

FÍSICA

Criterios específicos de corrección y calificación PAU-Selectividad

En la asignatura de **FÍSICA** se presentan al estudiante dos opciones de examen que se denominan **OPCIÓN A** y **OPCIÓN B**, cada una de ellas está constituida por **4 ejercicios**. El estudiante **deberá escoger solamente una de las dos opciones** y realizar los ejercicios planteados en la misma. Los ejercicios pueden consistir en simples cuestiones o problemas con apartados. La puntuación de cada ejercicio o apartado aparecerá al final del mismo y puede variar dependiendo del grado de dificultad o del tiempo de resolución estimado.

La corrección y calificación tendrá en cuenta los siguientes criterios:

- La respuesta a cada ejercicio será calificada con la puntuación máxima (indicada al final del mismo) cuando la solución del estudiante esté correctamente planteada, el desarrollo bien justificado y al final se obtenga la solución correcta.
- Se valorará positivamente la realización de esquemas, diagramas y/o dibujos, así como el razonamiento detallado de los diferentes pasos.
- Es importante presentar los resultados con las unidades adecuadas.
- Es importante respetar la naturaleza vectorial o escalar de las magnitudes con las que se operan.
- Penalizará una mala presentación de las respuestas a los ejercicios.

 03100222		Física (F.G.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 01
			Hoja: 1 de 3

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

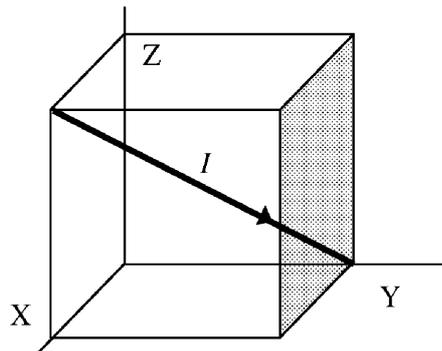
1. Se quiere poner un satélite en órbita circular alrededor de la Tierra. Para ello, se lanza desde la superficie de la Tierra con una velocidad de 5 km/s.

-Calcular la altura máxima alcanzada. **(1,5 puntos)**

-Cuando el satélite alcanza la altura máxima se le impulsa para que describa una órbita circular alrededor de la Tierra. Determinar la velocidad con la que se le debe impulsar para que tenga lugar el movimiento circular bajo la acción del campo gravitatorio terrestre. **(1,5 puntos)**

Datos: $R_T = 6370 \text{ km}$. $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$. $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

2. Un segmento de alambre conductor por el que circula una corriente de intensidad I viene definido por la diagonal de un cubo imaginario de lado a , tal y como se muestra en la figura. Si se introduce en un campo magnético uniforme $\mathbf{B} = B \mathbf{k}$, encontrar el vector fuerza magnética ejercida por el campo sobre el segmento de hilo en función de los datos del enunciado. **(3 puntos)**



		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 01
				Hoja: 2 de 3

3. El ángulo límite de reflexión total para un rayo de luz monocromática que pasa de un determinado medio al aire es 42° . Calcular la velocidad de propagación de la luz en el medio. **(2 puntos)**

Datos: $n_{\text{aire}} = 1$. $c = 3 \times 10^8$ m/s.

4. Explicar muy brevemente la principal diferencia entre:

- Ondas transversales y ondas longitudinales. **(1 punto)**
- Ondas mecánicas y ondas electromagnéticas. **(1 punto)**

OPCIÓN B

1. En relatividad general, el horizonte de sucesos es una superficie imaginaria de forma esférica que rodea a un agujero negro, en la cual la velocidad de escape necesaria para alejarse del mismo coincide con la velocidad de la luz (3×10^8 m/s). Por ello, ninguna cosa dentro de él, incluyendo los fotones (partículas que “componen” la luz), puede escapar debido a la atracción de un campo gravitatorio extremadamente intenso. Supongamos que en la etapa final de nuestro Sol, éste colapsa gravitatoriamente debido a la atracción gravitatoria provocada por su propia masa. Esto significa que su radio comienza a disminuir con el tiempo y su densidad aumenta. Sabiendo que la masa del Sol es aproximadamente de 2×10^{30} kg, calcular el radio máximo que debería tener el nuevo objeto (lo que podría identificarse con su horizonte de sucesos) para que pudiera considerarse como un agujero negro. **(2 puntos)**

Datos: $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg².

