

Proves d'accés a la universitat

Física

Serie 2

Indique las opciones escogidas:

Ejercicio 2: Opción A ☐ Opción B ☐

Ejercicio 3: Opción A ☐ Opción B ☐

Espai per a la correcció

Qualificació	
Exercici 1	
Exercici 2	
Exercici 3	
Exercici 4	
Suma de notes parcials	
Qualificació final	

Espai per a la revisió

Comprovació	2a correcció

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

El examen consta de CUATRO ejercicios obligatorios. Cada ejercicio vale 2,5 puntos. En los ejercicios 2 y 3, elija UNA de las dos opciones (A o B) que se proponen e indíquelas en la portada del examen.

Puede utilizar calculadora, pero no se permite el uso de calculadoras u otros aparatos capaces de almacenar datos o de transmitir o recibir información.

Las respuestas deben ser claras y deben estar redactadas de forma coherente y cohesionada, con corrección gramatical, léxica y ortográfica.

Ejercicio 1. Campos gravitatorios

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 1	
---------------------------------	--

Starlink es una constelación de satélites que proporciona servicios de Internet de banda ancha utilizando órbitas terrestres bajas para acelerar la comunicación. Cada satélite tiene una masa de 227 kg y sigue una órbita circular a una altitud de 550 km sobre la superficie terrestre.

- 1.1. A partir de la ley de la gravitación universal, deduzca la expresión de la velocidad orbital en función del radio orbital y la masa de la Tierra. A continuación, calcule la velocidad orbital de los satélites a una altura de 550 km y determine cuántas vueltas completas alrededor de la Tierra describe cada satélite en un día.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 1.1	
----------------------------	--

- 1.2. Para evitar posibles colisiones con otros objetos, cada satélite está equipado con un sistema de maniobra que, al detectar un riesgo, reduce la altura orbital. En una de estas maniobras, un satélite desciende gradualmente hasta una altura de 530 km. Deduzca la expresión de la energía mecánica en función del radio orbital, la masa de la Tierra y la masa del satélite. A continuación, calcule la energía mecánica del satélite en esta nueva órbita y justifique por qué la energía mecánica orbital debe ser negativa.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 1.2	
----------------------------	--

DATOS: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

Masa de la Tierra: $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$.

Radio de la Tierra: $R_T = 6\,370 \text{ km}$.

Ejercicio 2. Campos electromagnéticos

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 2

Escoja UNA de las dos opciones (A o B) y responda a los apartados correspondientes. Indique en la portada del examen la opción elegida.

OPCIÓN A

Una carga puntual $q_A = -2,00 \mu\text{C}$ se encuentra en el origen de coordenadas, y una carga puntual $q_B = -4,00 \mu\text{C}$ está en la posición $x = 1,00 \text{ m}$ e $y = 0,00 \text{ m}$.

- 2.1. Represente las dos cargas en la cuadrícula (plano xy). Dibuje también cualitativamente (de forma aproximada) las líneas del campo eléctrico y las líneas equipotenciales generadas por este sistema de dos cargas.

[1,25 puntos]

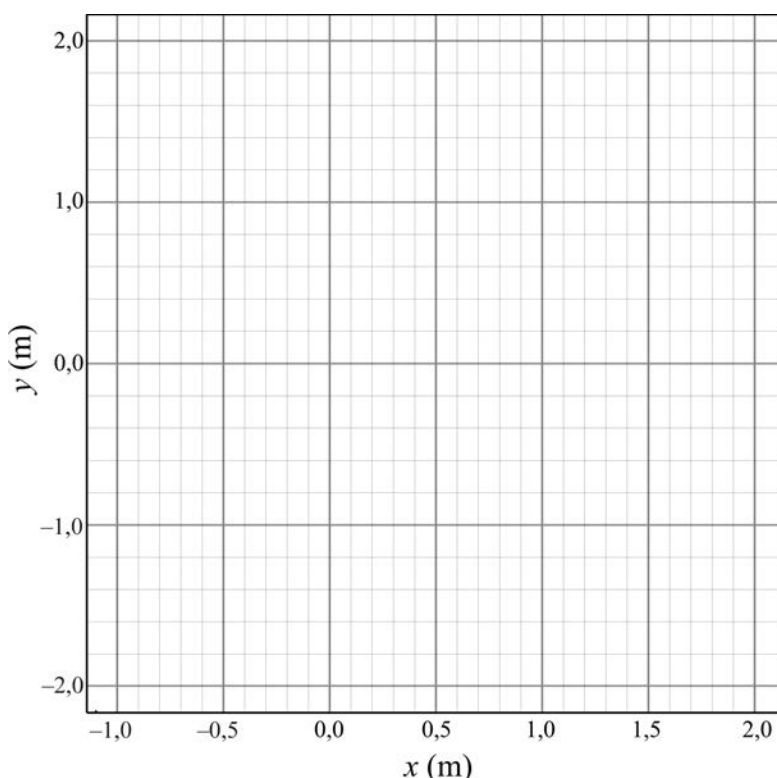
Puntuació de l'apartat 2.1

- 2.2. ¿En qué punto del eje x se debe colocar una tercera carga, $q_C = -8,00 \mu\text{C}$, de modo que la fuerza eléctrica total sobre q_C sea nula? Calcule el trabajo que realiza el campo eléctrico cuando la carga q_C se desplaza desde la posición inicial que ha calculado hasta un punto equidistante de q_A y q_B situado en el eje x . Interprete el signo del resultado obtenido.

[1,25 puntos]

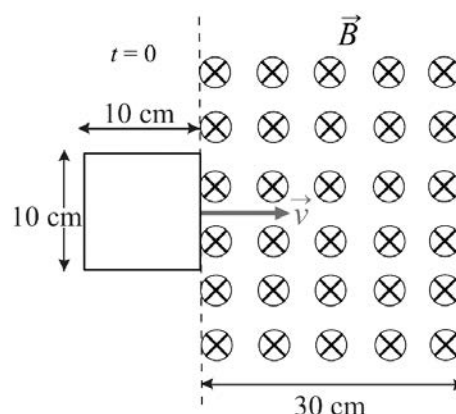
Puntuació de l'apartat 2.2

DATOS: $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8,99 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.



OPCIÓN B

Una espira cuadrada de $10,0 \text{ cm}$ de lado se mueve a una velocidad constante de $5,00 \text{ cm s}^{-1}$ y entra en una región donde existe un campo magnético uniforme, perpendicular al plano de la página y dirigido hacia el interior. El módulo del campo magnético es de $5,00 \text{ mT}$. La anchura de la región con campo magnético es de $30,0 \text{ cm}$. Se toma como instante inicial $t = 0 \text{ s}$, el momento en que la espira comienza a entrar en la región con campo magnético.



- 2.1.** Calcule el valor absoluto del flujo magnético que atraviesa la espira en los instantes $t = 1,00 \text{ s}$, $t = 5,00 \text{ s}$ y $t = 7,00 \text{ s}$.

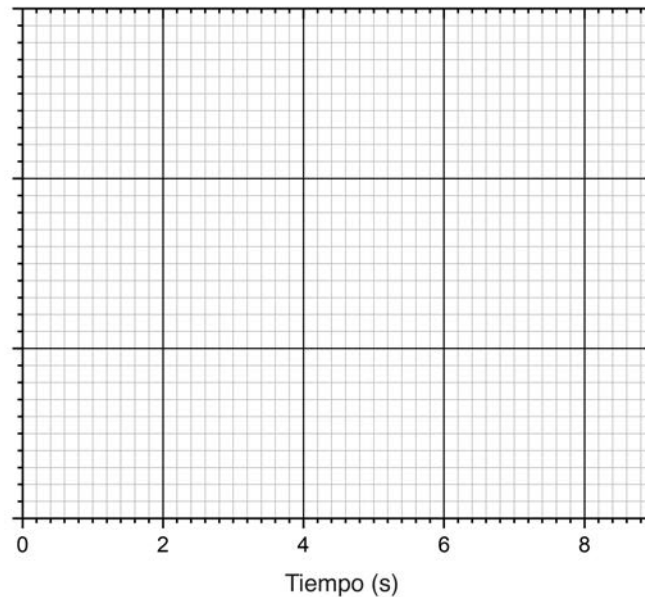
[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 2.1	
----------------------------	--

