



Universidad
Europea
del Atlántico

www.uneatlantico.es

Repaso General

Parte 2

Electrostática, óptica y física moderna

Vicente Bayarri Cayón

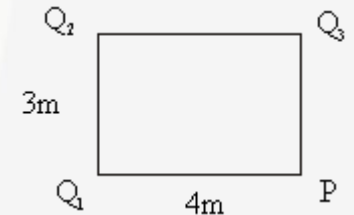
Vicente.bayarri@uneatlantico.es

Electrostática

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- A. El potencial eléctrico puede ser positivo o negativo.
- B. El potencial gravitatorio es siempre negativo.
- C. Los puntos que equidistan del centro del campo forman una superficie equipotencial.
- ☒ D. El potencial es una magnitud vectorial asociada a cada punto del campo

Tres cargas eléctricas $Q_1=3\mu\text{C}$, $Q_2=-2\mu\text{C}$ y $Q_3=4\mu\text{C}$ están situadas en los vértices de un rectángulo de lados 3 y 4 metros, tal como se indica en la figura. Si $K=9\cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ el valor del potencial eléctrico en el punto P es:



- A) 22.145 V
- B) 50.015 V
- C) 35.215 V
- ☒ D) 15.150 V

Si aplicamos el principio de superposición $V_T=V_1+V_2+V_3$ donde :

$$V_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{3 \cdot 10^{-6}}{4} = 27/4 \cdot 10^3 \text{ V} = 6750 \text{ V}$$

$$V_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(-2 \cdot 10^{-6})}{5} = -18/5 \cdot 10^3 \text{ V} = -3600 \text{ V}$$

$$V_3 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{4 \cdot 10^{-6}}{3} = 12 \cdot 10^3 \text{ V} = 12000 \text{ V}$$

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 = 15150 \text{ V}$$

Electrostática

En un campo eléctrico, el trabajo para trasladar una carga a lo largo de una superficie equipotencial es:

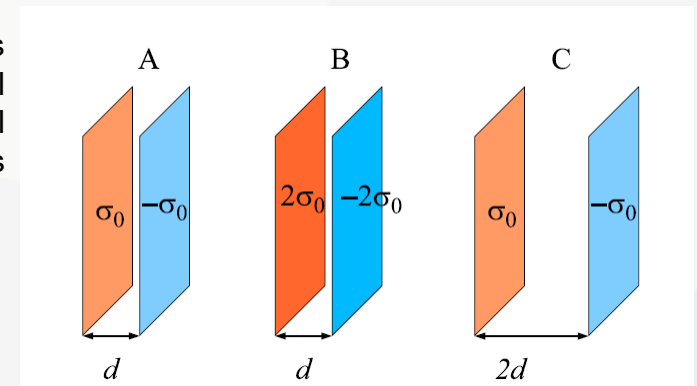
- ☒ A. Cero.
- B. Máximo.
- C. Depende del campo.
- D. Depende de la carga.

El teorema de Gauss, aplicado extensamente en campos gravitatorios y electrostáticos, encuentra su máxima utilidad para el cálculo de:

- A. Superficies equipotenciales.
- B. Potencial gravitatorio en un punto.
- ☒ C. Flujo que atraviesa una superficie cerrada.
- D. Valores de potencial nulo.

Los tres condensadores de placas planas y paralelas de la figura tienen placas iguales pero poseen diferentes densidades de carga y separación entre las placas, tal como se indica en la figura. Suponiendo que se les puede aplicar el modelo del condensador plano, ¿qué relación es cierta para las diferencias de potencial entre sus placas?

- ☒ A. $2\Delta V_A = \Delta V_B = \Delta V_C$.
- B. $\Delta V_A = \Delta V_B = \Delta V_C$.
- C. $\Delta V_A = 2\Delta V_B = \Delta V_C$.
- D. $\Delta V_A = \Delta V_B = 2\Delta V_C$.



