



Proves d'accés a la universitat

Física

Serie 1

Qualificació	
Exercici 1	
Exercici 2. Opció ____	
Exercici 3. Opció ____	
Exercici 4	
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 2 y 3, 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

La basura espacial dejada por satélites antiguos y sus cohetes lanzadores se está convirtiendo en un peligro para otros satélites. En noviembre de 2023, durante unas tareas de reparación, dos astronautas se dejaron una caja de herramientas en el exterior de la *Estación Espacial Internacional* (EEI).

- a) A partir de la ley de gravitación universal, deduzca la expresión de la velocidad orbital en función del radio orbital. Calcule la velocidad de la caja de herramientas en órbita a 400 km por encima de la superficie terrestre y el número de vueltas que dará la caja cada día alrededor de la Tierra.

[1,25 puntos]

- b) El fin de la EEI está planificado para el año 2031. De forma gradual y controlada se bajará su órbita hasta los 280 km de altura por encima de la superficie terrestre. Calcule la energía mecánica de la EEI en esta órbita y justifique su signo. La última tripulación abandonará la estación y, posteriormente, la estación caerá desde esta altura en medio del océano Pacífico. Calcule con qué energía cinética impactará la estación contra el agua, sin tener en cuenta los efectos de la atmósfera terrestre.

[1,25 puntos]

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: $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$.

Masa de la EEI: $M_{EEI} = 430 \times 10^3 \text{ kg}$.

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

Ejercicio 2. Campos electromagnéticos

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

OPCIÓN A

El experimento de Millikan permitió determinar la carga del electrón. El montaje de este experimento consta de dos placas metálicas horizontales, una sobre la otra, separadas verticalmente por una distancia d y conectadas a una fuente de potencial eléctrico regulable. En el espacio que hay entre las placas se introducen algunas gotitas de aceite cargadas negativamente. El experimento consiste en crear un campo eléctrico entre las placas y conseguir una posición de equilibrio de las gotitas de aceite contrarrestando su peso.

- a) Realice un esquema del dispositivo empleado por Millikan, dibujando las fuerzas que actúan sobre una gota de aceite esférica. Indique y razone el signo de la carga que tendrá cada placa y la dirección y el sentido del campo eléctrico generado por ellas.

Suponiendo que las placas se conectan a un potencial eléctrico de 2,00 kV y que la distancia entre placas es $d = 2,00$ cm, calcule el campo eléctrico creado entre placas y dibújelo en el mismo esquema.

[1,25 puntos]

- b) Teniendo en cuenta que la densidad del aceite es de 923 kg m^{-3} y que el radio de una gota es de $1,08 \text{ }\mu\text{m}$, calcule la carga de una gota que se encuentra en equilibrio. ¿Cuántos electrones son necesarios para generar esta carga?

¿Qué se observaría si ilumináramos la gota con rayos ultravioletas y esta perdiera un electrón? Justifique la respuesta.

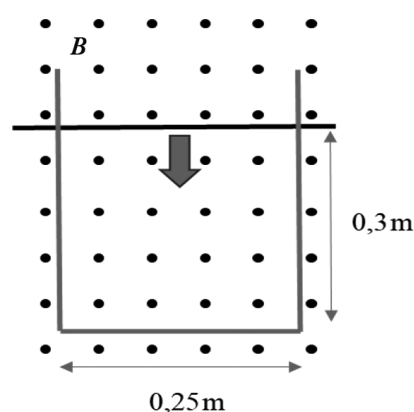
[1,25 puntos]

DATOS: $|e| = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$.
 $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
 $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$.

Volumen de una esfera: $\frac{4}{3} \pi r^3$.

OPCIÓN B

Formamos un circuito con un cable metálico en forma de U y cerramos la parte superior con una barra metálica que se puede deslizar libremente, tal como muestra la figura. La anchura de la U es de 0,25 m, e inicialmente la altura del circuito es de 0,30 m. A continuación, desplazamos la barra hacia abajo a una velocidad constante de $5,00 \text{ m s}^{-1}$. Este circuito se encuentra situado en una región del espacio donde hay un campo magnético de módulo $B = 2,00 \text{ T}$, perpendicular al plano que forma el circuito y con sentido hacia afuera del papel.



- a) Calcule la expresión del flujo magnético del circuito en función del tiempo y la fuerza electromotriz inducida al circuito. Indique el sentido de circulación de la corriente inducida y justifique la respuesta.

[1,25 puntos]

- b) Supongamos que la barra presenta una resistencia de $50,0 \text{ }\Omega$ y el resto del circuito no presenta resistencia alguna. Calcule la intensidad eléctrica que circulará por el circuito. Calcule la fuerza magnética que actúa sobre la barra y represéntela en la figura.

