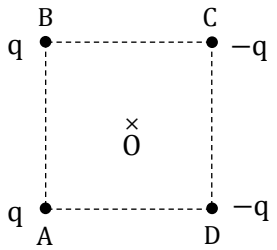
PROVES D'ACCÉS A LA UNIVERSITAT	PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
CONVOCATÒRIA: JULIOL 2021	CONVOCATORIA: JULIO 2021
Assignatura: FÍSICA	Asignatura: FÍSICA

BAREMO DEL EXAMEN: La puntuación máxima de cada problema es de 2 puntos y la de cada cuestión de 1,5 puntos. Se permite el uso de calculadoras siempre que no sean gráficas o programables y que no puedan realizar cálculo simbólico ni almacenar datos o fórmulas en memoria. Los resultados deberán estar siempre debidamente justificados. Realiza primero el cálculo simbólico y después obtén el resultado numérico.
TACHA CLARAMENTE todo aquello que no deba ser evaluado

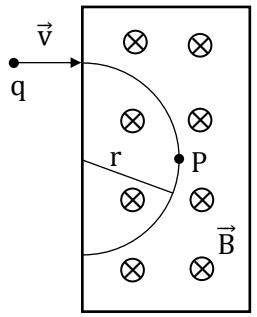
CUESTIONES (elige y contesta exclusivamente 4 cuestiones)

CUESTIÓN 1 - Interacción gravitatoria
Explica qué se entiende por fuerza conservativa y su relación con el concepto de energía potencial ¿Es lo mismo la energía potencial gravitatoria que el potencial gravitatorio? ¿En qué unidades del SI se mide cada una de estas dos magnitudes? Justifica las respuestas a partir de sus definiciones.

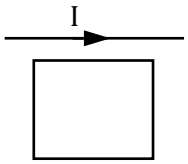
CUESTIÓN 2 - Interacción electromagnética
Cuatro cargas puntuales están situadas en los vértices A, B, C y D de un cuadrado de $2\ \mathrm{m}$ de lado, como se indica en la figura. Si $q = \sqrt{2}/2\ \mathrm{nC}$, calcula y representa los vectores campo eléctrico generados por cada una de las cargas y el total, en el centro del cuadrado, punto O.
Dato: constante de Coulomb, $k = 9{\cdot}10^9\ \mathrm{Nm^2/C^2}$



CUESTIÓN 3 - Interacción electromagnética
Una partícula de carga $\mathrm{q} < 0$ entra con velocidad $\vec{\mathrm{v}}$ en una región en la que hay un campo magnético uniforme normal al plano del papel, tal y como se muestra en la figura. Escribe la expresión del vector fuerza magnética que actúa sobre la carga. Razona si la trayectoria mostrada es correcta y representa razonadamente, en el punto P, los vectores velocidad y fuerza magnética.



CUESTIÓN 4 – Interacción electromagnética
Una espira rectangular se sitúa en las cercanías de un hilo conductor rectilíneo de gran longitud, recorrido por una corriente eléctrica cuya intensidad aumenta con el tiempo. Razona por qué aparecerá una corriente en la espira, indica cuál será su sentido y enuncia la ley del electromagnetismo que explica este fenómeno.



CUESTIÓN 5 - Ondas
Escribe la expresión del nivel sonoro (en dB) en función de la intensidad de un sonido. Un auricular produce en la entrada del oído un nivel sonoro de $80\ \mathrm{dB}$. Calcula la intensidad sonora en ese punto en $\mathrm{W/m^2}$.
Dato: Intensidad umbral de referencia $I_0 = 10^{-12}\ \mathrm{W/m^2}$.

CUESTIÓN 6 - Óptica geométrica
Deduce la relación entre la distancia objeto, *s*, y la distancia focal imagen, f', de una lente para que la imagen sea invertida y de doble tamaño que el objeto.

CUESTIÓN 7 - Óptica geométrica
Describe en qué consiste la hipermetropía. Explica razonadamente el fenómeno con ayuda de un trazado de rayos. ¿Con qué tipo de lente debe corregirse y por qué?

CUESTIÓN 8 - Física del siglo XX

Escribe las expresiones de la energía total y de la energía cinética de un cuerpo, en relación con su velocidad relativista, explicando la diferencia entre ambas energías. Una partícula cuya energía en reposo es $E_0 = 135\ \mathrm{MeV}$, se mueve con una velocidad $v = 0{,}5\ c$. Calcula la energía relativista de la partícula en MeV y su energía cinética en julios. Dato: carga elemental, $q = 1{,}6 \cdot 10^{-19}\ \mathrm{C}$.

PROBLEMAS (elige y contesta exclusivamente 2 problemas)

PROBLEMA 1 - Interacción gravitatoria

La Estación Espacial Internacional tiene una masa $m = 4{\cdot}10^5\ \mathrm{kg}$ y describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura sobre su superficie $h = 400\ \mathrm{km}$.

a) Calcula las energías potencial, cinética y mecánica de la Estación en su movimiento por dicha órbita. (1 punto)

b) Calcula la energía que se debe aportar a la estación para que se sitúe en una órbita en la que su energía mecánica sea $E = -2{\cdot}10^{12}\ \mathrm{J}$. Calcula su velocidad en dicha órbita. (1 punto)

Datos: constante de gravitación universal, $G = 6{,}67{\cdot}10^{-11}\ \mathrm{N\ m^2\ kg^{-2}}$; masa de la Tierra, $M_T = 6{\cdot}10^{24}\ \mathrm{kg}$; radio de la Tierra, $R_T = 6{,}4{\cdot}10^6\ \mathrm{m}$.

PROBLEMA 2 - Interacción electromagnética

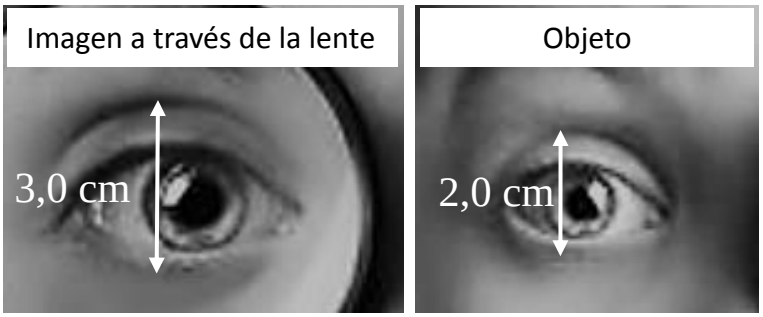
Una partícula con carga negativa entra con velocidad constante $\vec{v} = 2{\cdot}10^5\ \vec{j}\ \mathrm{m/s}$ en una región del espacio en la que hay un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = 4{\cdot}10^4\ \vec{\imath}\ \mathrm{N/C}$ y un campo magnético uniforme $\vec{B} = -B\vec{k}\ \mathrm{T}$, siendo $B > 0$.

a) Calcula el valor de B necesario para que el movimiento de la partícula sea rectilíneo y uniforme. Representa claramente los vectores $\vec{v}$, $\vec{E}$, $\vec{B}$, la fuerza magnética y la fuerza eléctrica. (1 punto)

b) En un instante dado se anula el campo eléctrico y el módulo de la fuerza que actúa sobre la partícula a partir de ese instante es $6{,}4 \cdot 10^{-15}\ \mathrm{N}$. Determina el valor de la carga de la partícula. (1 punto)

PROBLEMA 3 - Óptica geométrica

A través de una lente delgada se observa el ojo de una persona. Sabiendo que la lente se sitúa a $4\ \mathrm{cm}$ del ojo y teniendo en cuenta los datos de la figura, determina:



a) La posición de la imagen, la distancia focal imagen de la lente y su potencia en dioptrías. Realiza un trazado de rayos que presente la situación mostrada (1 punto).

b) ¿La lente es convergente o divergente? ¿La imagen es real o virtual? ¿De qué tamaño se verá el ojo si alejamos la lente del ojo $1{,}5\ \mathrm{cm}$ más? (1 punto)

PROBLEMA 4 - Física del siglo XX

Tras un episodio de "tormenta seca" o calima, se recoge y analiza una muestra de polvo y se concluye que contiene Cs-137, un isótopo radiactivo asociado a alguna prueba nuclear realizada hace 60 años. La actividad de la muestra, debida exclusivamente al Cs-137, es de $0{,}08\ \mathrm{Bq}$ (muy baja). Determina:

a) El número de núcleos y la masa de Cs-137 contenida en la muestra (expresa el resultado en picogramos). (1 punto)

b) La actividad de la muestra hace 60 años, justo tras la prueba nuclear. (1 punto)

Datos: periodo de semidesintegración del Cs-137, $T_{1/2} = 30{,}2\ \mathrm{años}$; masa de un núcleo de Cs-137, $M = 2{,}27{\cdot}10^{-25}\ \mathrm{kg}$