



Proves d'accés a la universitat

Física

Serie 1

Indique las opciones escogidas:

Ejercicio 1: Opción A Opción B

Ejercicio 4: 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 1 y 4, 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	
---------------------------------	--

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

A finales de 2025, la Generalitat de Catalunya lanzó al espacio un nanosatélite que describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura aproximada de 500 km sobre la superficie terrestre.

1.1. A partir de la ley de la gravitación universal, deduzca la expresión del periodo orbital en función del radio orbital y la masa de la Tierra, y calcule el periodo orbital del nanosatélite.

[1,25 puntos]

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

1.2. Sabiendo que la masa del nanosatélite es de 11,1 kg, calcule el aumento de la energía potencial gravitatoria del satélite al pasar de la superficie terrestre a la órbita. Calcule también la energía mecánica del satélite en órbita. ¿Se trata de una órbita cerrada? Justifique la respuesta.

[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: $R_T = 6\,370 \text{ km}$.

OPCIÓN B

Edmond Halley (1656-1742) estudió los registros históricos de observaciones de cometas de los siglos XVI y XVII, y llegó a la conclusión de que varias de estas observaciones correspondían al mismo objeto. Se trataba de un cometa periódico grande y brillante que orbitaba alrededor del Sol y que había sido observado por última vez en 1682. Hoy en día, este cometa se conoce como el cometa Halley.

1.1. Haga un dibujo esquemático de la órbita elíptica del cometa Halley, indicando el perihelio y el afelio. Calcule el semieje mayor de la elipse y el periodo orbital del cometa. Razone si Edmond Halley pudo observar el cometa que lleva su nombre más de una vez.

[1,25 puntos]

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

1.2. Razone en qué punto de su órbita el cometa alcanza la velocidad máxima. A partir de los datos proporcionados, calcule la velocidad del cometa Halley cuando pasa por el perihelio de su órbita, indicando claramente los principios físicos empleados.

[1,25 puntos]

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

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 del perihelio al centro del Sol: $r_p = 0,575 \text{ ua}$.

Velocidad en el afelio: $v_A = 896 \text{ m s}^{-1}$.

Distancia del afelio al centro del Sol: $r_A = 35,3 \text{ ua}$.

1 ua = $1,50 \times 10^{11} \text{ m}$.

Ejercicio 2. Campos electromagnéticos

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 2	
---------------------------------	--

Los rayos X se generan mediante un tubo de vacío que contiene dos placas de tungsteno. La placa negativa (cátodo) se calienta y emite electrones, que se aceleran hacia la placa positiva (ánodo). Cuando chocan con esta otra placa, los electrones se detienen bruscamente y se producen los rayos X.

- 2.1. La diferencia de potencial entre dos placas de un tubo de rayos X es de 70,0 kV y la separación entre ellas es de 2,00 cm. Calcule el módulo del campo eléctrico (suponiendo que es constante y uniforme entre las placas) y, a continuación, el módulo de la fuerza eléctrica que experimenta un electrón dentro del tubo. En la figura adjunta, represente el campo eléctrico entre placas y la fuerza eléctrica que actúa sobre el electrón.

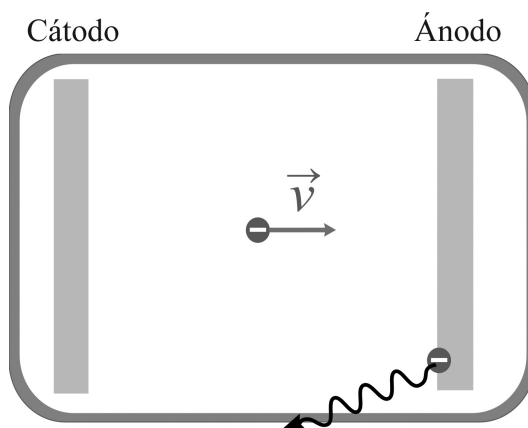
[1,25 puntos]

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

- 2.2. Determine la energía cinética y la velocidad de un electrón cuando llega al ánodo, suponiendo que parte del reposo desde el cátodo. A continuación, sabiendo que en la colisión con el ánodo el electrón pierde parte de su energía, que se convierte en un fotón de rayos X con una longitud de onda de 1,00 nm, calcule la energía de este fotón y la nueva velocidad del electrón tras la emisión.