[1,25 puntos]

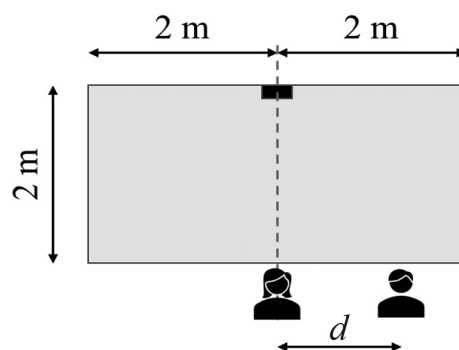
Espai per a la correcció		
Exercici 2. Opció __	<i>a</i>	
	<i>b</i>	
	Total	

Ejercicio 3. Vibraciones y ondas

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

OPCIÓN A

En una exposición de arte hay una obra que consiste en una moneda situada en el interior de un bloque macizo de policarbonato transparente, justo en el centro de la cara posterior, tal como indica la figura. El bloque tiene forma de ortoedro (de caja de zapatos) y un índice de refracción de 1,58. Una persona está observando la obra desde el punto medio de la cara opuesta y llega una segunda persona y se sitúa a la derecha de la primera. Para su sorpresa, no ve la moneda del interior del bloque.



- a) A partir de la ley de Snell, deduzca la expresión del ángulo límite (o ángulo crítico) en función de los índices de refracción de los dos medios. Calcule el ángulo límite con los datos del problema. Justifique si podría darse este fenómeno en el caso de invertirse los medios.
[1,25 puntos]
- b) ¿A qué distancia máxima, d , debería colocarse la segunda persona respecto a la primera para ver la moneda? Considere un rayo de luz que sale de la moneda y llega a la interfaz de policarbonato-aire con este ángulo límite y dibuje un esquema de los rayos incidente, reflejado y refractado para este caso.
[1,25 puntos]

DATO: Índice de refracción del aire = 1.

OPCIÓN B

Una flauta travesera es un tubo metálico abierto por los dos extremos que tiene una longitud de 67,0 cm. Su sonido abarca un extenso intervalo de frecuencias y es un instrumento muy común en orquestas.

- a) Para tocar la nota más grave, el flautista tiene que tapar con los dedos todos los agujeros laterales del tubo. Calcule las frecuencias del primer y el tercer armónicos de una flauta travesera en este caso. Dibuje estos dos armónicos y calcule para cada uno la posición de los nodos y los vientres respecto de un extremo de la flauta.
[1,25 puntos]
- b) Tapamos uno de los extremos de la flauta de manera que esta se comporta como un tubo con un extremo abierto y uno cerrado. Dibuje la onda estacionaria correspondiente al primer y el segundo modos de vibración posibles e indique sus nodos y vientres. Calcule la longitud de onda y la frecuencia de estos dos modos de vibración.
[1,25 puntos]

DATO: Velocidad del sonido en el aire = 343 m s^{-1} .

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

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

El isótopo de sodio $^{24}_{11}\text{Na}$ tiene un exceso de neutrones y se sabe que es un emisor beta.

- a) Razone si el sodio 24 será una fuente de emisión de electrones o de positrones. Escriba la reacción de la desintegración beta del $^{24}_{11}\text{Na}$ sin olvidar los neutrinos o antineutrinos. ¿Cuál es el otro núcleo resultante?

[1,25 puntos]

- b) El isótopo de sodio 24 tiene un periodo de semidesintegración de 15,0 h. Una solución salina con átomos de sodio 24 tiene una actividad inicial de 580 kBq. Esta solución se inyecta a un paciente y se disuelve por toda su sangre. Encuentre la actividad de la solución inyectada al cabo de 10,0 h. Si al cabo de este tiempo en 1,00 mL de sangre hay una actividad de 60,0 Bq, ¿cuál es el volumen de sangre del paciente?

[1,25 puntos]

DATOS:

<i>Elemento</i>	F	Ne	Na	Mg	Al
<i>Z</i>	9	10	11	12	13

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

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

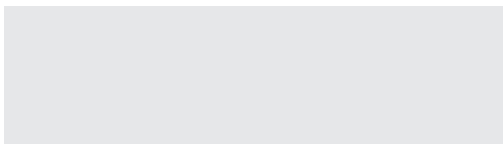
[Página para hacer borradores o para acabar de responder a algún ejercicio.]

Comprovació:

2a correcció:

3a correcció:

Etiqueta de l'estudiant



Institut
d'Estudis
Catalans