- 2.2.** Represente en la cuadrícula de abajo el valor absoluto de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo durante los primeros 9,00 s. Justifique el sentido de la corriente inducida en los diferentes intervalos en los que se genera la fuerza electromotriz.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 2.2	
----------------------------	--



[Si necesita más espacio para contestar, puede utilizar las páginas 10 y 11.]

Ejercicio 3. Vibraciones y ondas

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 3

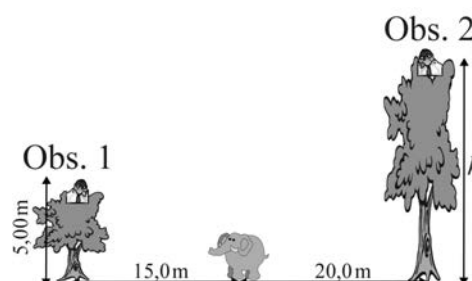
Escoja UNA de las dos opciones (A o B) y responda a los apartados correspondientes. Indique en la portada del examen la opción elegida.

OPCIÓN A

Un elefante está en un parque nacional y, en un momento dado, es observado por dos investigadores escondidos en los árboles con el objetivo de realizar un estudio científico.

- 3.1. El elefante barrita y el observador 1 percibe un nivel de intensidad sonora de 65,0 dB. Este observador se encuentra a una distancia horizontal de 15,0 m del elefante y a una altura de 5,00 m sobre el suelo. Un segundo observador percibe el sonido con un nivel de intensidad de 62,0 dB y se encuentra a una distancia horizontal de 20,0 m del elefante. Determine a qué altura se halla el segundo observador.

[1,25 puntos]



Puntuació de l'apartat 3.1

- 3.2. En otra observación se detectan dos elefantes separados 10,0 m en el plano. Suponiendo que ambos emiten un sonido coherente a una frecuencia de 80,0 Hz, y con la misma amplitud y en fase, determine en qué puntos de la línea recta que une los dos elefantes no se percibe ningún sonido.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.2

DATOS: Velocidad del sonido en el aire = 340 m s^{-1} .

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}.$$

NOTA: Suponga que el frente de onda es esférico.

OPCIÓN B

Se utiliza la lente de un escáner para capturar la imagen de una hoja colocada a 20,0 cm de la lente. La imagen que se forma en el sensor del escáner está invertida y tiene el mismo tamaño que el objeto.

- 3.1. ¿A qué distancia de la lente debe colocarse el sensor para que se forme una imagen nítida? Calcule la distancia focal imagen de la lente e indique si se trata de una lente convergente o divergente.

