SELECTIVIDAD FÍSICA EXTREMADURA. 2018. SEPTIEMBRE.A.

1) Intensidad de una onda. Determina la relación entre las intensidades de una onda en dos puntos alejados a diferentes distancias del foco emisor. (Calificación, 2 puntos).

La intensidad de una onda es la energía que llega a la unidad de superficie por unidad de tiempo. Matemáticamente:

$$I = \frac{E}{t \cdot S} \qquad I = \frac{P}{S}$$

Si las ondas son esféricas:

$$I = \frac{P}{4 \cdot \pi \cdot r^2}$$

I es la intensidad. P es la potencia del foco. r es la distancia desde el foco a la superficie considerada. En nuestro caso es el radio de la esfera imaginaria que rodea al foco a una distancia determinada.
Su unidad en el sistema internacional es: W/m^2

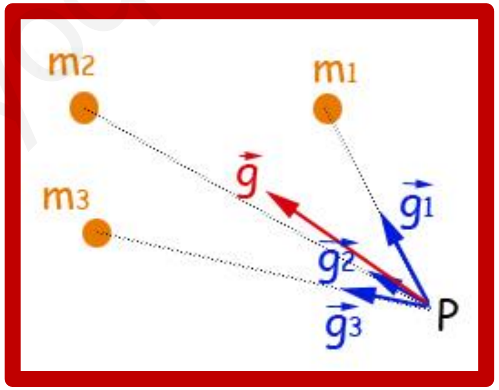
$$I_1 = \frac{P}{4\pi \cdot r_1^2} \qquad I_2 = \frac{P}{4\pi \cdot r_2^2} \qquad \frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

2) Diga si la siguiente frase es CIERTA o FALSA y razone la respuesta: "La intensidad en un punto de un campo gravitatorio es tanto menor cuanto mayor es la masa que se coloque en dicho punto". (Calificación, 2 puntos).

Falso. La intensidad de un campo gravitatorio en un punto es independiente de la masa situada en dicho punto. Es como si dijéramos que la gravedad es mayor o menor en la superficie terrestre en función de la masa de los cuerpos situados en los distintos puntos de dicha superficie. Sabemos que vale 9,81 m/s^2 independientemente de dicha masa.
La intensidad del campo gravitatorio en un punto solo depende de la masa o masas creadoras del campo gravitatorio y de la distancia o distancias del punto considerado a la masa o masas.
Para una sola masa:

$$g = \frac{G \cdot M}{r^2} \qquad\qquad \vec{g} = \frac{G \cdot M}{r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r}$$

Si hay más de una masa creadora, como la intensidad de campo es una magnitud vectorial, habrá que sumar vectorialmente los campos creados por cada una de las masas.



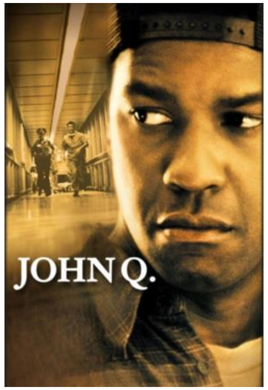
3) A una distancia r, el potencial eléctrico creado por una carga Q es 1800 V y el campo eléctrico es 600 N/C. Determina el valor
a) De r.
b) De Q. (Calificación de cada apartado, 1 punto).
Datos: K= 9.10• N.m^2/C^2.

a)

$$V = K \cdot \frac{Q}{r} \qquad E = K \cdot \frac{Q}{r^2} \qquad \frac{V}{E} = \frac{K \cdot \frac{Q}{r}}{K \cdot \frac{Q}{r^2}} = r \qquad r = \frac{V}{E} = \frac{1800}{600} = 3\ m$$

b)

