. La fisión de cada átomo de ^{235}U libera 200 MeV.

a. Complete el siguiente proceso que tiene lugar en la central sustituyendo con el número atómico (Z) y el número másico (A) correspondiente en cada caso:



b. Sabiendo que la vida media del ^{235}U es de 7.04×10^8 años, calcule su constante de desintegración radiactiva y su periodo de semidesintegración.

VER VÍDEO <https://youtu.be/2H3PicSD2a4>



14. a. Ganímedes tiene una masa de $1,48 \cdot 10^{23} \text{ kg}$ y orbita Júpiter con un periodo de 7,15 días. La órbita es aproximadamente una circunferencia de 10^6 km . de radio. Calcula la energía cinética de Ganímedes por el movimiento orbital suponiendo que la órbita es circular.

b. Escribe la relación entre energía cinética y la energía potencial de un satélite en una órbita circular.

c. Justifica la relación anterior.

d. Determinar la energía mecánica total de un satélite que tiene una energía cinética de $3 \cdot 10^{20} \text{ J}$.

J.

VER VÍDEO https://youtu.be/D4XMo_EnfY8

a. Cálculo de la masa de Júpiter a partir de la fórmula del periodo.

$$T = 2 \cdot \pi \sqrt{\frac{d^3}{G \cdot M}} \rightarrow M = \frac{4 \cdot \pi^2 \cdot d^3}{T^2 \cdot G} = 1,55 \cdot 10^{27} \text{ kg.}$$

$$E_c = \frac{1}{2} G \frac{M \cdot m}{d} = 7,65 \cdot 10^{30} \text{ J}$$

b. $E_p = -2 \cdot E_c$

c.

$$\left. \begin{array}{l} E_p = -\frac{G \cdot M \cdot m}{d} \\ E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \\ v_{\text{órbita}} = \sqrt{\frac{G \cdot M}{d}} \end{array} \right\} E_c = \frac{G \cdot M \cdot m}{2 \cdot d} \quad E_p = -2 \cdot E_c$$

d.

$$E_m = -E_c = -3 \cdot 10^{20} \text{ J.}$$

15. Una sonda espacial sin propulsión se aleja radialmente de un planeta de $5,18 \cdot 10^{26} \text{ Kg}$. Cuando se encuentra a 23400 km. del centro del planeta la sonda se mueve a 25,5 km/s. Calcula la distancia máxima al planeta que alcanzará la sonda.

VER VÍDEO <https://youtu.be/TacxwyisqgU>

7

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 - G \frac{M \cdot m}{d_A} = -G \frac{M \cdot m}{d_B} \rightarrow \frac{1}{2} \cdot 25500^2 - G \frac{5,18 \cdot 10^{26}}{23400000} = -G \frac{5,18 \cdot 10^{26}}{d_B}$$

$d_B = 30007564 \text{ m.}$

16. En los centros de los lados cortos de un rectángulo como el de la figura hay unas cargas eléctricas puntuales.

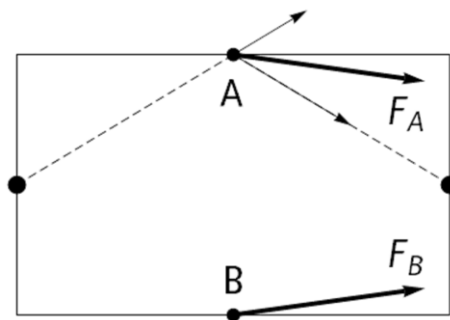
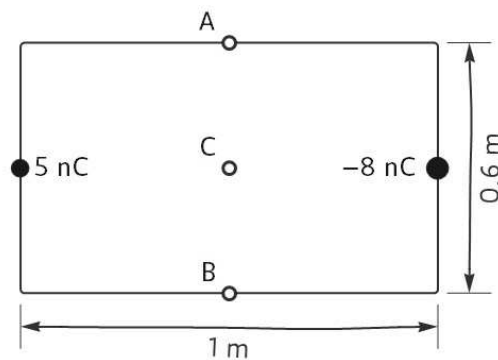
a. Copia la figura y dibuja los vectores que representen los campos eléctricos en el punto A y B a causa de cada carga individualmente y de las dos cargas conjuntamente.

b. Calcula el potencial eléctrico total en el punto C.

c. Calcula el módulo de la fuerza eléctrica total sobre una partícula de $6 \mu\text{C}$.

de carga situada en el punto A.

VER VÍDEO <https://youtu.be/W4GBCyDRn2I>



b. $V(C) = - 54 \text{ V.}$

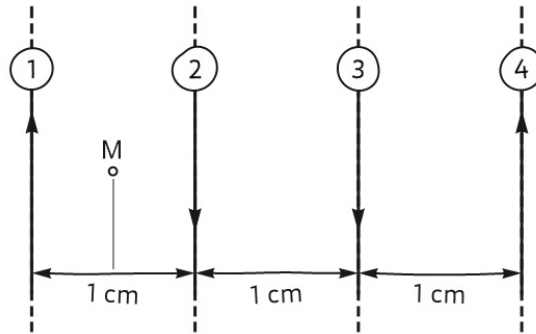
c. $F_T = 1,79 \text{ mN.}$

17. La figura representa 4 hilos rectos, conductores, paralelos y de longitud infinita . El punto M equidista de los dos primeros hilos. En este punto los módulos de los campos magnéticos a causa de cada una de las corrientes en los hilos son: $B_1 = 0,7 \text{ mT}$, $B_2 = 0,3 \text{ mT}$, $B_3 = 0,1 \text{ mT}$ i $B_4 = 0,2 \text{ mT}$

a. Calcula el campo total en el punto M. Indica de manera clara la dirección y el sentido de este campo en relación a los hilos.

b. Calcula el valor del campo total en el punto M cuando la corriente en el hilo 2 se cambia de sentido y va hacia arriba.

c. Determina la intensidad y el sentido que habría de tener una corriente en el hilo 2 para que el campo magnético total en el punto M fuera nulo

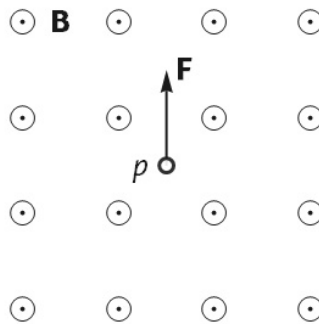


VER VÍDEO <https://youtu.be/8WQ4UFTXGwY>

- Perpendiculares al papel y entrantes B_1 , B_2 y B_3 . Saliente B_4 . $B_M = 0,9$ mT, entrante.
- $B_M = 0,3$ mT, entrante.
- $I_2 = 15$ A hacia arriba.

18. La fuerza sobre un protón en movimiento dentro de un campo magnético uniforme representada en la figura tiene la dirección y el sentido del vector F en un instante dado.

- Determina la dirección y el sentido de la velocidad del protón.
- Describe la trayectoria del protón dentro del campo magnético.
- Deduces la expresión que relaciona la velocidad del protón con el radio de la trayectoria y la intensidad del campo.
- Calcula cuantas vueltas completas da el protón durante $4 \mu\text{s}$, si la velocidad inicial es de 290 km/s y el campo magnético es de $0,35$ T.



VER VÍDEO <https://youtu.be/261nNV-Lzro>

- Aplicando la regla de la mano derecha a la ley de Lorentz, la v es horizontal hacia la izquierda.
- La trayectoria es circular en sentido horario.
- $v = \frac{|q| \cdot B \cdot R}{m_{\text{protón}}}$
- $n = 21$ vueltas completas.

19. a. El plano de una espira circular de 3 cm. de radio es perpendicular a un campo magnético dependiendo del tiempo $B(t) = 10 \sin(t)$ mT. ¿Cuál es la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo?

b. Una espira circular, de 3 cm. de radio y $0,8 \Omega$ de resistencia, está situada en el plano XY en el seno de un campo magnético uniforme, \vec{B} , dirigido en el sentido positivo del eje Z, que aumenta a razón de $0,2 \text{ T/s}$. Calcula la fuerza electromotriz y la intensidad de la corriente inducida en la espira indicando su sentido.

VER VÍDEO https://youtu.be/UljOTMxUv_E

- a. $\varepsilon = -2,87 \cdot 10^{-5} \text{ V}$.
 b. $\varepsilon = -5,65 \cdot 10^{-4} \text{ V}$. $I = 7,07 \cdot 10^{-4} \text{ A}$.

20. Una ventana de 40 cm. de anchura y 60 cm. de altura se encuentra a 3 m. de una pared. Se obtiene la imagen de la ventana enfocada sobre la pared con una lente delgada situada a 30 cm. de la pared y 2,7 m. de la ventana. Calcula:

- a. La distancia focal de la lente usada.
 b. El tamaño de la imagen, altura de la ventana
 c. El área de la imagen de la ventana.

VER VÍDEO <https://youtu.be/JPazvQ543Lg>

- a. $f' = 0,27 \text{ m}$.
 b. $y' = 6,67 \text{ cm}$.
 c. $A = 29,63 \text{ cm}^2$.

SI TE GUSTAN LOS VÍDEOS PARA PREPARAR LOS EXÁMENES, COMPÁRTELOS CON TUS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

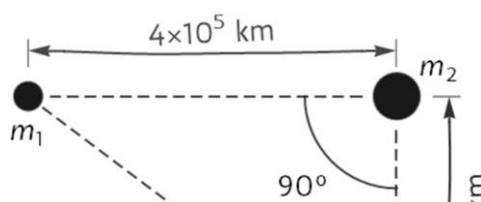
21. a. Calcula el número atómico y el número de neutrones del isótopo ${}^{234}_{92}\text{U}$ después de emitir dos partículas α .
 b. calcula el número atómico y el número de neutrones del isótopo ${}^{228}_{88}\text{Ra}$ después de emitir dos partículas β^- .

VER VÍDEO <https://youtu.be/3Q0l4yXPXkw>

- a. $Z = 88$, $n = 138$.
 b. $Z = 90$, $n = 138$.

