

Proves d'accés a la universitat

Física

Serie 4

Qualificació	
Exercici 1. Opció ____	
Exercici 2	
Exercici 3	
Exercici 4. Opció ____	
Suma de notes parcials	
Qualificació final	

Comprovació	2a correcció

Etiqueta de l'estudiant

Ubicació del tribunal

Número del tribunal

Etiqueta de qualificació

Etiqueta de correcció

El examen consta de CUATRO ejercicios obligatorios. Cada ejercicio vale 2,5 puntos. En los ejercicios 1 y 4, elija UNA de las dos opciones (A o B) que se proponen.

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

Escoja UNA de las dos opciones (A o B) y responda a los apartados correspondientes.

OPCIÓN A

- a) Considerando la órbita de la Tierra alrededor del Sol como una circunferencia de radio R_{ST} , deduzca la expresión de la velocidad orbital de la Tierra alrededor del Sol y calcule esta velocidad. Deduzca la expresión de la velocidad que debería tener la Tierra para alejarse indefinidamente del Sol y calcule esta velocidad.

[1,25 puntos]

- b) Ahora considere que la órbita de la Tierra alrededor del Sol es elíptica. Aplicando la conservación del momento angular, determine cuántas veces mayor es la velocidad de la Tierra en el perihelio que en el afelio. A partir de la segunda ley de Kepler, justifique que la velocidad en el perihelio es mayor que en el afelio.

[1,25 puntos]

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

Masa del Sol: $M_s = 1,99 \times 10^{30} \text{ kg}$.

Distancia media Sol-Tierra: $R_{ST} = 1,496 \times 10^8 \text{ km}$.

Distancia Sol-perihelio: $R_p = 1,475 \times 10^8 \text{ km}$.

Distancia Sol-afelio: $R_A = 1,526 \times 10^8 \text{ km}$.

OPCIÓN B

Alrededor de la estrella Tau Ceti orbitan dos planetas que estarían en la zona habitable y que, por lo tanto, podrían contener agua líquida. Uno de estos planetas se conoce como Tau Ceti e.

- a) Suponiendo una órbita circular y a partir de la ley de la gravitación universal de Newton, deduzca la expresión del periodo orbital de un planeta alrededor de una estrella en función de la masa de la estrella y del radio orbital. ¿Cuántos días dura un año del planeta Tau Ceti e?

[1,25 puntos]

- b) A partir de la ley de la gravitación universal de Newton, deduzca la expresión de la intensidad del campo gravitatorio en la superficie de un planeta en función de la masa del planeta y de su radio. ¿Cuál es la aceleración de la gravedad en la superficie de Tau Ceti e?

[1,25 puntos]

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

Masa de la estrella Tau Ceti: $M_T = 1,56 \times 10^{30} \text{ kg}$.

Radio de la órbita del planeta Tau Ceti e: $R_{Te} = 8,05 \times 10^{10} \text{ m}$.

Masa del planeta Tau Ceti e: $M_{Te} = 2,26 \times 10^{25} \text{ kg}$.

Radio del planeta Tau Ceti e: $R_{Te} = 1,15 \times 10^7 \text{ m}$.

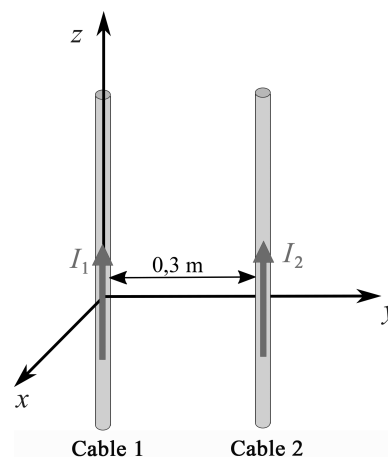
Espai per a la correcció		
Exercici 1. Opció ____	<i>a</i>	
	<i>b</i>	
	Total	

Ejercicio 2. Campos electromagnéticos

Dos cables están separados por 0,30 metros, tal y como se muestra en la figura de la derecha.