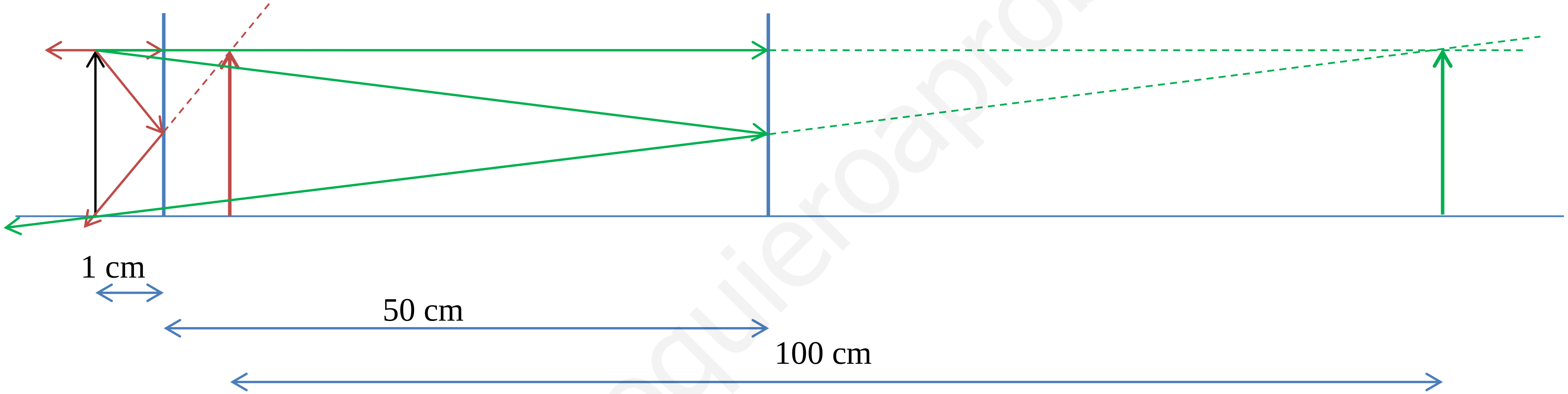
$$V = K \cdot \frac{Q}{r} \qquad Q = V \cdot \frac{r}{K} = \frac{1800 \cdot 3}{9 \cdot 10^9} = 6 \cdot 10^{-7}\ C$$



4) Un objeto está a 1 cm de distancia de un espejo plano. Seguidamente el espejo se aleja 0,5 m del objeto. Determine qué distancia se desplazará la imagen. Realice un esquema gráfico de la situación del espejo, del objeto y sus imágenes. (Calificación, 2 puntos).

s = 1 cm.

La primera imagen está a 2 cm del objeto. Luego está a 102 cm. Por lo tanto la imagen se ha desplazado 100 cm.



5) El periodo de semidesintegración del estroncio-90 es 28 años. Calcule:
A) Su constante de desintegración y la vida media.
B) El tiempo que deberá transcurrir para que una muestra de 1,5 mg se reduzca un 90%. (Calificación de cada apartado, 1 punto).

a)

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{28} = \boxed{0{,}025\ años^{-1}} \qquad \tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{T_{1/2}}{\ln 2} = \boxed{40{,}4\ años}$$

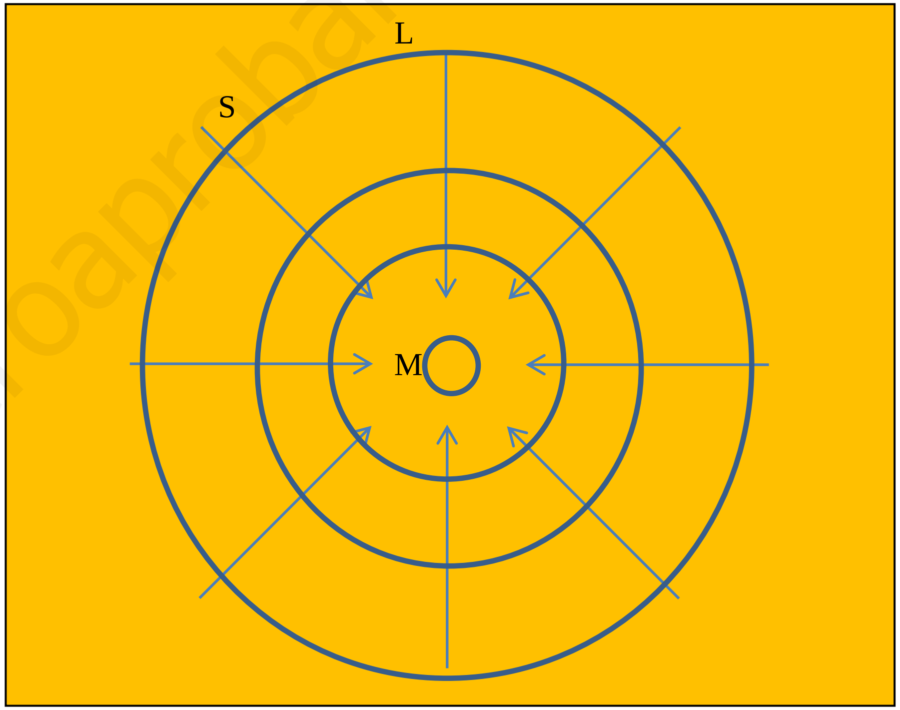
b)

$$m = m_0 \cdot e^{-\lambda t} \qquad 0{,}1 \cdot m_0 = m_0 \cdot e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} t} \qquad ln\ 0{,}1 = -\frac{\ln 2}{T_{1/2}} t \qquad t = -\frac{ln 0{,}1 \cdot T_{1/2}}{ln 2}$$

$$t = -\frac{ln 0{,}1 \cdot 28}{ln 2} = \boxed{93\ años}$$

SELECTIVIDAD FÍSICA EXTREMADURA. 2018. SEPTIEMBRE. B.

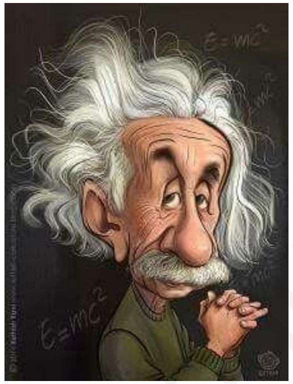
1) Superficies equipotenciales en un campo gravitatorio: definición y propiedades. Cite un ejemplo gráfico. (Calificación, 2 puntos)



Un campo gravitatorio se puede representar gráficamente mediante dos elementos geométricos de carácter ideal: las líneas de campo y las superficies equipotenciales.
Las líneas de campo, L, son líneas imaginarias que poseen la misma dirección y sentido que el vector intensidad de campo en cualquier punto del espacio.
Las superficies equipotenciales, S, son las superficies imaginarias del espacio formadas por los puntos que poseen el mismo valor del potencial gravitatorio. De esta definición se concluye que, para el campo gravitatorio creado por una partícula, las superficies equipotenciales son esferas centradas en dicha partícula o masa creadora, ya que $V(r) = -GM/r$ es constante si r lo es. Como se observa gráficamente, en cualquier punto del espacio las líneas de campo son perpendiculares a las superficies equipotenciales.
Las superficies equipotenciales no se pueden cortar entre ellas ya que en el punto de corte, el campo eléctrico (perpendicular a las superficies equipotenciales) tendría dos direcciones distintas, lo que es imposible.
Una masa que se mueva en una superficie equipotencial no consume energía ya que su energía potencial es constante. Es lo que ocurre con los satélites girando alrededor de un planeta.

2) Diga si la siguiente frase es CIERTA o FALSA y razone la respuesta: "Según la hipótesis de Einstein del efecto fotoeléctrico toda partícula material que se mueve con velocidad tiene una onda asociada". (Calificación, 2 puntos)

Falso. El enunciado se refiere a la hipótesis de De Broglie, sobre la naturaleza ondulatoria de los cuerpos en movimiento. No está relacionado con el efecto fotoeléctrico.



3) Una espira circular de 5 cm de radio, inicialmente horizontal, gira a 60 rpm en torno a uno de sus diámetros en un campo magnético vertical de 0,2 T.
A) Determine la expresión del flujo magnético a través de la espira en función del tiempo y
B) Indique el valor máximo de dicho flujo.
C) Escriba la expresión de la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo y
D) Indique su valor en el instante t= 1 s. (Calificación de cada apartado: O, 5 puntos).

a)

$$\omega = \frac{60\ revoluciones/minuto}{60\ s/minuto} \cdot 2\pi\ radianes/revolución = 2\pi\ \ rad/s$$

$$\Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = B \cdot S \cdot cos\varphi = 0{,}2 \cdot \pi \cdot 0{,}05^2 \cdot \cos(2\pi t) \qquad \Phi = 5 \cdot 10^{-4}\pi \cdot \cos(2\pi t)$$

b)

$$\Phi_{máxima} = 5 \cdot 10^{-4}\pi\ Wb$$

c)

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt} = 2\pi \cdot 5 \cdot 10^{-4}\pi \cdot se\,n(2\pi t) \qquad \varepsilon = 10^{-3} \cdot \pi^2 \cdot sen(2\pi t)$$

d)

$$\varepsilon = 10^{-3} \cdot \pi^2 \cdot sen(2\pi \cdot 1) = 0\ V$$

4) Un haz de luz de frecuencia 8. 10^{14} Hz incide sobre un cristal de índice de refracción 1,52. El haz incide desde el vacío formando un ángulo de 20º con la normal a la superficie del cristal. Calcule:
a) La longitud de onda de la luz incidente en el vacío, y en el cristal;
b) El ángulo que forma el haz de luz cuando atraviesa el cristal. (Calificación de cada apartado: 1 punto).
Datos: velocidad de la luz en el vacío (c): 3.10^5 km/s.

