

1. La ecuación de una onda transversal es  $y = 0.25 \text{ sen}(40\pi t - 1.25\pi x)$ , donde  $x$  e  $y$  están en cm y  $t$  está en segundos. Determinar:

a) La velocidad de fase, la frecuencia y la longitud de onda.

32 cm/s; 20 Hz; 1,6 cm

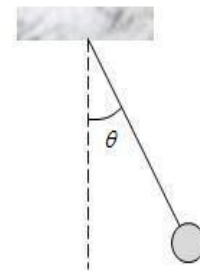
b) ¿Cuál es la distancia entre dos puntos que están en fase? ¿Y cuál es la distancia entre dos puntos en oposición de fase?

1,6 cm; 0,8 cm

c) ¿Qué tiempo debe transcurrir para que una partícula del medio donde se transmite la onda, situada a 8 cm del foco, vibre con la velocidad máxima posible?

0,25 s

2. Una pequeña esfera de 5 gramos cargada negativamente que cuelga de un hilo se separa de la vertical formando un ángulo  $\theta = 30^\circ$  hacia la derecha cuando se establece un campo eléctrico uniforme de 7500 V/m en dirección horizontal (véase figura).



a) Explicar razonadamente si el campo eléctrico horizontal está dirigido de derecha a izquierda o viceversa. Hágase un esquema apropiado para complementar la explicación.

Hacia la izquierda

b) Calcular la tensión del hilo y la carga de la esfera.

0,057 N;  $-3,77 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

c) ¿Qué masa debería tener la esfera para que con igual campo y la misma carga el ángulo fuese de  $5^\circ$ ?

0,033 kg

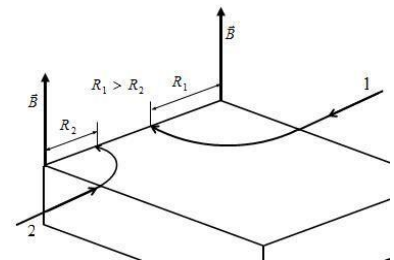
Aceleración de la gravedad  $g = 9.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

3.- Consideremos dos esferas de masas iguales cargadas con  $+10^{-6} \text{ C}$  cada una. ¿Qué masa ha de tener cada esfera para que su atracción gravitatoria mutua compense la repulsión electrostática entre ellas?

FALTARÍAN LOS DATOS DE K Y G. LO HE HECHO CONTANDO CON ELLOS

$1,16 \cdot 10^4 \text{ kg}$

4.- Tenemos un campo magnético uniforme dirigido hacia arriba sobre toda la extensión de la plataforma del dibujo adjunto. Dos partículas 1 y 2 entran en ese campo magnético perpendicularmente a las líneas del campo, y siguen las trayectorias indicadas. Si las dos partículas tienen la misma velocidad y el valor absoluto de sus cargas es el mismo, explicar razonadamente cuál de ellas tiene mayor masa y si las cargas son o no del mismo signo. Se sabe que  $R_1 > R_2$ .



$m_1 > m_2$ ; son del mismo signo y negativas

5.- ¿En qué consiste el efecto fotoeléctrico? ¿A qué llamamos frecuencia umbral? Explicar brevemente.

6.- En la tabla adjunta se dan las medidas tomadas en un experimento de refracción de la luz. Se hace pasar un rayo de luz del aire al agua adoptando distintos ángulos de incidencia y se miden los correspondientes ángulos de

Ángulo incidencia (grados)	Ángulo refracción (grados)
12,0	9,0
18,0	13,4
26,0	19,2
30,0	22,1

refracción. Calcular el índice de refracción del agua e indicar en qué ley física nos basamos para hacerlo.

1,33; Ley de Snell

1. El planeta extrasolar Kepler 186f, recientemente descubierto, es de tamaño similar a la Tierra con una masa estimada de  $8 \cdot 10^{24}$  kg y un radio de  $7.5 \cdot 10^6$  m aproximadamente. El planeta gira alrededor de una estrella enana roja de masa  $9.6 \cdot 10^{29}$  kg, describiendo una órbita de radio  $5.9 \cdot 10^{10}$  m. Sepide:

a) Explicar cómo puede calcularse la velocidad de escape desde la superficie de este planeta y hallar su valor en km/s.

11,93 km/s

b) ¿Qué energía total tendría un objeto de 100 kg que describiese una órbita circular a 5000 km de altura por encima de la superficie de este planeta?

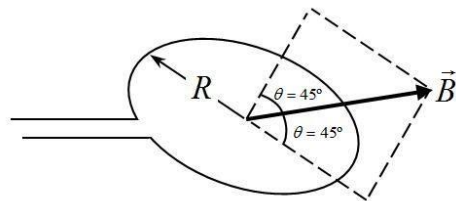
$-2,13 \cdot 10^9$  J

c) Determinar el tiempo en días que este planeta invierte en completar una órbita alrededor de su estrella.

130 días

Constante de gravitación:  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .

2. Un campo magnético  $B$  (en tesla) cuyo módulo es función del tiempo  $t$  (en segundos), viene dado por la relación  $B = 0.2 \text{sen}(100\pi t)$ . Este campo forma un ángulo  $\theta = 45^\circ$  con una espira conductora inmóvil cuyo radio es  $R = 10$  cm.



a) ¿Cuál es el primer valor del tiempo después de  $t = 0$  en que el flujo magnético a través de la espira alcanza un valor máximo? ¿Cuál es ese valor máximo de flujo?

0,005 s

b) Calcular la fuerza electromotriz inducida en la espira y justificar el sentido de la corriente inducida para  $t = 0.01$  s.

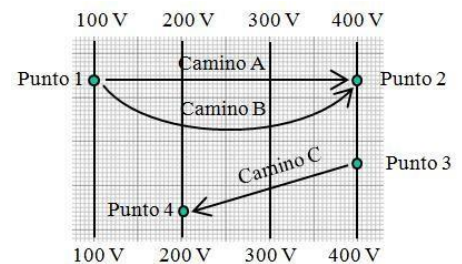
$0,2\pi^2$  V

c) ¿Qué tiempo transcurre entre dos máximos consecutivos de fem inducida en la espira?

0,01 s

ME PARECE UN PROBLEMA COMPLICADO PARA LA PAEG

3.- En la figura vemos algunas líneas equipotenciales de un campo eléctrico creado por cargas estáticas. Explicar razonadamente: (a) ¿Cuál es el trabajo si se traslada una carga de  $10^{-6}$  C desde el punto 1 hasta el punto 2 siguiendo el camino A? ¿Y si esa carga se traslada siguiendo el camino B? (b) ¿Cuál es el trabajo si una carga de  $-10^{-6}$  C se traslada desde el punto 3 al punto 4 siguiendo el camino C? En ambos casos, razonar el significado del signo resultante.



$-3 \cdot 10^{-4}$  J;  $-3 \cdot 10^{-4}$  J;  $-2 \cdot 10^{-4}$  J

4.- ¿Qué velocidad adquirirán los electrones de una superficie metálica iluminada con luz de longitud de onda  $4 \cdot 10^{-7}$  m si la longitud de onda correspondiente a la frecuencia umbral de este metal es de  $6 \cdot 10^{-7}$  m? Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

$6,04 \cdot 10^5$  m/s

YO NO SABRÍA HACERLO SIN  $h$  Y SIN LA MASA DEL ELECTRÓN

5.- Los núcleos radiactivos pueden sufrir desintegraciones  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ . ¿Cuál o cuáles de ellas implican una variación de su masa? ¿Cuál o cuáles de ellas implican un cambio en la naturaleza del elemento químico? Explicar brevemente.

$\alpha$  y  $\beta$ ;  $\alpha$  y  $\beta$

6.- Un resorte ideal se carga con distintas masas, se separa de la posición de equilibrio y se deja oscilar libremente, midiendo el tiempo invertido en realizar 20 oscilaciones. Las medidas se presentan en la tabla adjunta. Calcular la constante elástica de este resorte.