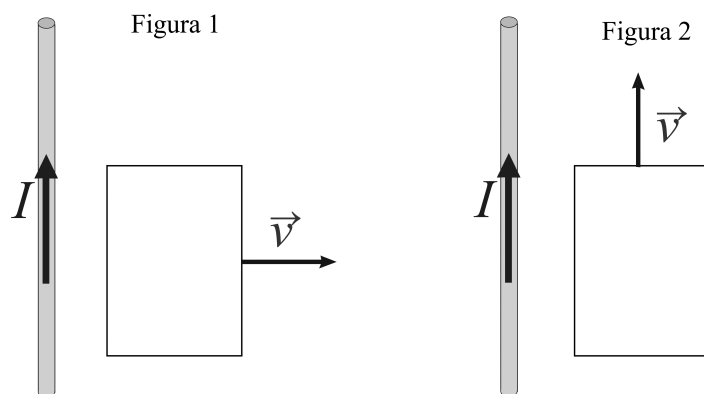
- a) Si se supone que por estos cables circula la misma intensidad de 1,50 kA y en el mismo sentido, ¿qué campo magnético generará el cable 1 a la distancia donde se encuentra el cable 2? ¿Qué fuerza por unidad de longitud recibirá el cable 2? Realice un esquema de los dos cables indicando el sentido del campo magnético y de la fuerza que recibe el cable 2.

[1,25 puntos]



- b) Si nos fijamos en un solo cable, y tenemos una espira rectangular conductora a una cierta distancia de este y la vamos alejando tal y como se indica en la figura 1, ¿aparecerá una corriente inducida en la espira? ¿Habrà una corriente inducida si la espira se desplaza hacia arriba, tal y como se muestra en la figura 2? En los casos donde se genere una corriente inducida, indique el sentido de la corriente. Justifique todas las respuestas.

[1,25 puntos]



DATOS: El módulo de campo magnético creado por un hilo infinito es $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$.

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}.$$

NOTA: Desprecie los efectos del campo magnético terrestre.

Espai per a la correcció		
Exercici 2	<i>a</i>	
	<i>b</i>	
	Total	

Ejercicio 3. Vibraciones y ondas

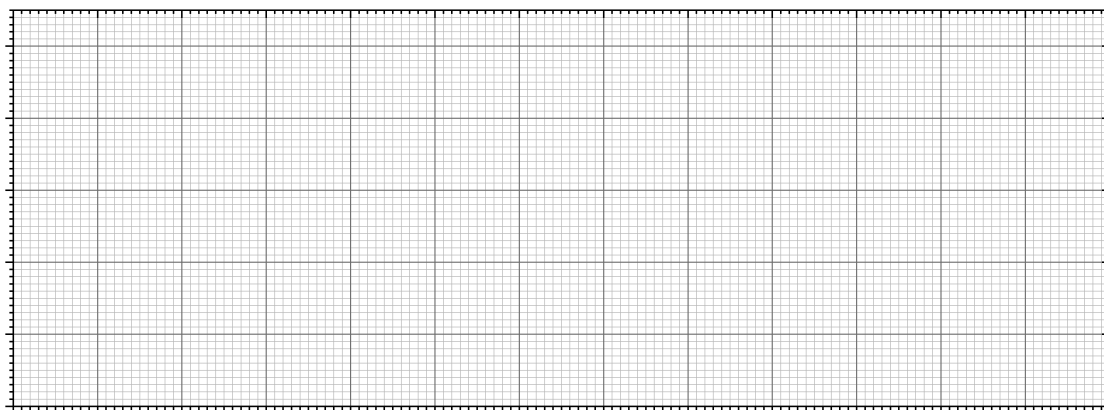
Hoy en el cine se proyecta una película antigua con el formato de super-8, en la que los fotogramas tienen una altura de 4,00 mm. El proyector tiene una única lente y se puede variar la posición de la película para focalizar la imagen en la pantalla. La pantalla está a 16,0 m de la lente del proyector y tiene 2,00 m de altura.