2. Un modelo muy simple de neutrón consiste en considerar a dicha partícula como una esfera de radio R_2 compuesta de dos partes. Por un lado tenemos un núcleo de radio R_1 ($R_1 < R_2$) cargado positivamente con carga $+e$, rodeado por una corteza esférica de radio interno R_1 y radio externo R_2 con carga $-e$. En ambas partes la carga está distribuida uniformemente en el volumen que ocupa. Encuéntrese la magnitud y dirección del campo eléctrico creado por este “neutrón” para:

- a) $0 < r \leq R_1$ **(1 punto)**
- b) $R_1 < r \leq R_2$ **(1,5 puntos)**
- c) $r > R_2$ **(0,5 puntos)**

 03100222		Física (F.G.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 01
			Hoja: 3 de 3

3. Considérese un movimiento armónico simple de amplitud 5 cm, frecuencia 0,5 Hz y fase inicial π radianes (también denominada constante de fase).

- Obtener las ecuaciones de la posición x , la velocidad v y la aceleración a en función del tiempo. **(1 punto)**

- Representar gráficamente x , v y a en función de tiempo (no es necesario una representación exacta, basta simplemente con indicar los valores máximos y mínimos de cada función, los puntos de corte con los ejes y la forma de las funciones). **(1,5 puntos)**

4. Calcular la energía de enlace nuclear del ${}^6_3\text{Li}$ sabiendo que la masa del núcleo es 6,01348 u. **(2,5 puntos)**

Datos: $m_p = 1,00728$ u, $m_n = 1,00867$ u, $c^2 = 931,5$ MeV/u.

		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100481	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 02
				Hoja: 1 de 3

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. Para poner un satélite en órbita circular alrededor de la Tierra se lanza desde su superficie con una velocidad de 7 km/s.

-Calcular la altura máxima alcanzada. **(1,5 puntos)**

-Cuando el satélite alcanza la altura máxima se le impulsa para que describa una órbita circular alrededor de la Tierra. Determinar la velocidad con la que se le debe impulsar para que tenga lugar el movimiento circular bajo la acción del campo gravitatorio terrestre. **(1,5 puntos)**

Datos: $R_T = 6370$ km. $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg. $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg².

2. Tenemos un tubo que podemos considerar infinitamente largo, cuya sección tiene 2 cm de radio interior y 3 cm de radio exterior. En el tubo se distribuye uniformemente una carga de 3 μC por metro lineal de tubo (densidad lineal de carga $\lambda = 3$ μC m⁻¹).

Datos: $k = 9 \times 10^9$ Nm²C⁻².

- ¿Cuál es el campo eléctrico en un punto situado a 1 cm del eje del tubo? **(1 punto)**

- ¿Cuál es el campo eléctrico en un punto situado a 10 cm del eje del tubo? **(1,5 puntos)**

3. Un objeto oscila en el eje X con un movimiento armónico simple de frecuencia angular 8,0 rad/s alrededor de su posición de equilibrio ($x = 0$ cm). Sabiendo que en el instante inicial el objeto se encuentra en $x = 4$ cm con una velocidad $v = -25$ cm/s, obtener la ecuación completa de la posición en función del tiempo. **(2,5 puntos)**

		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100481	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 02
				Hoja: 2 de 3

4. Un cuerpo tiene una masa de $6,63 \times 10^{-6}$ g y se mueve a una velocidad de 10^6 m/s. La longitud de onda de De Broglie asociada a esta partícula es:

- a) menor que el tamaño de los núcleos atómicos.
- b) mayor que el tamaño de los núcleos atómicos.
- c) aproximadamente igual.

Escoger la opción correcta y justificar la elección sabiendo que el radio de un núcleo atómico es del orden de 10^{-15} m. **(2 puntos)**

Datos: $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J · s = $4,14 \times 10^{-15}$ eV · s .

OPCIÓN B

1. Un proyectil es lanzado verticalmente desde la superficie de la Tierra con una velocidad inicial de 20 km/s. Explicar razonadamente qué sucederá con el proyectil y calcular el estado final de su movimiento despreciando la interacción con otros astros. **(2,5 puntos)**

Datos: $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg². $R_T = 6370$ km. $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg.

2. En una misma región del espacio coexisten un campo eléctrico uniforme de módulo $0,5 \times 10^4$ V/m y un campo magnético uniforme de valor 0,3 T, siendo sus direcciones perpendiculares entre sí. ¿Cuál debería ser la energía cinética de un protón que penetra en esa región con dirección perpendicular a ambos campos para que pase a través de la misma sin ser desviado? **(2 puntos)**

Datos: $m_p = 1,7 \times 10^{-27}$ kg

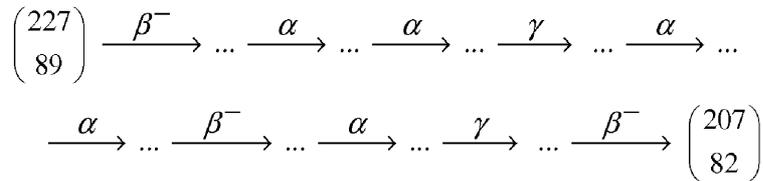
3. Supongamos que hacemos oscilar verticalmente el extremo izquierdo (origen de coordenadas) de una cuerda tensa, situada horizontalmente, realizando un movimiento armónico simple de frecuencia 10 Hz y amplitud 5 cm. En el instante inicial ($t = 0$) el desplazamiento vertical del extremo que oscila es nulo y se mueve hacia abajo. Obtener la ecuación de la onda armónica transversal generada y la velocidad de propagación, sabiendo que la distancia entre dos picos consecutivos es de 20 cm. **(2,5 puntos)**

 03100481		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 02
				Hoja: 3 de 3

4. Responder a las siguientes cuestiones sobre física nuclear:

- Explicar razonadamente por qué a medida que aumenta el número atómico en átomos estables, aumenta la fracción entre el número de neutrones y el número de protones. (1 punto)

- Complétese los números atómicos y másicos de los elementos que intervienen en la siguiente secuencia de desintegraciones radiactivas. Los elementos están representados mediante la pareja $\begin{pmatrix} A \\ Z \end{pmatrix}$. Recordamos que en la desintegración β^- se emiten electrones. (2 puntos)



		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 03
				Hoja: 1 de 3

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. Se quiere poner un satélite en órbita circular alrededor de la Tierra a una distancia de 10000 km de su centro. Calcular la velocidad con la que debemos lanzarlo desde la superficie de la Tierra para que la altura máxima coincida con el radio de la órbita. **(2 puntos)**

Datos: $R_T = 6370$ km. $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg. $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg².

2. Un modelo muy simple de neutrón consiste en considerar a dicha partícula como una esfera de radio R_2 compuesta de dos partes. Por un lado tenemos un núcleo de radio R_1 ($R_1 < R_2$) cargado positivamente con carga $+e$, rodeado por una corteza esférica de radio interno R_1 y radio externo R_2 con carga $-e$. En ambas partes la carga está distribuida uniformemente en el volumen que ocupa. Encuéntrese la magnitud y dirección del campo eléctrico creado por este "neutrón" para:

a) $0 < r \leq R_1$ **(1 punto)**

b) $R_1 < r \leq R_2$ **(1,5 puntos)**

c) $r > R_2$ **(0,5 puntos)**

3. Tenemos una fuente de luz roja de longitud de onda $\lambda=700$ nm en el aire. Sabiendo que el ángulo límite de reflexión total de esa luz cuando pasa de un determinado medio al aire es 42° , calcular la longitud de onda de esa luz cuando se propaga en el medio. **(2,5 puntos)**

Datos: $n_{\text{aire}} = 1$. $c = 3 \times 10^8$ m/s.