22. La figura representa a las posiciones, en un momento dado, de 3 asteroides de masas M_1 , M_2 y M_3 . Calcula el módulo de la fuerza sobre el primer asteroide a causa de:

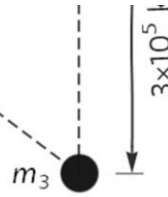
- a. El segundo asteroide.
 b. El tercer asteroide.
 c. El segundo y el tercer asteroide en conjunto.
 d. Dibuja los vectores que representen las 3 fuerzas anteriores sobre una copia del triángulo de la figura adjunta.



$$m_1 = 3 \times 10^{21} \text{ kg}$$

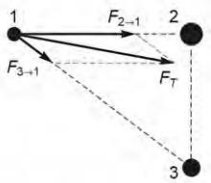
$$m_2 = 8 \times 10^{21} \text{ kg}$$

$$m_3 = 5 \times 10^{21} \text{ kg}$$



VER VÍDEO <https://youtu.be/PGg1uoEoEkk>

- a. $1 \cdot 10^{16} \text{ N}$.
- b. $0,4 \cdot 10^{16} \text{ N}$.
- c. $1,34 \cdot 10^{16} \text{ N}$.
- d.



23. Una luna de $2,2 \cdot 10^{21} \text{ kg}$ orbita un planeta de $8,3 \cdot 10^{24} \text{ kg}$. Cuando se encuentra más lejos del planeta está a 200000 km y se mueve a 1,45 km/s.

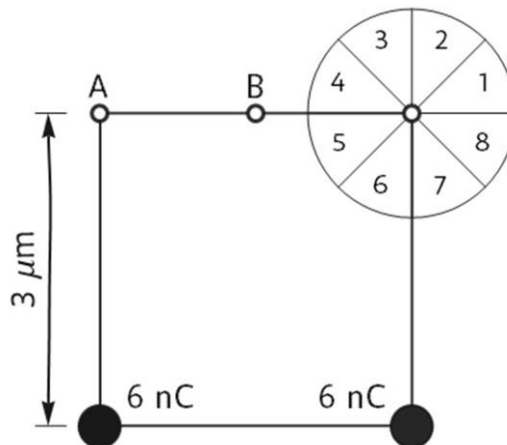
- a. Calcula la velocidad de la luna cuando pasa por el punto más próximo al planeta.
- b. Calcula la energía potencial gravitatoria de la luna cuando pasa por el punto de órbita más lejano al planeta y cuando pasa por el punto más próximo.

VER VÍDEO <https://youtu.be/L9dbNqW-ecl>

- a. 2,37 km/s.
- b. $-6,09 \cdot 10^{27} \text{ J}$.

24. Dos cargas puntuales de 6 nC cada una están en los vértices de la base de un cuadrado, como muestra la figura.

- a. Determina el sector del círculo donde se encuentra el vector campo eléctrico, en el vértice superior derecho del cuadrado, a causa de las dos cargas puntuales.
- b. Calcula el módulo de la fuerza total sobre el electrón situado en el punto B. Dibuja un diagrama para mostrar la dirección y el sentido de dicha fuerza.
- c. Calcula el módulo del trabajo para trasladar una carga de 7nC del punto A al punto B.

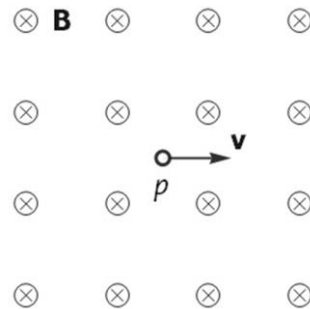


VER VÍDEO <https://youtu.be/THBVh0Gkl7o>

- Sector 2.
- $F = (0, -1,37) \mu\text{N}$.
- $V_A = 30,7 \text{ MV}$, $V_B = 32,2 \text{ MV}$ y $|W| = 10,5 \text{ mJ}$.

25. Un protón, dentro de un campo magnético uniforme, se mueve en un instante dado como representa la figura.

- Determina la dirección y el sentido de la fuerza sobre el protón. Nombra y escribe la ley física que justifica la respuesta.
- Describe la trayectoria del protón dentro del campo y en qué sentido se mueve.
- Deduces la expresión para calcular el tiempo necesario para que el protón vuelva a la posición inicial. Escribe el nombre de los términos principales que intervienen la deducción.
- Calcula cuántas vueltas completas da el protón durante $3 \mu\text{s}$ si la velocidad inicial es de 310 km/s y el campo es de $0,25 \text{ T}$. $m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$.



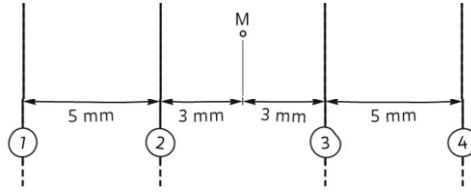
VER VÍDEO <https://youtu.be/MZb2MWh4o80>

- Aplicando la regla de la mano derecha a la ley de Lorentz la fuerza sobre el protón es vertical hacia arriba.
- Trayectoria circular en sentido antihorario.
- $T = \frac{2\pi m}{|q|B}$
- $T = 0,263 \mu\text{s}$ y $n = 11$ vueltas completas.

26. La figura representa hilos conductores rectos, paralelos y de longitud infinita por los que circula corriente eléctrica hacia arriba. Las intensidades de las corrientes se indican al lado de cada hilo.

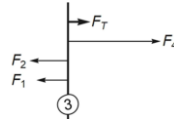
- Calcula la intensidad del campo magnético en el punto M a causa de la corriente de 6 A que circula por el hilo 2.
- Indica la dirección y el sentido de los campos magnéticos B_1 , B_2 , B_3 , y B_4 en el punto M a causa de cada una de las corrientes eléctricas. Escribe el nombre de la regla o de la ley usada para responder.
- Calcula la fuerza por unidad de longitud sobre el hilo número 3 a causa de las otras 3 corrientes. Representa cualitativamente las fuerzas individuales y la fuerza total.





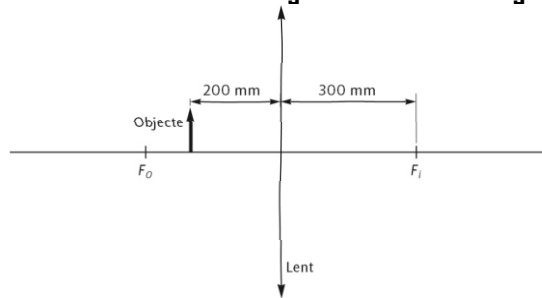
VER VÍDEO <https://youtu.be/7wqHBngyvDY>

- a. $B_2(M) = 0,4 \text{ mT}$
- b. Entrantes B_1 y B_2 . Salientes B_3 y B_4 .
- c. $F_T(M) = 1,28 \text{ mN/m}$.

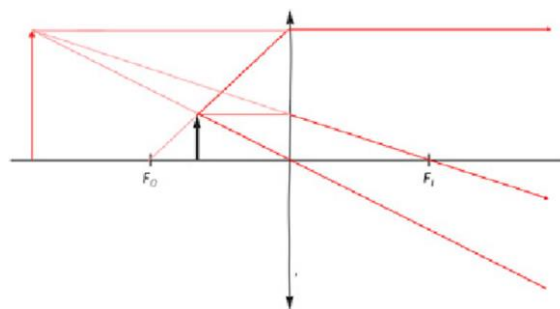


27. La figura representa un objeto delante de una lente delgada.

- a. Copia la figura y dibuja los 3 rayos principales para determinar la imagen de la flecha.
- b. Usa la ecuación de Descartes para calcular la distancia entre la lente y la imagen de una flecha con el pie sobre el eje óptico a 400 mm a la izquierda de la lente. Indica explícitamente si la imagen se forma a la izquierda o derecha de la lente.
- c. Una flecha de 1,2 cm de altura está a 0,42 m de la lente. La imagen de la flecha es real y se forma a 1,05 m de la lente. Calcula la altura de la imagen e indica si la imagen es derecha o invertida.



VER VÍDEO <https://youtu.be/JMqcdFt4vHs>



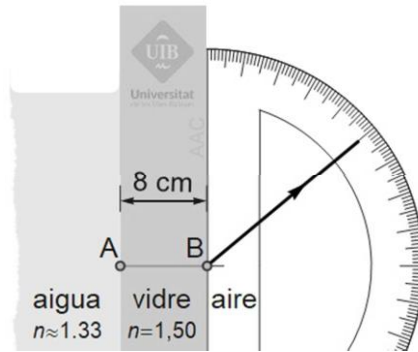
- b. $s' = 1200 \text{ mm}$ imagen real.
- c. $y' = -3 \text{ cm}$ imagen invertida.

28. La figura representa la trayectoria de un rayo de luz en el aire después de salir de un vidrio de índice de refracción 1,5. La dirección del rayo se muestra con la escala marcada en grados.

- a. Calcula el ángulo que forma el rayo dentro del vidrio con el segmento AB.
- b. Calcula a qué distancia del punto A se refracta el rayo anterior en la superficie entre el agua y el vidrio.

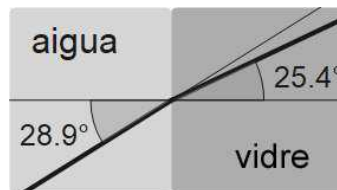
c. Dibuja la trayectoria del rayo, de manera cualitativamente correcta, cuando se refracta en la superficie entre el agua y el vidrio. Escribe sobre el dibujo los valores de los ángulos de incidencia y de refracción.

d. ¿Se puede reflejar totalmente un rayo que pase del agua al vidrio? y ¿Uno que pase del vidrio al agua? Si la respuesta es afirmativa, describe cualitativamente cómo debe de incidir el rayo para reflejarse totalmente. Si la respuesta es negativa justifícala.



VER VÍDEO <https://youtu.be/fzDBJC-USw4>

- a. $25,37^\circ$
- b. $d = 3,79 \text{ cm}$.
- c.



- d. Ángulo límite = $62,5^\circ$

29. A 20 m de una fuente sonora que genera un frente de ondas esférico se miden 86 dB.

- a. ¿cuántos decibelios se medirán aproximadamente al doble de distancia de la fuente?
- y b. Calcula ¿cuántos decibelios se miden a 112 m?
- c. Calcula ¿a qué distancia se miden 88 dB?

VER VÍDEO <https://youtu.be/YhCzPmnTa9U>

- a. $s(40\text{m}) = 80 \text{ dB}$.
- b. $s(112) = 71 \text{ dB}$.
- c. $d = 15,9 \text{ m}$.

30. a. Una muestra contiene carbono 14. Calcula ¿cuántos años han de transcurrir para que la actividad de esta muestra se reduzca a 1/7 de la actividad inicial. $T_{1/2} = 5730 \text{ años}$

b. ¿Qué tipos de desintegración radiactiva se producen en el carbono 14?

c. Las constantes de desintegración radiactiva de los elementos E_1 y E_2 son $0,02305 \text{ años}^{-1}$ y $0,02197 \text{ años}^{-1}$, respectivamente. Una muestra que contiene uno de estos elementos dará la misma actividad radiactiva que una muestra que contiene el otro elemento. Razona que muestra tenía más actividad en el pasado. Calcula cuánto tiempo hace que una de las muestras tenía una actividad 1,2 veces la actividad de la otra. Indica claramente el origen de tiempos usado para hacer los cálculos.

VER VÍDEO https://youtu.be/LirbSSEp_VY

- a. $t = 16086$ años.
 b. β^- .
 c. 169 años.

SI TE GUSTAN LOS VÍDEOS PARA PREPARAR LOS EXÁMENES, COMPÁRTELOS CON TUS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

31. Un planeta pequeño sin atmósfera de $7,1 \cdot 10^{22}$ Kg. tiene un radio de 1700 Km.

a. Un asteroide de media tonelada se dirige en línea recta hacia el centro del planeta. Cuando se encuentra a 14000 Km. del centro el asteroide se mueve a $5,2$ Km/s. Calcula la velocidad y la energía mecánica total del asteroide justo antes de impactar sobre el planeta.

b. Determina si un asteroide de media tonelada puede orbitar el planeta con una trayectoria circular o elíptica moviéndose a $5,2$ Km/s cuando está a 14000 Km. del centro del planeta. Si puede, determina el periodo de la órbita circular. Si no puede, determinar la velocidad que debería tener para seguir una órbita circular de 14000 Km. de radio.

VER VÍDEO https://youtu.be/mT80Xat_reQ

a.

$$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 - G \frac{M \cdot m}{d_0} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_1^2 - G \frac{M \cdot m}{d_1} \rightarrow 5,65 \text{ Km/s}$$

$$E_{\text{mecánica}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_0^2 - G \frac{M \cdot m}{d_0} \rightarrow E_{\text{mecánica}} = 6,59 \cdot 10^9 \text{ J.}$$

b.

La energía mecánica del satélite es positiva, su órbita no puede ser cerrada.

El módulo de la fuerza centrípeta sobre un satélite en órbita circular es igual al módulo de la fuerza gravitatoria.

$$\Sigma F = m \cdot a \rightarrow F_G = m \cdot a_N \rightarrow G \frac{M \cdot m}{d^2} = m \cdot \frac{v^2}{d}$$

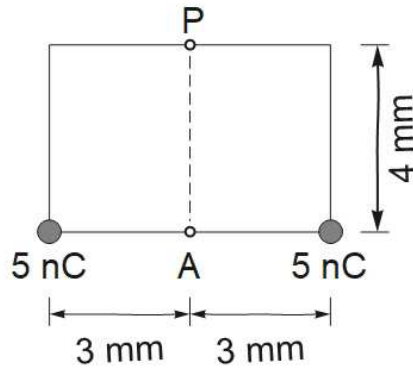
$$v_{\text{órbita}} = \sqrt{\frac{GM}{d}} = 0,582 \text{ Km/s}$$

32. Dos partículas con 5 nC de carga eléctrica cada una están separadas 6 mm .

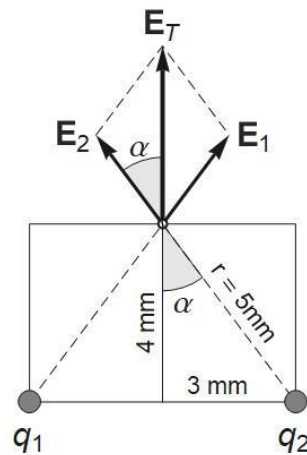
a. Dibuja e identifica los vectores que representan el campo eléctrico en el punto P de la figura a causa de cada carga por separado y conjuntamente

b. Calcula el módulo del campo eléctrico en el punto P a causa de las dos cargas.

c. ¿Qué valor debe tener una carga eléctrica en el punto A de la figura para anular el campo eléctrico anterior?



VER VÍDEO https://youtu.be/Eizyg_RBYOM

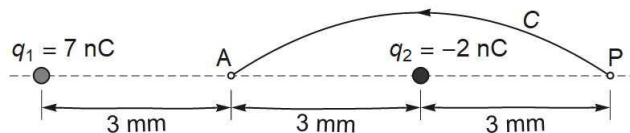


- b. $2,88 \text{ MN/C}$
- c. $-5,12 \text{ nC}$.

33. Una partícula con 7 nC está a 6 mm . de otra partícula con -2 nC .

a. Calcula la fuerza eléctrica a causa de las cargas de las dos partículas sobre un electrón en el punto P de la línea que pasa por las partículas a 3 mm a la derecha de la segunda. Describe explícitamente el sentido de la fuerza.

b. Calcula el módulo del trabajo para trasladar el electrón a lo largo de una curva C , como la de la figura, desde el punto P hasta el punto medio A entre las dos partículas.



VER VÍDEO https://youtu.be/b2_kdPQ9qEo

- a. $F = 1,96 \cdot 10^{-13} \text{ N}$.
- b. $|W| = 2,24 \cdot 10^{-15} \text{ J}$.