$m$ (gramos)	$t_{20}$ (segundos)
120	10,9
180	13,3
225	14,9
280	16,6

16,02 N/m

- Un oscilador armónico de masa  $10^{-6}$  kg oscila con una frecuencia de 500 Hz, siendo su energía total es  $8\pi^2 \cdot 10^{-6}$  J. Se pide:
  - Calcular la amplitud de la oscilación y escribir la ecuación del oscilador suponiendo que para  $t = 0$  la elongación es igual a la amplitud.  
 $0,004 \text{ m}; 0,004 \text{ sen}(1000\pi t + \pi/2)$
  - Determinar su energía cinética cuando  $t = 10^{-3}$  s.  
 $0$
  - ¿Qué fuerza que actúa sobre el oscilador cuando  $t = 4 \cdot 10^{-3}$  s? ¿Cuál es su sentido?  
Se valorará un esquema adecuado.  
 $-4\pi^2 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
- Dos cargas positivas de  $+3 \mu\text{C}$  y  $+48 \mu\text{C}$  se encuentran situadas en posiciones fijas a 1,25 m de distancia. Se pide:
  - Calcular la fuerza de repulsión entre ellas.  
 $0,83 \text{ N}$
  - Calcular el potencial eléctrico en el punto situado entre las dos cargas donde el campo eléctrico es igual a cero. Se valorará un diagrama apropiado.  
 $540000 \text{ V}$
  - Si una tercera carga positiva de  $+10^{-10}$  C colocada inicialmente a 0.50 m de la carga de  $48 \mu\text{C}$  se puede mover libremente a lo largo de la línea que une las dos cargas mayores, ¿cuál es su variación de energía potencial cuando llegue al punto donde el campo es cero?  
 $-3,39 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

**EL ENUNCIADO DE ESTE APARTADO ME PARECE CONFUSO ¿CÓMO SE MUEVE LA NUEVA CARGA?**  
 Datos:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6}$  C; constante de Coulomb  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .

3.- El planeta Venus describe una órbita circular de 108 millones de kilómetros de radio alrededor del Sol, y la masa del Sol es  $4.11 \cdot 10^5$  veces mayor que la masa de Venus. Usando estos datos, estimar a qué distancia del centro de Venus se encuentra el punto donde la atracción de la gravedad del planeta tiene la misma magnitud que la atracción de la gravedad del Sol.

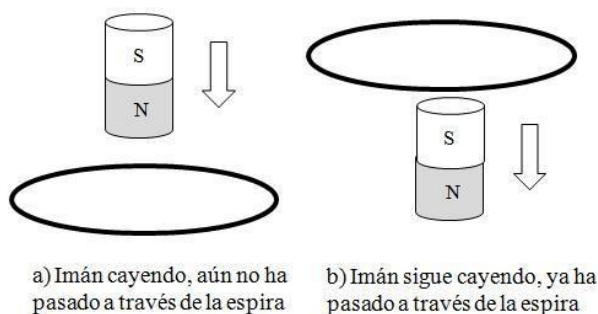
$1,68 \cdot 10^8 \text{ m}$

4.- Construir el diagrama de rayos para la formación de la imagen de un objeto a través de una lente convergente en los dos casos siguientes: (a) El objeto está situado entre el foco y la lente (b) El objeto está situado a una distancia  $2f$  de la lente, donde  $f$  es la distancia focal.

5.- (a) Explicar el concepto dualidad onda-corpúsculo. (b) ¿Cuál tendría que ser el valor de la constante de Planck para que una pelota de 0,5 kg lanzada a 5 m/s tuviese una longitud de onda de 1 metro?

$2,5 \text{ J} \cdot \text{s}$

6.- Un imán se deja caer en vertical y en su movimiento de caída pasa a través de una espira conductora. Explicar cuál será el sentido de la corriente inducida en dicha espira en los dos momentos indicados en la figura: (a) cuando todavía no ha pasado a través de ella, y (b) después de que ha pasado. ¿Qué ley física justifica la respuesta?



1. Un planeta de masa  $10^{25}$  kg y radio 7000 km tiene dos pequeñas lunas que invierten respectivamente 6 y 20 días en describir una órbita completa alrededor del planeta. Constante de gravitación:  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ .

a) Calcular la distancia de cada una de las lunas al centro del planeta.

$1,66 \cdot 10^8 \text{ m}; 3,69 \cdot 10^8 \text{ m}$

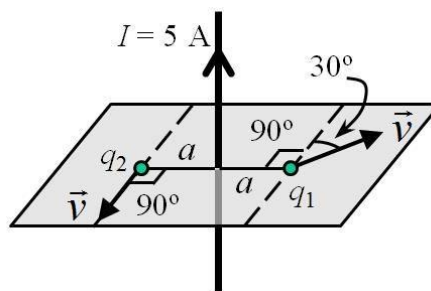
b) ¿Qué velocidad habría que darle a un cohete en la superficie del planeta para situarlo en la órbita de la luna más cercana?

$1,35 \cdot 10^4 \text{ m/s}$

c) ¿Con qué velocidad alcanzaría la superficie del planeta un objeto que cayese libremente con velocidad inicial cero desde la órbita de la luna más lejana?

$1,37 \cdot 10^4 \text{ m/s}$

2. Un conductor rectilíneo muy largo transporta una corriente  $I = 5 \text{ A}$ . En cierto instante hay dos cargas eléctricas móviles cerca del conductor, que ocupan las posiciones señaladas en la figura. La distancia de las cargas al conductor es la misma,  $a = 10 \text{ cm}$ , y la velocidad, también igual, es  $v = 50 \text{ m/s}$ ; todo ello en las direcciones indicadas. Los valores de las cargas móviles son  $q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  y  $q_2 = -5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ . Se pide:



a) **Deducir** el valor del campo magnético creado por la corriente  $I = 5 \text{ A}$  a la distancia  $a = 10 \text{ cm}$  del conductor.

$10^{-5} \text{ T}$

b) Calcular la fuerza magnética que la corriente  $I$  ejerce sobre la carga  $q_1$ . Incluir un diagrama explicativo.

$+ 5 \cdot 10^{-10} \text{ j N}$

c) ¿Cuál es la fuerza magnética sobre la carga  $q_2$ ? Explicar razonadamente.

0

Permeabilidad magnética del vacío  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ .

CUANDO TE PONES A HACERLO, NO ES TAN COMPLICADIO PERO NO ME PARECE ADECUADO PARA SELECTIVIDAD

3.- Una onda viajera se propaga en una cuerda tensa a  $40 \text{ m/s}$ . Su frecuencia es  $20 \text{ Hz}$  y su amplitud  $8 \text{ cm}$ . ¿Cuál es la máxima velocidad con la que vibra transversalmente cualquier punto de la cuerda?

$3,2\pi \text{ m/s}$

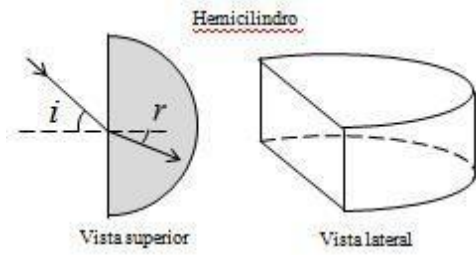
4.- Un dipolo eléctrico está formado por dos cargas puntuales, del mismo valor absoluto y signos contrarios. ¿Puede el campo eléctrico y/o el potencial eléctrico anularse en algún punto del segmento que une las dos cargas? Explicar brevemente.

**V se anula en el punto intermedio entre ambas; E no se anula en ninguna posición**

5.- El uranio 235 es un elemento radiactivo con un periodo de semidesintegración de 700 millones de años. ¿Qué fracción del contenido inicial de este isótopo quedará actualmente en una roca formada hace 3500 millones de años?

0,03

6.- Para determinar el índice de refracción de un hemisilindro de vidrio se hacen incidir rayos luminosos sobre su cara plana (véase figura) con diferentes ángulos de incidencia. Se miden los ángulos de refracción correspondientes (valores dados en la tabla). Explicar qué ley física es necesario aplicar y determinar el índice de refracción.



angulo de incidencia	angulo de refracción
$i$ (°)	$r$ (°)
20,0	12,7
25,5	16,0
32,0	19,5
45,0	27,0

1,56