a)

$$v = \frac{c}{n} \qquad v = \lambda \cdot f \qquad \frac{c}{n} = \lambda \cdot f \qquad \lambda = \frac{c}{n \cdot f}$$

$$\lambda(vacío) = \frac{3 \cdot 10^8}{1 \cdot 8 \cdot 10^{14}} = 3{,}75 \cdot 10^{-7} m \qquad \lambda(cristal) = \frac{3 \cdot 10^8}{1{,}52 \cdot 8 \cdot 10^{14}} = 2{,}47 \cdot 10^{-7}\ m$$

b) Aplicamos la segunda ley de Snell de la refracción.

$$\frac{sen\ i}{sen\ r} = \frac{n_2}{n_1} \qquad r = arc\ sen\left(sen\ i \cdot \frac{n_1}{n_2}\right) = arc\ sen\left(sen20 \cdot \frac{1}{1{,}52}\right) = 13{,}0°$$

5) Un objeto de 8 cm de altura se sitúa a 50 cm de una lente delgada de -4 dioptrías de potencia. Se pide:
a) Calcular la posición de la imagen y su tamaño.
b) Representar gráficamente el problema, indicando claramente la marcha de los rayos y las características de la imagen. (Calificación de cada apartado: 1 punto).

a) y = 8 cm, s = - 50 cm, P = -4 dioptrías.

$$f' = \frac{1}{P} = \frac{1}{-4} = -0{,}25\,m = -25\,cm$$

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} \qquad \frac{1}{s'} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{-25} + \frac{1}{-50} = -\left(\frac{1}{25} + \frac{1}{50}\right) = -\frac{75}{1250} \qquad s' = -\frac{1250}{75} = -16{,}7\,cm$$

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \qquad y' = y \cdot \frac{s'}{s} = 8 \cdot \frac{-16{,}7}{-50} = 2{,}67\,cm$$

b)

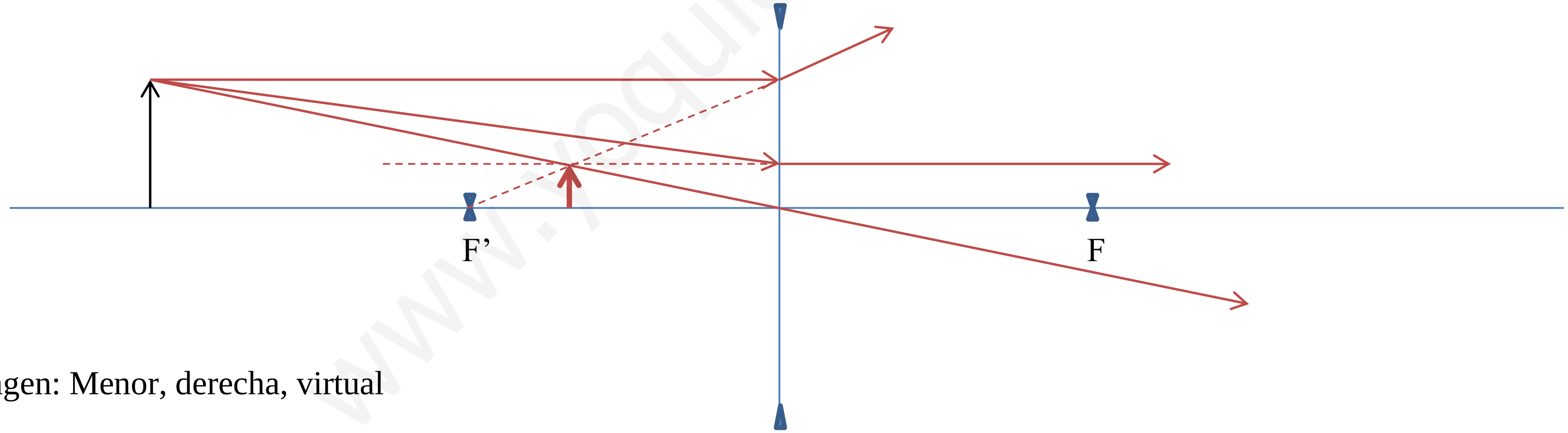


Imagen: Menor, derecha, virtual