34. Se crea una onda armónica de 3 cm . de amplitud en la superficie del agua de un canal. Las crestas consecutivas de la onda están separadas 20 cm . y se propagan a $0,25 \text{ m/s}$.

a. Escribe la ecuación general de una onda armónica que se propaga hacia la derecha con la perturbación positiva máxima en el origen de coordenadas a $t = 0$ y la ecuación particular de la onda en la superficie del agua descrita anteriormente.

b. Argumenta cuál será el valor de la perturbación del nivel del agua de un punto de la superficie después de 0,4 s. de haber estado en una cresta.

c. Calcula el tiempo que ha de pasar desde que un punto está en una cresta hasta que se ha desplazado 4,5 cm desde la cresta hacia abajo.

VER VÍDEO <https://youtu.be/HMyooetCh8>

a. $y(x, t) = A \cdot \text{sen}(k \cdot x - \omega \cdot t + \varphi_0)$; $y(x, t) = 0,03 \cdot \text{sen}(10\pi x - 2,5\pi t + \pi/2)$

b. $T = 0,8$ s. Por tanto 0,4 s. es medio periodo. Al cabo de medio periodo, si estaba en una cresta, estará en un mínimo.

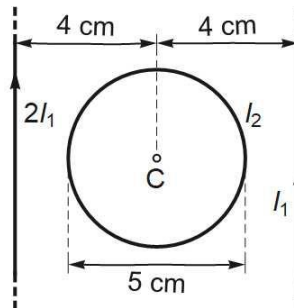
c. En el origen si $t = 0$, $y = 3$ cm. Si estamos en una cresta, $y = 3$ cm. y bajamos 4,5 cm. estaremos en

$y = -1,5$ cm. $= 0,03 \cdot \text{sen}(10\pi \cdot 0 - 2,5\pi \cdot t + \pi/2)$ de donde $t = 0,267$ s.

35. Entre 2 hilos conductores rectos infinitos y paralelos hay una espira circular. La figura muestra el sentido de las corrientes en los hilos rectos y la posición y el diámetro de la espira. La intensidad de la corriente eléctrica en el hilo izquierdo siempre es el doble de la intensidad en el hilo derecho. Calcula:

a. La intensidad I_1 que ha de pasar por el hilo derecho para que el módulo del campo magnético en el punto C a causa de las corrientes de los hilos rectos valga $12 \mu\text{T}$.

b. Si I_1 es igual 1,2 A, calcula la intensidad I_2 que ha de pasar por la espira circular para que el campo magnético total en el centro sea nulo. Indica y justifica el sentido de esta corriente.



VER VÍDEO https://youtu.be/b-ichI_FOww

a. $I_1 = 2,4$ A.

b. Sentido antihorario. $I_2 = 0,239$ A.

36. El flujo del campo magnético a través de una espira circular durante el intervalo de 0 a 4 s viene dado por la siguiente función de tiempo en segundos: $\varphi(t) = 4t - t^2 \mu\text{Wb}$.

a. Calcula en qué instante la fuerza electromotriz inducida en la espira es cero y en qué instante del intervalo es máxima. Escribe el nombre de la ley usada para hacer el cálculo.

b. Determina el radio de la espira si el campo magnético es uniforme, tiene una intensidad de 0,2 mT, y es perpendicular al plano de la espira para $t = 1$ s.

VER VÍDEO <https://youtu.be/ZB4Zj18rFcA>

a.

Ley de Faraday: f. e. m. = $\frac{d\phi(t)}{dt} = 4 - 2t$

La f.e.m. es cero si $t = 2$ s. y la f.e.m. es máxima si $t = 4$ s.

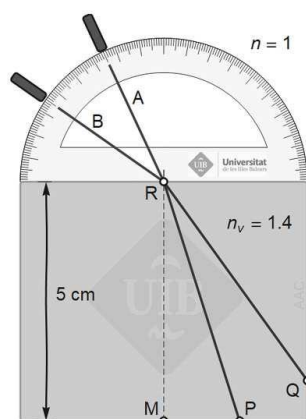
$$b. 3 \cdot 10^{-6} = 0,2 \cdot 10^{-3} \pi R^2 ; R = 6,9 \text{ cm.}$$

37. El rayo de un láser se dirige hacia un bloque de plástico de sección rectangular e índice de refracción $n = 1,4$. El rayo se dirige en una dirección A y, después, en otra dirección B. Las dos direcciones se han representado en la figura. Usa el portaángulos de 180° dibujado para determinar el ángulo de incidencia del rayo sobre el bloque en cada caso.

a. Cuando el rayo ha seguido la dirección A dentro del aire, pasa por el punto P de la cara inferior del bloque, a la derecha del punto M de la vertical del punto de refracción. Calcula la distancia entre los puntos P y M.

b. Calcula cuánto tiempo tarda la luz para avanzar 3 cm. a lo largo del segmento RP.

c. Cuando el rayo ha seguido la dirección B dentro del aire, llega al punto Q de la cara derecha del bloque. Determina si el rayo se refleja totalmente o no en este punto.



VER VÍDEO https://youtu.be/A_w-jLUbiOc

a. $d_{MP} = 1,58 \text{ cm.}$

b. $T = 1,4 \cdot 10^{-10} \text{ s.}$

c. Ángulo límite = $45,58^\circ$. El rayo se refleja totalmente.

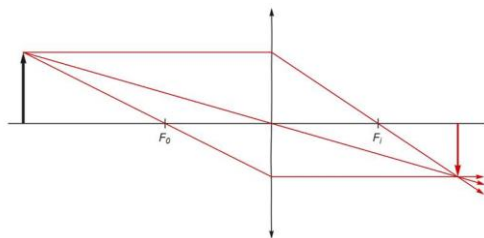
38. a. La imagen de un objeto de 3 mm. de altura creada por una lente delgada es virtual, tiene 10 mm. de altura y se forma a 14 cm. de la lente. Calcula la distancia focal de la lente. Escribe explícitamente si la lente es convergente o divergente.

b. Traza los 3 rayos principales que determinan la imagen de un objeto de 4 cm. de altura situado sobre el eje óptico a 7 cm. de una lente delgada de 30 mm. de distancia focal.

VER VÍDEO <https://youtu.be/J3BoTCJ4wdQ>

a. $f = 6 \text{ cm.} > 0$ lente convergente.

b.



39. Una placa de sodio, una de silicio y una de aluminio se iluminan con luz monocromática de 538 nm.

- Determina cuál de las placas emite electrones por efecto fotoeléctrico.
- Calcula en cada caso la velocidad máxima de los electrones.
- Si la intensidad de la luz se duplica, ¿cuál es el cambio de la velocidad máxima de los electrones emitidos?

Datos $W_{\text{ext}}(\text{Na}) = 2,28 \text{ eV}$. $W_{\text{ext}}(\text{Si}) = 3,59 \text{ eV}$. $W_{\text{ext}}(\text{Al}) = 4,08 \text{ eV}$.

VER VÍDEO <https://youtu.be/Iqp5BCEVbxI>

- Solo emite el Na.
- $V_{\text{máx.}} = 95,9 \text{ Km/s}$.
- Al duplicar la intensidad se duplican el número de electrones que saltan de la superficie del metal, pero no varía la energía cinética de los electrones emitidos. No varía pues la velocidad máxima.

40. Una masa puntual de 50 g se encuentra situada en la posición (8, 0) m del plano xy. Calcule:

- El potencial gravitatorio y el campo gravitatorio en el punto (0, 6) m del plano debido a dicha masa.
- El trabajo realizado por el campo al trasladar un objeto puntual de 20 g desde el punto (0, 6) m hasta el origen de coordenadas. Data: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

VER VÍDEO <https://youtu.be/dGnD2CPVL7o>

- $V = -3,33 \cdot 10^{-13} \text{ J/kg}$, $|g| = 3,33 \cdot 10^{-14} \text{ N/kg}$
- $W = 1,67 \cdot 10^{-15} \text{ J}$.

SI TE GUSTAN LOS VÍDEOS PARA PREPARAR LOS EXÁMENES, COMPÁRTELOS CON TUS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

41. Al explotar, un cohete de fuegos artificiales genera una onda sonora esférica con una potencia sonora de 20 mW. Un espectador oye la explosión 1,5 s después de verlo explotar. Calcule:

- La distancia a la que está situado el espectador respecto al cohete en el momento de la explosión, así como la intensidad del sonido en la posición del espectador.

- El nivel de intensidad sonora percibida si explotan 10 cohetes simultáneamente, y el espectador los oye todos al unísono 1,5 s después de explotar.

Datos: Velocidad del sonido en el aire, $v_{\text{sonido}} = 340 \text{ m s}^{-1}$; Valor umbral de la intensidad acústica, $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$.

VER VÍDEO https://youtu.be/M0cy-_qKrXc

- $d = 510 \text{ m}$ y $I = 6,12 \cdot 10^{-9} \text{ W/m}^2$.
- $s = 47,87 \text{ dB}$.

42. Una carga puntual de $2 \mu\text{C}$ se encuentra situada en el origen de coordenadas.

- Aplicando el teorema de Gauss, obtenga el flujo del campo eléctrico a través de una superficie esférica de 10 mm de diámetro centrada en el origen.
- Utilizando el valor del flujo obtenido en el apartado anterior, calcule el módulo del campo eléctrico en puntos situados a 5 mm de la carga.

Dato: Permitividad eléctrica del vacío, $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$.

VER VÍDEO <https://youtu.be/e07VAzd7HWs>

- $\Phi = 2,26 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-1}$
- $E = 7,2 \cdot 10^8 \text{ N/C}$.

43. Un objeto vertical de 2 mm de altura se encuentra situado 15 cm a la izquierda de una lente convergente de 40 dioptrías. Calcule:

- La posición y tamaño de la imagen que forma la lente.
- La posición de una segunda lente convergente de 6 cm de distancia focal, situada a la derecha de la primera lente, para que el sistema óptico genere una imagen en el infinito.

VER VÍDEO <https://youtu.be/cocsZHPAhrQ>

- $s' = 3 \text{ cm}$ y $y' = -0,4 \text{ mm}$.
- Distancia entre lentes 9 cm.

44. Un material posee un sistema de tres niveles energéticos electrónicos (nivel fundamental, primer nivel, y segundo nivel). Para que un electrón pase desde el nivel fundamental al segundo nivel, el material absorbe radiación de 450 nm; tras lo cual el material emite radiación de 600 nm debido al decaimiento del primer nivel hasta el fundamental.

- Determine las diferencias de energía entre el primer nivel y el nivel fundamental, y entre el segundo nivel y el nivel fundamental, expresadas en electrón-voltios.
- Calcule la energía por unidad de tiempo que produce la emisión si el material emite $4 \cdot 10^{15}$ fotones s^{-1} .

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

VER VÍDEO https://youtu.be/BS2x_3VuYYs

- $\Delta E = 2,76 \text{ eV}$, $\Delta E = 2,07 \text{ eV}$.
- $P = 1,33 \cdot 10^{-3} \text{ W}$.

45. Una sonda espacial de 3500 kg se encuentra en órbita circular alrededor de Saturno, realizando una revolución cada 36 horas. Calcule:

- La velocidad orbital y la energía mecánica que posee la sonda espacial.
- La energía mínima necesaria que habría que suministrarle para que abandone el campo gravitatorio del planeta.

Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; Masa de Saturno, $M_s = 5,68 \cdot 10^{26} \text{ kg}$.

VER VÍDEO <https://youtu.be/Ri98G6wln2U>

- $v = 1,22 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ y $E_{\text{mec}} = -2,62 \cdot 10^{11} \text{ J}$.

b. $E = 2,62 \cdot 10^{11} \text{ J}$.

46. El valor del campo eléctrico asociado a una onda electromagnética que se propaga en un medio material en la dirección del eje x viene expresado por:

$$E(x,t) = 4\cos(3,43 \cdot 10^{15}t - 1,52 \cdot 10^7x) \text{ N C}^{-1},$$

donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del SI. Calcule:

- La frecuencia y la longitud de onda asociadas a la onda electromagnética.
- La velocidad de propagación de la onda y el índice de refracción del medio por el cual se propaga.

Dato: Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

VER VÍDEO <https://youtu.be/HRLhyABuwfk>

- $f = 5,46 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ y $\lambda = 4,13 \cdot 10^{-7} \text{ m}$.
- $v = 2,26 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ y $n = 1,33$

47. Un hilo conductor rectilíneo indefinido situado a lo largo del eje x transporta una corriente de 25 A en sentido positivo del eje. Obtenga:

- El campo magnético creado por el hilo en el punto $(0, 5, 0) \text{ cm}$.
- La fuerza magnética que experimenta un electrón cuando está en la posición $(0, 5, 0) \text{ cm}$ y tiene una velocidad de 1000 m s^{-1} en sentido positivo del eje y .

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Permeabilidad magnética del vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$.

VER VÍDEO <https://youtu.be/WWOW2mdW7fU>

- $\vec{B} = 10^{-4} \vec{k} \text{ T}$.
- $\vec{F} = -1,6 \cdot 10^{-20} \vec{i} \text{ N}$.

48. Un rayo láser, que emite luz de longitud de onda de 488 nm en el vacío, incide desde el aire sobre la superficie plana de un material con un índice de refracción de 1,55. El rayo incidente y el reflejado forman entre sí un ángulo de 60° .

- Determine la frecuencia y la longitud de onda del rayo luminoso en el aire y dentro del medio material.
- Calcule el ángulo que formará el rayo refractado en el material con el rayo reflejado en el aire. ¿Existirá algún ángulo de incidencia para el cual el rayo láser sufra reflexión total? Justifique la respuesta.

Datos: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

VER VÍDEO https://youtu.be/OxERHNq_eos

- $f = 6,15 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ y $\lambda = 315 \text{ nm}$.
- $r = 18,82^\circ$ y ángulo entre rayos = $131,18^\circ$. Si $n_1 < n_2$ no se da la reflexión total, no hay ángulo límite.

49. Un isótopo de una muestra radiactiva posee un periodo de semidesintegración de 5730 años.

- Obtenga la vida media y la constante radiactiva del isótopo.
- Si una muestra tiene $5 \cdot 10^{20}$ átomos radiactivos en el momento inicial, calcule la actividad inicial y el tiempo que debe transcurrir para que dicha actividad se reduzca a la décima parte.

VER VÍDEO <https://youtu.be/CHQUMWZ205k>

- a. $\tau = 8266,64$ años y $\lambda = 1,21 \cdot 10^{-4}$ años $^{-1}$
 b. $A_0 = 1,92 \cdot 10^9$ Bq y $t = 19000$ años.

50. Un depósito cúbico que contiene etanol tiene unas paredes planas de 2.5 cm de grosor fabricadas con un vidrio transparente de índice de refracción 1.55. Un rayo de luz incide desde el exterior (aire) sobre la pared de vidrio del depósito formando un ángulo de 41.3° respecto a la normal a la pared.

a. Calcule el ángulo que forma el rayo de luz con la normal a la pared del vidrio en contacto con el etanol.

b. El depósito se vacía y se rellena con un líquido desconocido. Si la luz incide con el mismo ángulo que en el caso anterior, el rayo entra en el líquido formando un ángulo de 20.2° con la normal. Justifique donde es mayor la velocidad de la luz, en el etanol o en el líquido desconocido.

VER VÍDEO <https://youtu.be/61bAmDcFk-0>

- a. $r_1 = 25^\circ 12'$ y $r_2 = 29^\circ 20'$
 b. $20,2^\circ < 29^\circ 20' \rightarrow n_{\text{líquido}} > n_{\text{etanol}} \rightarrow v_{\text{líquido}} < v_{\text{etanol}}$

**SI TE GUSTAN LOS VÍDEOS PARA PREPARAR LOS EXÁMENES, COMPÁRTELOS
CON TUS COMPAÑEROS Y AMIGOS.**