Electrostática

Un condensador plano está conectado a una batería. ¿Con cuál de estos procedimientos aumentará la energía electrostática acumulada en el condensador?

- ☒ A. Sin desconectarlo, meter un dieléctrico entre sus armaduras.
- ☐ B. Sin desconectarlo, aumentar la distancia entre las placas.
- ☐ C. Desconectarlo de la batería, y a continuación, disminuir la distancia entre las placas.
- ☐ D. Desconectarlo de la batería, y a continuación, meter un dieléctrico entre sus armaduras.

Sea un condensador plano que está conectado a una batería. Indique cuál de las siguientes acciones NO incrementará la carga del condensador.

- ☐ A. Introducir un dieléctrico entre las placas.
- ☐ B. Aumentar la fem de la batería.
- ☐ C. Aumentar el área de la placas.
- ☒ D. Aumentar la distancia entre las placas.

En el condensador plano se cumple: $Q = C\Delta V = \kappa\epsilon_0\frac{S}{d}\Delta V$, donde $\kappa \geq 1$ es la constante dieléctrica del dieléctrico que eventualmente pudiera haber entre las placas. Examinando esta relación se puede comprobar que aumentar d disminuirá la carga mientras que las demás acciones que se proponen la aumentan.

En un campo eléctrico, el trabajo para trasladar una carga a lo largo de una superficie equipotencial

- ☒ A. Cero.
- ☐ B. Máximo.
- ☐ C. Depende del campo.
- ☐ D. Depende de l

¿Cuál de las siguientes afirmaciones referidas a un conductor eléctrico en equilibrio es falsa?

- ☒ A. El campo eléctrico fuera del conductor es perpendicular a su superficie y tiene un módulo igual a $\sigma/(2\epsilon)$, donde σ es la densidad superficial de carga y ϵ es la permitividad eléctrica del medio.
- B. El campo eléctrico en cualquier punto interior del conductor es cero.
- C. Cualquier exceso de carga en el conductor se acumula en su superficie.
- D. Todo punto del conductor cargado en equilibrio está al mismo potencial.

Se dispone de dos condensadores cuyas capacidades guardan la relación: $C_1=3C_2$ y de una batería de 12 V.

¿Cuál de las siguientes configuraciones da lugar a una mayor energía almacenada en los condensadores?

- A. Los dos conectados en serie a la batería.
- ☒ B. Los dos conectados en paralelo a la batería.
- C. Conectar solamente C_1 a la batería.
- D. Conectar solamente C_2 a la batería.

Un condensador con una capacitancia muy grande está en serie con otro condensador de capacidad muy pequeña. ¿Cuál es la capacitancia equivalente de la combinación?

- A. ligeramente mayor que la capacitancia del del condensador grande
- B. ligeramente menor que la del condensador del condensador grande
- C. ligeramente mayor que la capacitancia del condensador pequeño
- ☒ D. ligeramente menor que la capacidad del condensador pequeño

Sea C_2 la capacidad del condensador grande y C_1 la del pequeño. La capacidad equivalente es ligeramente inferior a C_1 .

$$C_{eq} = \frac{1}{1/C_1 + 1/C_2} = \frac{1}{\left(\frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2}\right)} = C_1 \left(\frac{C_2}{C_2 + C_1} \right)$$

Ejemplos: Cargas: campos y potenciales

Tenemos una carga de $-4 \cdot |e|$ en el origen, una de $2 \cdot |e|$ en el punto $-4 \cdot \vec{i}$ nm y otra de $2 \cdot |e|$ en el punto $4 \cdot \vec{i}$ nm. Calcula:

- El potencial eléctrico en el punto $3 \cdot \vec{j}$.
- El campo eléctrico en dicho punto.
- La energía potencial eléctrica del conjunto de las cargas.

c) La energía potencial eléctrica del conjunto de las cargas es la suma de las energías potenciales de ellas, tomadas de dos en dos:

$$\begin{aligned}
 E_p &= E_{p_{1,2}} + E_{p_{1,3}} + E_{p_{2,3}} = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r_{1,2}} + K \cdot \frac{q_1 \cdot q_3}{r_{1,3}} + K \cdot \frac{q_2 \cdot q_3}{r_{2,3}} = \\
 &= K \cdot \left(\frac{q_1 \cdot q_2}{r_{1,2}} + \frac{q_1 \cdot q_3}{r_{1,3}} + \frac{q_2 \cdot q_3}{r_{2,3}} \right) = \\
 &= 9 \cdot 10^9 \cdot \left(\frac{(-4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{4 \cdot 10^{-9}} + \frac{(-4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot 3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{4 \cdot 10^{-9}} + \right. \\
 &\quad \left. + \frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{8 \cdot 10^{-9}} \right) = \\
 &= \frac{9 \cdot 10^9 \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})^2}{4 \cdot 10^{-9}} \cdot (-8 - 8 + 2) = -8,064 \cdot 10^{-19} \text{ J}
 \end{aligned}$$

Señale la proposición verdadera: Respecto a los campos conservativos podemos decir:

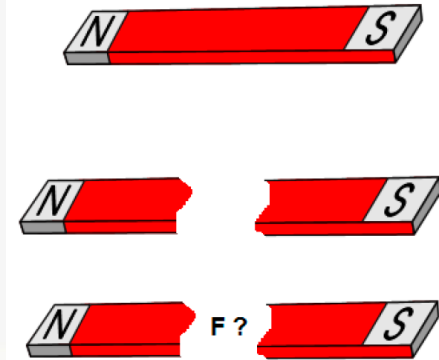
- A. Cuando una partícula se desplaza por un campo conservativo nunca varia su energía potencial.
- ☒ B. Los campos vectoriales son conservativos cuando el vector que los caracteriza puede ser obtenido por el gradiente de una magnitud escalar.
- C. Las fuerzas de gravedad, rozamiento y elásticas son conservativas.
- D. Los campos de fuerzas centrales son campos vectoriales pero no son conservativos.

Una corriente directa produce:

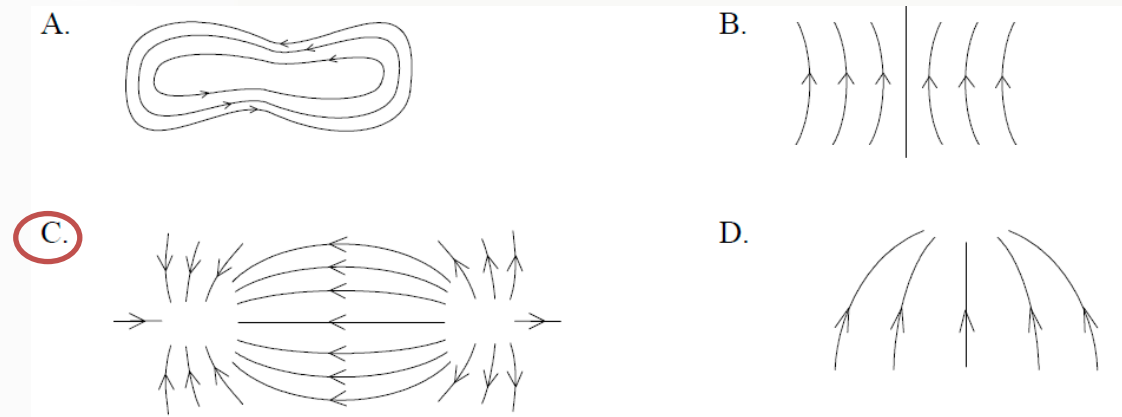
- A. Un campo gravitacional
- B. Un campo eléctrico
- ☒ C. Un campo magnético
- D. Un campo electromagnético
- E. Ninguna de las opciones anteriores es correcta

Una barra de imán se divide en dos partes. ¿Cuál de los siguientes enunciados es verdadero sobre la fuerza entre las dos partes si se enfrentan entre ellas dejando un pequeño espacio entre ellas?

- A. Hay una fuerza eléctrica de repulsión entre las dos partes.
- B. Hay una fuerza eléctrica de atracción entre las dos partes.
- C. Hay una fuerza magnética de repulsión entre las dos partes.
- ☒ D. Hay una fuerza magnética de atracción entre las dos partes.
- E. No hay ninguna fuerza entre las dos partes ya que están desmagnetizadas.



¿Cuál de las pautas de los campos que se muestran seguidamente podría deberse al efecto de dos cargas puntuales?

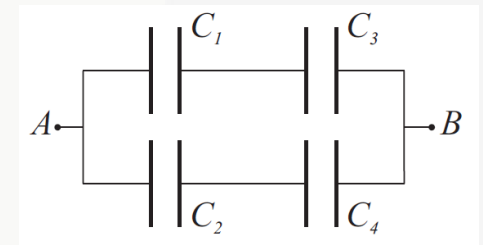


Un condensador de capacitancia $2000 \mu\text{F}$ tiene una carga de $900 \mu\text{C}$ y se halla inicialmente desconectado. Si se conecta en paralelo con otro capacitor inicialmente descargado, cuya capacitancia es el doble del anterior, la carga final almacenada en este último es:

- A. $200 \mu\text{C}$
- ☒ B. $600 \mu\text{C}$
- C. $1\,600 \mu\text{C}$
- D. $1\,400 \mu\text{C}$
- E. $800 \mu\text{C}$

El circuito de la figura está formado por cuatro condensadores cuyas capacidades son: $C_1=3.00 \mu\text{F}$, $C_2=12.00 \mu\text{F}$, $C_3=6.00 \mu\text{F}$ y $C_4=4.00 \mu\text{F}$. La capacidad equivalente del condensador resultante de asociar los cuatro condensadores será . . .

- A. $C_{\text{eq}} = 6.00 \mu\text{F}$
- B. $C_{\text{eq}} = 5.76 \mu\text{F}$
- ☒ C. $C_{\text{eq}} = 5.00 \mu\text{F}$
- D. $C_{\text{eq}} = 4.80 \mu\text{F}$



El teorema de Noether expresa que cualquier simetría diferenciable, proveniente de un sistema físico, tiene su correspondiente ley de conservación.

- ☒ A. Verdadero
- ☐ B. Falso

Señala la respuesta falsa. El magnetismo:

- ☐ A. Es un fenómeno natural.
- ☒ B. La fuerza magnética es inversamente proporcional a la velocidad y a la carga de la partícula y su dirección depende del tipo de carga (positiva o negativa).
- ☐ C. Tradicionalmente se asociaba al mineral de óxido ferroso-diférrico $\text{FeO Fe}_2\text{O}_3$, también conocido por piedra imán o magnetita
- ☐ D. Los polos magnéticos siempre se presentan en pareja y no pueden ser separados.

Óptica

La energía de un fotón de luz disminuye cuando...

- ☒ A. Disminuye su frecuencia
- B. Disminuye su longitud de onda
- C. Es nula

En un movimiento armónico simple, un objeto realiza 10 oscilaciones en 4 segundos. Su periodo es:

- A. 2,5 Hz
- B. 2,5 s
- ☒ C. 0,4 s

En general ¿Qué agentes intervienen en la fotogrametría?

- ☒ A. Objeto a informar, perturbación, medio de propagación y receptor
- B. Objeto a informar, energía electromagnética, atmósfera y cámara
- C. Radiómetro, medio de propagación e iluminación
- D. Emisor, receptor, canal y mensaje

Óptica

Cuando un rayo de luz pasa del aire al agua no cambia la:

- A. Velocidad de propagación.
- ☒ B. Frecuencia.
- C. Longitud de onda.

La región del visible es la única perceptible por el ojo humano y se extiende entre los siguientes límites de longitud de onda expresados en nm.

- A. 200 – 650
- B. 500 – 750
- ☒ C. 400 – 700
- D. 250 – 650

La ley de Planck nos relaciona:

- ☒ A. La radiación electromagnética emitida por un cuerpo negro en equilibrio térmico en una temperatura definida.
- B. La emitancia puntual de un cuerpo a cualquier temperatura y en una dirección determinada.
- C. El valor máxima de la emitancia producida por un cuerpo negro a 6000 ° K.
- D. Ninguna de las anteriores.

Óptica

En el balance de energía de un cuerpo natural intervienen los siguientes coeficientes:

- A. α , β , ϕ
- B. α , λ , ξ
- ☒ C. α , τ , ρ
- D. β , δ , ρ

La ley de desplazamiento de Wien permite obtener para el comportamiento de un cuerpo negro:

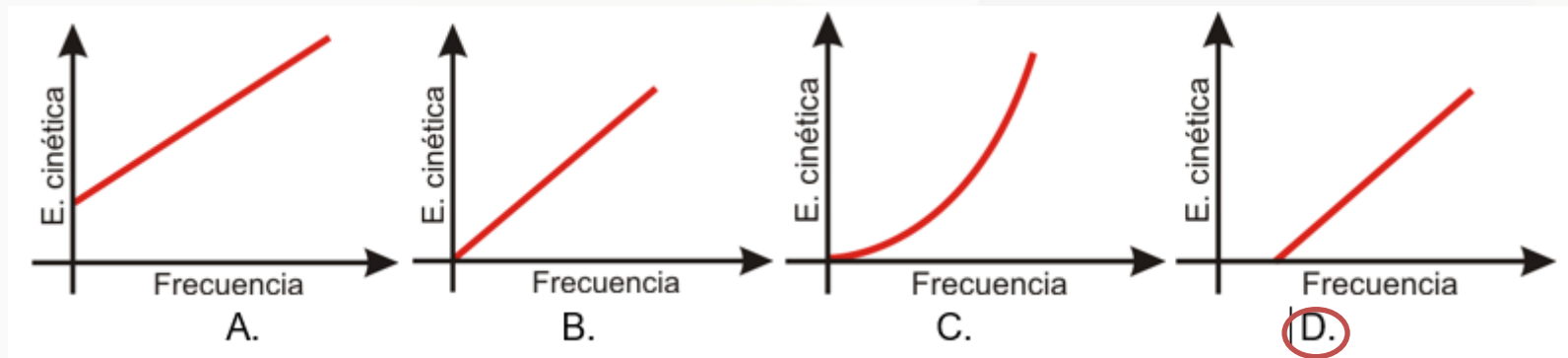
- A. La longitud de onda de la mínima emitancia
- B. La potencia máxima de la radiación hemisférica en todo el espectro.
- C. La relación de su reflectividad con la absorptividad.
- ☒ D. La longitud de onda en la que la radiación es máxima.

En el efecto fotoeléctrico, la energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos por un metal depende de:

- A. La intensidad de la luz incidente
- ☒ B. La frecuencia de la luz incidente
- C. La velocidad de la luz
- D. El trabajo de extracción del metal

Óptica

De las siguientes gráficas que representan los valores obtenidos de energía cinética de los electrones emitidos por efecto fotoeléctrico en función de la frecuencia de la radiación incidente, indica cuál tiene la forma correcta



Cual de estas condiciones NO han de darse en un sistema láser:

- A. Lograr la inversión de la población.
- B. La existencia de un estado metaestable que permita mantener la inversión de la población
- C. El sistema debe mantenerse bajo la incidencia de los fotones para que pueda ocurrir la amplificación.

☒ D. La temperatura operativa tiene que estar entre -10 y 50°C

Un metal es un buen conductor porque la banda energética de valencia está:

- A. Completamente llena.
- ☒ B. Llena, pero existe solapamiento o un pequeño intervalo de energía prohibida entre ésta y una banda superior vacía.
- C. Parcialmente llena.
- D. Vacía.

La ley de Moore afirma:

- ☒ A. el número de transistores que se integran en un chip se duplica cada dos años
- B. el número de transistores circuitos integrado se duplicará cada año independientemente de la superficie
- C. La densidad de transistores en una placa se duplica cada año.
- D. La potencia de los chips se duplica cada dos años

Las series espectrales de Balmer:

- A. Se refieren al espectro ultravioleta
- ☒ B. Se refieren al espectro visible
- C. Se refieren al espectro Infrarrojo
- D. Se refieren al espectro térmico

Óptica

¿A qué llamamos ondas longitudinales?

- A. A las que tienen una longitud de onda muy corta
- B. A las que tienen una gran longitud
- ☒ C. A aquellas en que la dirección de la propagación y la de vibración son idénticas
- D. A aquellas en que la dirección de la propagación y la de vibración son perpendiculares
- E. A las que tienen una longitud de onda muy larga

¿Se puede definir un movimiento ondulatorio como una forma de transportar partículas?
Ondas

- A. Sí, aunque las partículas se quedan atrasadas respecto a las ondas
- ☒ B. No, las partículas pueden vibrar al paso de las ondas, pero después permanecen donde estaban
- C. No, las partículas no se ven afectadas nunca por los movimientos ondulatorios
- D. Sí, las partículas se moverán con una trayectoria ondulada
- E. Sí, aunque las partículas se desplazarán más rápido que las ondas

Óptica

¿Qué tipo de lente es convergente y puede formar imágenes reales o virtuales dependiendo de la posición del objeto?

- ☒ A) Lente convexa
- B) Lente cóncava
- C) Lente divergente
- D) Lente esférica

¿Qué tipo de espejo siempre forma imágenes virtuales, derechas y más pequeñas que el objeto?

- A) Espejo cóncavo
- ☒ B) Espejo convexo
- C) Espejo plano
- D) Espejo cóncavo y convexo

La emisión estimulada. Indica qué afirmación es falsa:

- ☒ A) El sistema absorbe el fotón incidente pasando a un nivel más alto de energía.
- B) Se produce cuando sobre un sistema atómico en estado alto de energía actúa un fotón de energía
- C) Cuando se produce el sistema pasa al estado de menor energía y emite un fotón igual al fotón incidente
- D) El resultado son dos fotones con la misma energía, dirección, fase y estado de polarización, donde antes existía sólo uno

1. Un objeto se ubica a 2 m de distancia de un espejo convexo de 1 m de distancia focal, ¿a qué distancia del espejo se forma la imagen y cuáles son sus características?
- A. A. 0,67 m ; virtual, derecha, de mayor tamaño
 - ☒ B. B. 0,67 m ; virtual, derecha, de menor tamaño
 - C. C. 0,67 m ; virtual, derecha, de igual tamaño
 - D. D. 1,5 m ; virtual, derecha, de mayor tamaño
 - E. E. 1,5 m ; virtual, derecha, de menor tamaño

Para resolver este problema, podemos usar la fórmula de la ecuación de los espejos para espejos convexos: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i}$
donde:

f es la distancia focal del espejo convexo,
do es la distancia del objeto al espejo,
di es la distancia de la imagen al espejo.

Cual de las siguientes condiciones no es necesaria en un láser:

- a) Lograr la inversión de la población.
- b) El medio activo donde ocurre la emisión estimulada fija la longitud de onda
- c) La existencia de un estado metaestable que permita mantener la inversión de la población
- d) El sistema no necesita mantenerse bajo la incidencia de los fotones para que pueda ocurrir la amplificación.

Cual de las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) La banda de Valencia es la banda donde los electrones están en reposo
- b) La banda de valencia es la capa más externa ocupada con electrones.
- c) La banda de conducción es la primera banda desocupada y es determinante en las propiedades eléctricas y química de las sustancias.
- d) E_g es la energía mínima necesaria para que un electrón escape de la atracción del núcleo y se sitúe en la banda de conducción.



Universidad
Europea
del Atlántico

www.uneatlantico.es