- a)** Si se sabe que el proyector invierte la imagen, ¿a qué distancia de la lente se tiene que poner la película para que la imagen proyectada encaje exactamente en la pantalla? Calcule la potencia que debe tener la lente del proyector para que se obtenga una imagen enfocada.

[1,25 puntos]

- b)** Antes de proyectar la película, el operador de cabina la quiere visionar en una pantalla situada a 20,0 cm de la lente. ¿Qué distancia debe haber entre la lente y la película para que la película quede enfocada en la pantalla? Realice el correspondiente diagrama de rayos en la cuadrícula de abajo.

[1,25 puntos]



Espai per a la correcció		
Exercici 3	<i>a</i>	
	<i>b</i>	
	Total	

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

Escoja UNA de las dos opciones (A o B) y responda a los apartados correspondientes.

OPCIÓN A

El potasio ($Z = 19$) constituye el 0,36 % de nuestra masa corporal y el 0,012 % del potasio es potasio 40. El isótopo potasio 40 es radiactivo, tiene una masa molar de 40,0 g/mol y un periodo de semidesintegración de $1,30 \times 10^9$ años.

- a) Calcule el número de núcleos del potasio 40. Calcule también la actividad del potasio 40 en una persona de 80 kg.

[1,25 puntos]

- b) El 89 % del potasio 40 se desintegra en calcio ($Z = 20$). Escriba la ecuación de la desintegración del potasio 40 en calcio, incluyendo todas las partículas que intervienen. ¿De qué tipo de desintegración se trata?

[1,25 puntos]

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

OPCIÓN B

En un experimento de efecto fotoeléctrico, se hace incidir una luz monocromática sobre diferentes superficies metálicas. Los valores de las funciones de trabajo de los metales utilizados se recogen en la siguiente tabla.

Metal	cesio (Cs)	sodio (Na)	potasio (K)	calcio (Ca)	aluminio (Al)
Trabajo de extracción (eV)	2,14	2,75	2,30	2,87	4,28

- a) La luz utilizada tiene una longitud de onda $\lambda = 514$ nm. Justifique en qué metales de la tabla anterior se producirá el efecto fotoeléctrico. Explique qué es el potencial de frenado y cómo se relaciona con la energía cinética de los electrones. Calcule el potencial de frenado para cada uno de los metales en los que hay efecto fotoeléctrico.

[1,25 puntos]

- b) Se realiza el experimento del efecto fotoeléctrico con una superficie de cesio y una luz de longitud de onda $\lambda = 300$ nm. Calcule cuál será la velocidad máxima de los electrones emitidos. Calcule también cuál sería la masa relativista de estos electrones. A partir de estos resultados, justifique si hay que tener en cuenta el comportamiento relativista en este caso.

[1,25 puntos]

DATOS: Carga del electrón: $|e| = 1,602 \times 10^{-19}$ C.

Masa del electrón: $m_e = 9,11 \times 10^{-31}$ kg.

$c = 3,00 \times 10^8$ m s⁻¹.

1 eV = $1,602 \times 10^{-19}$ J.

$h = 6,63 \times 10^{-34}$ J s.

Masa relativista: $m_{r,e} = \frac{m_e}{\sqrt{1-(v/c)^2}}$.

Espai per a la correcció		
Exercici 4. Opció __	<i>a</i>	
	<i>b</i>	
	Total	

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

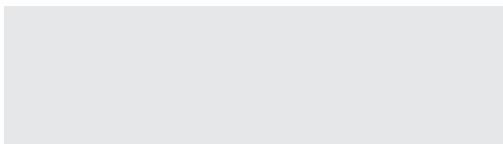
[Página para hacer borradores o para acabar de responder a algún ejercicio.]

Comprovació:

2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans