

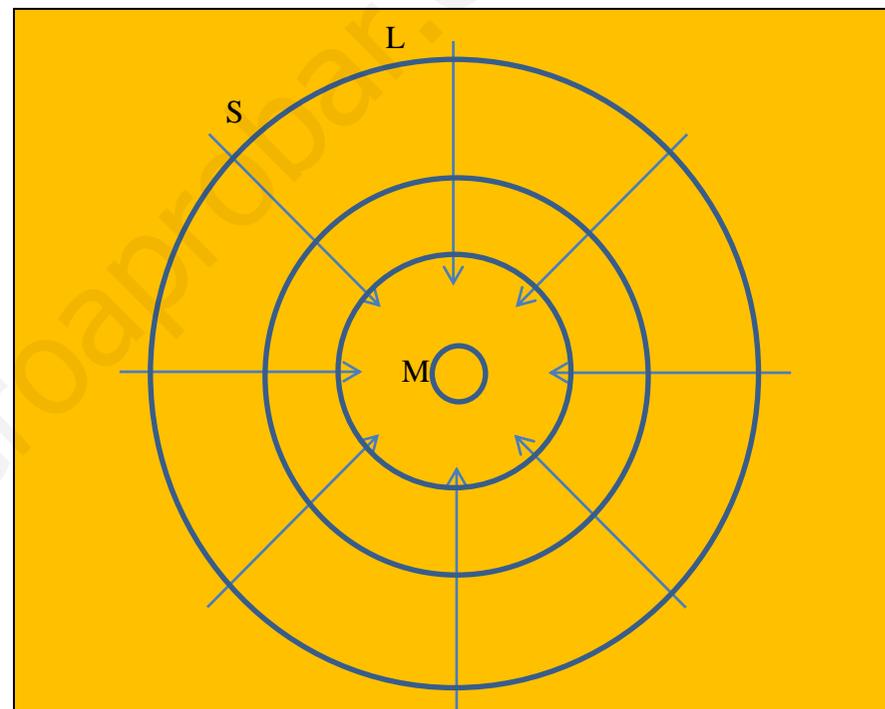
SELECTIVIDAD FÍSICA EXTREMADURA. JUNIO 2021.

1) Define y representa gráficamente las líneas de campo y las superficies equipotenciales de un campo gravitatorio.

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. De esta definición se concluye que, para el campo gravitatorio creado por una partícula, las líneas de campo son rectas radiales que tienen dirección y sentido hacia dicha partícula o masa creadora.

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 $U(r) = -GM/r$ 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.



2) Calcula el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico creado por una o más cargas puntuales a partir de la diferencia de potencial.

Supongamos que hay una distribución de cargas y que la carga que debemos transportar lo hace entre los puntos A y B. Aplicando el principio de conservación de la energía mecánica, y suponiendo que no hay variación en la energía cinética de la carga que vamos a trasladar, el trabajo necesario para transportar la carga es igual al incremento de energía potencial.

$$W = \Delta E_m = \Delta E_p = q \cdot \Delta V = q \cdot (V_B - V_A)$$

El potencial eléctrico es una magnitud escalar y por lo tanto el potencial creado por una serie de cargas es la suma de los potenciales creados por cada una de las cargas.

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + \dots + V_n$$

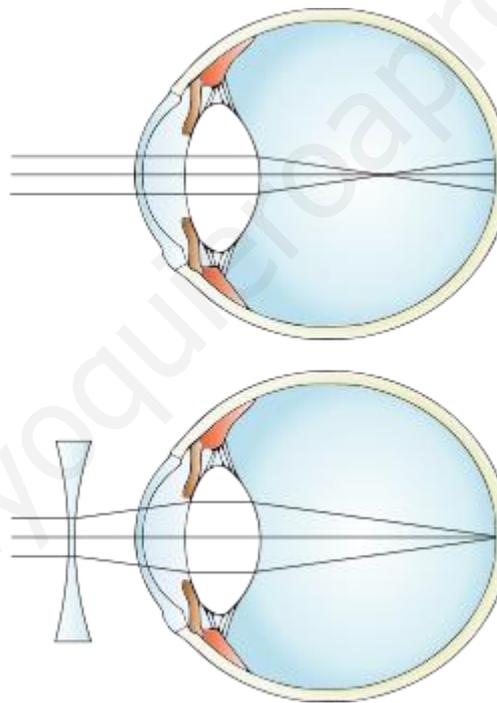
$$W = q \cdot K \cdot \left(\frac{Q_1}{r_{1B}} + \frac{Q_2}{r_{2B}} + \frac{Q_3}{r_{3B}} + \frac{Q_4}{r_{4B}} + \dots + \frac{Q_n}{r_{nB}} - \frac{Q_1}{r_{1A}} - \frac{Q_2}{r_{2A}} - \frac{Q_3}{r_{3A}} - \frac{Q_4}{r_{4A}} - \dots - \frac{Q_n}{r_{nA}} \right)$$

Siendo q , la carga que se debe trasladar, $Q_1, Q_2, Q_3, Q_4 \dots Q_n$ las cargas que forman la distribución de cargas que crean el campo eléctrico, $r_{1B}, r_{2B}, r_{3B}, r_{4B} \dots r_{nB}$, las distancias desde cada carga creadora hasta el punto B y $r_{1A}, r_{2A}, r_{3A}, r_{4A} \dots r_{nA}$, las distancias desde cada carga creadora hasta el punto A.

Si queremos calcular el trabajo efectuado por el campo eléctrico tendría el mismo valor pero con signo opuesto.

3) Diga si la siguiente frase es CIERTA o FALSA y razone la respuesta: “La miopía del ojo humano se corrige con lentes divergentes”.

En los ojos miopes, sea porque el ojo es demasiado profundo o porque el cristalino tiene demasiada curvatura, la imagen se forma antes del fondo del ojo. Este defecto se corrige con lentes divergentes que separan los rayos y hacen que se crucen en la retina.



4) Un satélite orbita alrededor de un planeta describiendo una circunferencia de radio $5,6 \cdot 10^7$ m y tarda 12 h en dar una vuelta completa. Determine la masa del planeta.

Datos: constante de gravitación universal (G) = $6,67 \cdot 10^{-11}$ N.m²/kg².

Igualamos la fuerza de atracción gravitatoria con la fuerza centrípeta. También tendremos en cuenta que al ser el movimiento circular, la velocidad es constante.

$$F_g = F_c \quad \frac{G \cdot M \cdot m}{r^2} = \frac{m \cdot v^2}{r} \quad v^2 = \frac{G \cdot M}{r} \quad v^2 = \frac{(2\pi r)^2}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot r^2}{T^2} \quad \frac{G \cdot M}{r} = \frac{4\pi^2 \cdot r^2}{T^2}$$

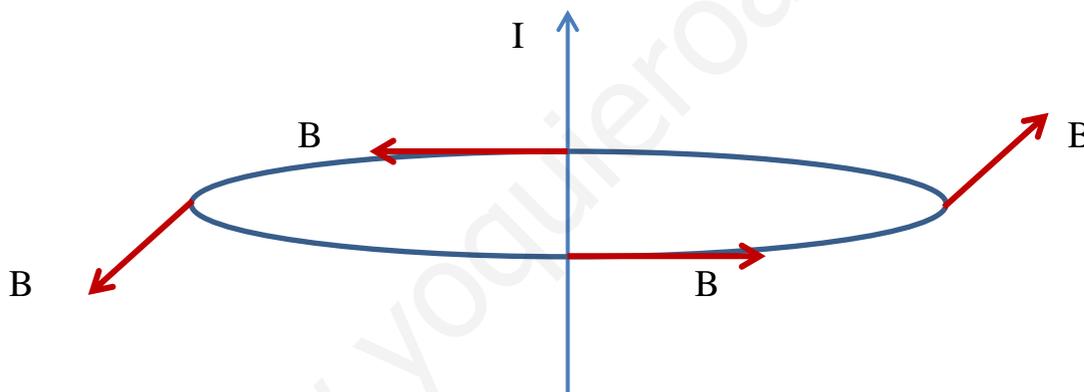
$$M = \frac{4\pi^2 \cdot r^3}{G \cdot T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot (5,6 \cdot 10^7)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot (12 \cdot 3600)^2} = 5,57 \cdot 10^{25} \text{ kg}$$



5) Por un cable conductor recto e indefinido circula una corriente eléctrica que genera un campo magnético de 0,006 T en un punto situado a una distancia de 4 cm de dicho conductor y en un plano perpendicular al mismo. Determine la intensidad de corriente que circula por el conductor.

Datos: permeabilidad magnética del medio = $4\pi \cdot 10^{-6}$ T.m/A.

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2\pi r} \quad I = \frac{B \cdot 2\pi r}{\mu_0} = \frac{0,006 \cdot 2\pi \cdot 0,04}{4\pi \cdot 10^{-6}} = 120 \text{ A}$$



6) Una onda mecánica de frecuencia de 0,08 Hz viaja a una velocidad de 200 cm/s. Determina: a) el tiempo que tardará en alcanzar un punto situado a 30 m del foco donde se origina y b) su longitud de onda.

$$f = 0,08 \text{ Hz}; v = 2 \text{ m/s}$$

a)

$$v = \frac{e}{t} \quad t = \frac{e}{v} = \frac{30}{2} = 15 \text{ s}$$

b)

$$v = \lambda \cdot f \quad \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{0,08} = 25 \text{ m}$$



7) Un foco sonoro emite con potencia de 50 W, ondas sonoras que se transmiten en un medio homogéneo. Hallar: a) la intensidad sonora y b) el nivel de intensidad sonora o sensación sonora en un punto que está a 12 m del foco, prescindiendo de la absorción que pudiera producirse en el medio.

Dato: intensidad umbral = 10^{-12} W/m^2 .

a)

$$I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi \cdot r^2} = \frac{50}{4\pi \cdot 12^2} = 2,76 \cdot 10^{-2} \text{ W/m}^2$$

b)

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{2,76 \cdot 10^{-2}}{10^{-12}} = 104,4 \text{ dB}$$



8) Una lente de esférica, delgada y bicóncava, cuyas caras tienen radios iguales a 8 cm, tiene un índice de refracción de 1,5 y está situada en el vacío. Determine a) la distancia focal imagen; b) la posición y c) el tamaño de la imagen que esa lente forma de un objeto de altura 2 cm situado a 4 cm delante de la lente; d) por último indique las características de esa imagen.

a) $R_1 = -8 \text{ cm}$, $R_2 = 8 \text{ cm}$, $n = 1,5$, $y = 2 \text{ cm}$, $s = -4 \text{ cm}$

$$\frac{1}{f'} = (n - 1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = 0,5 \cdot \left(\frac{1}{-0,08} - \frac{1}{0,08} \right) = -0,5 \cdot \frac{2}{0,08} = -\frac{1}{0,08} \quad f' = -0,08 \text{ m} = -8 \text{ cm}$$

b)

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s} \quad \frac{1}{s'} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{-8} + \frac{1}{-4} = -\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{4} \right) = -\frac{12}{32} \quad s' = -\frac{32}{12} = -2,67 \text{ cm}$$

c)

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} \quad y' = y \cdot \frac{s'}{s} = 2 \cdot \frac{-2,67}{-4} = 1,335 \text{ cm}$$

d) La imagen obtenida, como en todas las lentes divergentes, es menor, derecha y virtual.

9) Un haz de luz incide sobre un metal, cuya frecuencia umbral para el efecto fotoeléctrico es de $4 \cdot 10^{14}$ Hz. Determine:

A) La energía mínima necesaria para arrancar un electrón de dicho metal.

B) La energía cinética de los electrones producidos cuando se ilumina el metal con fotones de longitud de onda igual a $6 \cdot 10^{-7}$ m.

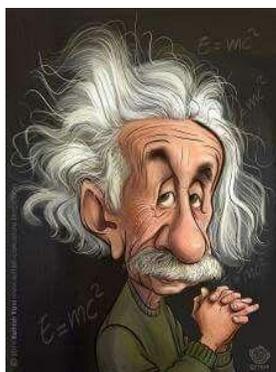
Datos: Velocidad de la luz (c) = $3 \cdot 10^8$ m/s; Constante de Planck (h) = $6,6 \cdot 10^{-34}$ J.s.

a) La energía mínima para producir el efecto fotoeléctrico es el trabajo de extracción, W_0 .

$$W_0 = h \cdot f_0 = 6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 4 \cdot 10^{14} = 2,64 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

b) Utilizamos la ecuación de Einstein del efecto fotoeléctrico.

$$E = W_0 + Ec \quad Ec = E - W_0 = \frac{h \cdot c}{\lambda} - W_0 = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{-7}} - 2,64 \cdot 10^{-19} = 6,6 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$



10) Calcule la masa de un cohete que se mueve a una velocidad de 2000 km/h si la longitud de la onda de materia asociada es $4,2 \cdot 10^{-40}$ m.

Datos: Constante de Planck (h) = $6,6 \cdot 10^{-34}$ J.s.

De Aplicamos la ecuación de De Broglie que nos da la longitud de onda asociada de un cuerpo en movimiento. Primero expresamos la velocidad del cohete en m/s.

$$v = 2000 \text{ km/h} = 2000 \text{ km/h} \cdot \frac{1000 \text{ m/km}}{3600 \text{ s/h}} = 555,56 \text{ m/s}$$

$$\lambda = \frac{h}{m \cdot v} \quad m = \frac{h}{v \cdot \lambda} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34}}{555,56 \cdot 4,2 \cdot 10^{-40}} = 2828,5 \text{ kg}$$



De Broglie