[1,25 puntos]

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



DATOS: $|e| = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$.
 $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
 $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.
 $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$.

NOTA: Desprecie los efectos del campo magnético terrestre y los efectos relativistas.

Ejercicio 3. Vibraciones y ondas

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 3	
---------------------------------	--

Un teléfono móvil contiene un motor vibrador que genera un movimiento armónico simple (a lo largo del eje y) en el chasis del dispositivo cuando se reciben llamadas o notificaciones. Suponemos que este movimiento tiene una amplitud de 2,00 mm y una frecuencia de 150 Hz.

- 3.1. Escriba la ecuación de movimiento del teléfono si se considera que inicialmente se encuentra en la posición de equilibrio $y = 0$ m. Cuando el teléfono se coloca sobre una superficie metálica rígida, las vibraciones se transmiten al material y generan ondas mecánicas transversales que se propagan a $3\,200\text{ m s}^{-1}$. Calcule la longitud de onda de la onda mecánica que se propaga a lo largo de la superficie y escriba la ecuación de la onda correspondiente, suponiendo que la propagación se produce en el sentido positivo del eje x , que inicialmente se encuentra en la posición de equilibrio $y = 0$ m, y que la amplitud de la onda es de 2,00 mm.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.1	
----------------------------	--

- 3.2. Suponiendo que el teléfono emite una potencia acústica de 1,00 mW durante la vibración y que el sonido se propaga por el aire de forma isotrópica (uniformemente en todas las direcciones), calcule el nivel de intensidad sonora que percibe una persona situada a 3,00 m del teléfono.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 3.2	
----------------------------	--

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

NOTA: Asuma que el frente de onda es esférico.

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

[2,5 puntos en total]

Puntuació total de l'exercici 4	
---------------------------------	--

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

Este año se cumplen 40 años del accidente nuclear más grave de la historia. La central nuclear de Chernóbil liberó una gran cantidad de materiales radiactivos a la atmósfera. En concreto, cesio-137 ($^{137}_{55}\text{Cs}$), que al desintegrarse mediante una emisión β^- genera un núcleo de bario. Este isótopo tiene una vida media larga (30,17 años) y, por lo tanto, supone un peligro durante décadas.

4.1. Escriba la reacción de desintegración del cesio-137. Calcule qué porcentaje de la cantidad inicial de cesio-137 permanece hoy, 40 años después del accidente.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.1	
----------------------------	--

4.2. En un área situada a unos 10,0 km de la planta, se detectó una concentración inicial de $6,00 \times 10^5 \text{ Bq m}^{-2}$ de cesio-137, inmediatamente después del accidente. Según algunos estudios, se considera seguro volver a habitar una zona afectada cuando la concentración sea inferior a $3,70 \times 10^4 \text{ Bq m}^{-2}$. ¿En qué año podría volver a habitarse esta zona si solo se tiene en cuenta la desintegración natural del cesio-137?

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.2	
----------------------------	--

OPCIÓN B

En un experimento sobre el efecto fotoeléctrico, se proyecta luz monocromática sobre el cátodo de una célula fotoeléctrica. Cuando el cátodo se ilumina con luz azul de longitud de onda 460 nm, se observa una corriente fotoeléctrica. Al aplicar una diferencia de potencial de como mínimo 0,50 V entre el cátodo y el ánodo, la corriente desaparece por completo.

4.1. Calcule la energía mínima necesaria para arrancar un electrón del cátodo (función de trabajo) y la velocidad máxima a la que salen los electrones emitidos cuando no se aplica ninguna diferencia de potencial.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.1	
----------------------------	--

4.2. Determine qué diferencia de potencial habría que aplicar para anular la corriente fotoeléctrica si primero el cátodo se ilumina con luz verde de longitud de onda 520 nm, y luego con luz roja de longitud de onda 650 nm. Justifique los resultados obtenidos.

[1,25 puntos]

Puntuació de l'apartat 4.2	
----------------------------	--

DATOS: $|e| = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$.
 $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
 $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$.
 $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$.

[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