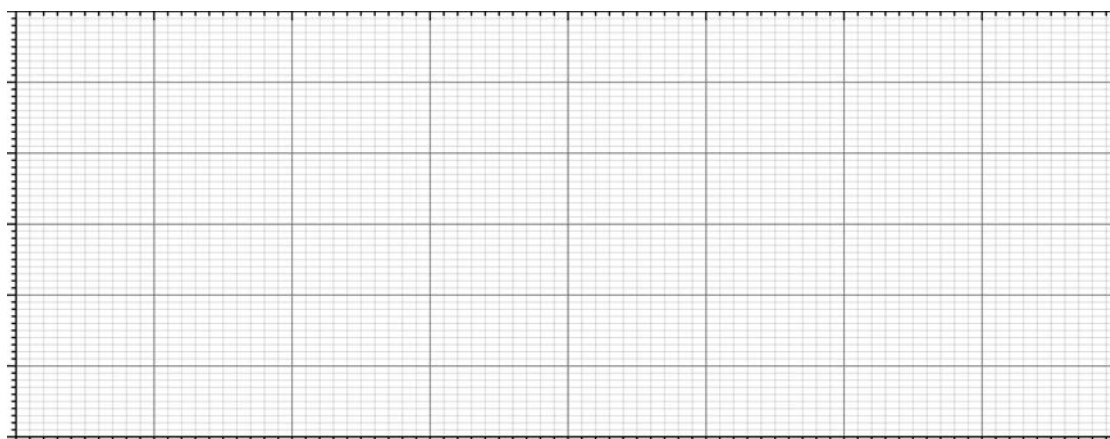
[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.1

- 3.2. Dibuje el diagrama de rayos correspondiente en la cuadrícula de abajo indicando claramente todas las distancias representadas y utilizadas en el apartado anterior.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.2



Ejercicio 4. Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 4

El radón es un gas noble radiactivo que se produce de forma natural en el subsuelo como resultado de la cadena de desintegración del uranio. El radón puede acumularse en espacios cerrados, como los sótanos. La inhalación de concentraciones superiores a 300 Bq m^{-3} de este gas durante periodos prolongados aumenta significativamente el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón.

- 4.1. Observe la figura y escriba las desintegraciones principales que constituyen la cadena de desintegración del uranio hasta la formación del radón. En cada caso, indique de qué tipo de reacción se trata.

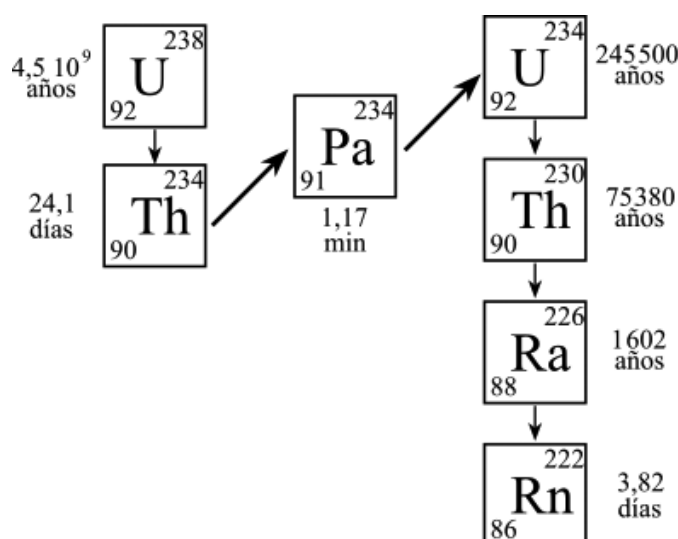
[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.1

- 4.2. Se realizan mediciones de la masa y la actividad del radón en una habitación cerrada de 18 m^3 de volumen. Si se mide una masa de $0,80 \text{ pg}$ de radón, ¿a qué actividad corresponde? ¿Este valor está por encima o por debajo del umbral de actividad por unidad de volumen especificado en el enunciado? Si inicialmente se mide una actividad por unidad de volumen de 230 Bq m^{-3} y la habitación está perfectamente sellada, ¿qué actividad por unidad de volumen habrá después de 15 días?

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.2



DATOS: Número de Avogadro: $N_A = 6,022 \times 10^{23}$.

$m(^{222}_{86}\text{Rn}) = 222 \text{ g mol}^{-1}$.

El periodo de semidesintegración del $^{222}_{86}\text{Rn}$ es de 3,82 días.

[Página para hacer borradores o para acabar de responder a algún ejercicio.]

[Página para hacer borradores o para acabar de responder a algún ejercicio.]

Comprovació i 2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant

--



IEC
Institut d'Estudis
Catalans