 03100222		Física (F.G.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 03
			Hoja: 2 de 3

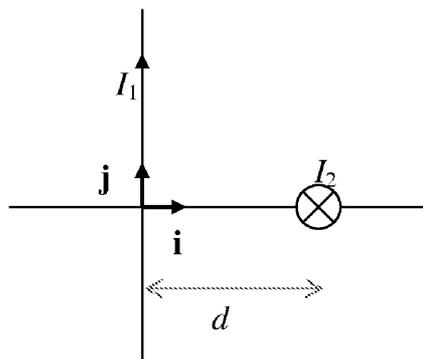
4. Supongamos que hacemos oscilar verticalmente el extremo izquierdo (origen de coordenadas) de una cuerda tensa, situada horizontalmente, realizando un movimiento armónico de amplitud 10 cm y 10 oscilaciones por segundo. En el instante inicial ($t = 0$) el desplazamiento vertical del extremo que oscila es máximo. Obtener la ecuación de la onda armónica transversal generada sabiendo que en 5 s la onda recorre una distancia de 10 m. (2,5 puntos)

OPCIÓN B

1. El radio de la órbita terrestre alrededor del Sol es de $1,46 \times 10^{11}$ m y el de Urano es de $2,87 \times 10^{12}$ m. Aplicar la tercera Ley de Kepler para calcular el período de la órbita de Urano. (2 puntos)

2. Dos conductores rectilíneos infinitamente largos están situados en planos perpendiculares tal y como se muestra en la figura. La dirección del conductor 1 coincide con el eje Y, y por él circula una corriente en el sentido positivo de intensidad I_1 . La corriente que circula por el conductor 2 es I_2 y tiene la dirección del eje Z y sentido negativo (entrando en el papel), cortando al eje X a una distancia d del origen. Calcular el vector inducción magnética en el punto $(d/2, 0, 0)$ en función de los datos del enunciado. (2,5 puntos)

Datos: El módulo del campo magnético producido por un conductor rectilíneo infinitamente largo por el que circula una corriente I , a una distancia r perpendicular al mismo es $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$.



		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 03
				Hoja: 3 de 3

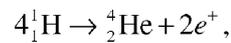
3. Tenemos dos masas idénticas de 1 kg. Cada una se encuentra sujeta a un muelle fijo que descansa sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Los muelles son iguales y de constante $k = 100 \text{ N/m}$. Un muelle se estira 10 cm y el otro 5 cm. Si se dejan en libertad al mismo tiempo ($t = 0 \text{ s}$)

- ¿Cuál de las dos masas pasará primero por la posición de equilibrio? Razonar la respuesta.

(1 punto)

- Representar en la misma gráfica la posición de ambos objetos en función del tiempo (no es necesario una representación exacta, basta simplemente con indicar los valores máximos y mínimos de cada función, los puntos de corte con los ejes y la forma de las funciones) **(2 puntos)**

4. Calcular la energía liberada en la reacción de fusión de cuatro núcleos de hidrógeno para formar un núcleo de helio:



sabiendo que la masa del núcleo ${}^4_2\text{He}$ es 4,0015 u, la masa del núcleo ${}^1_1\text{H}$ es 1,0073 u y la masa del positrón e^+ es $5,49 \times 10^{-4} \text{ u}$. **(2,5 puntos)**

Datos: $c^2 = 931,5 \text{ MeV / u}$.

 03100481		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 04
				Hoja: 1 de 3

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

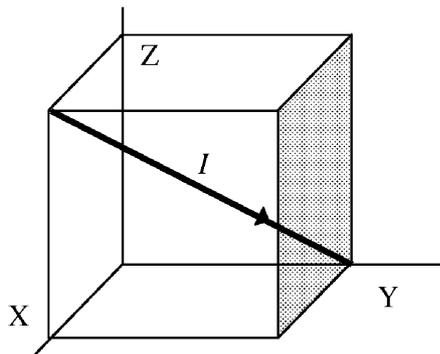
Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. Queremos poner un satélite en una órbita circular alrededor de la Tierra con radio 8000 km. Calcular la velocidad con la que debemos lanzarlo desde la superficie de la Tierra para que la altura máxima coincida con el radio de la órbita. **(2 puntos)**

Datos: $R_T = 6370$ km. $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg. $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg².

2. Un segmento de alambre conductor por el que circula una corriente de intensidad I viene definido por la diagonal de un cubo imaginario de lado a , tal y como se muestra en la figura. Si se introduce en un campo magnético uniforme $\mathbf{B} = B \mathbf{k}$, encontrar el vector fuerza magnética ejercida por el campo sobre el segmento de hilo en función de los datos del enunciado. **(3 puntos)**



		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100481	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 04
				Hoja: 2 de 3

3. Supongamos que tensamos una cuerda de masa 200 g y longitud 40 cm sujetando el extremo izquierdo y tirando del extremo derecho con una fuerza de 2 N. Ahora hacemos oscilar verticalmente el extremo izquierdo (origen de coordenadas) con un movimiento armónico simple de periodo 0,1 s y amplitud 5 cm. En el instante inicial ($t=0$) el desplazamiento vertical del extremo que oscila es nulo moviéndose hacia abajo. Obtener la ecuación de la onda armónica transversal generada. **(2,5 puntos)**

Datos: La velocidad v de una onda en una cuerda de densidad de masa lineal μ (masa por unidad de longitud) sometida a una tensión F es $v = \sqrt{F / \mu}$.

4. Calcular la energía de enlace nuclear del ${}^6_3\text{Li}$ sabiendo que la masa del núcleo es 6,01348 u. **(2,5 puntos)**

Datos: $m_p = 1,00728$ u, $m_n = 1,00867$ u, $c^2 = 931,5$ MeV/u.

OPCIÓN B

1. Según la tercera Ley de Kepler, el cuadrado del periodo orbital de un planeta es directamente proporcional al cubo de la longitud del semieje mayor de su órbita elíptica o distancia media. Suponiendo que estamos tratando de órbitas circulares, calcular el factor de proporcionalidad entre el cuadrado del periodo T^2 y el cubo del radio de la órbita R^3 para los planetas del sistema solar que orbitan alrededor del Sol. **(2 puntos)**

2. Tenemos un tubo que podemos considerar infinitamente largo, cuya sección tiene 2 cm de radio interior y 3 cm de radio exterior. En el tubo se distribuye uniformemente una carga de $3 \mu\text{C}$ por metro lineal de tubo (densidad lineal de carga $\lambda = 3 \mu\text{C m}^{-1}$).

Datos: $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$.

- ¿Calcular la densidad volumétrica de carga del tubo (carga por unidad de volumen)? **(1 punto)**

- ¿Cuál es el campo eléctrico en un punto situado a 2,5 cm del eje del tubo? **(2 puntos)**

3. Una masa oscila con un movimiento armónico simple en la dirección del eje X alrededor de su posición de equilibrio ($x = 0$ cm) con un periodo de 10 s. Sabiendo que en el instante inicial el objeto se encuentra en $x = 1$ cm con una velocidad $v = -15$ cm/s, obtener la ecuación completa de la posición en función del tiempo. **(2,5 puntos)**

 03100481		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 04
				Hoja: 3 de 3

4. La radiación de frenado o Bremsstrahlung es la radiación electromagnética producida por la deceleración de una partícula cargada. En los tubos de los televisores antiguos los electrones son acelerados desde la fuente hasta la pantalla mediante una diferencia de potencial de 1000 V. Al llegar a la pantalla frenan bruscamente. Si suponemos que toda la energía que tenían es emitida durante el frenado en forma de Bremsstrahlung, calcular la frecuencia de la radiación de frenado de los electrones. **(2,5 puntos)**

Datos: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$; $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\text{eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$.

		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 05
				Hoja: 1 de 3

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. Se quiere poner un satélite en una órbita circular estacionaria alrededor de la Tierra bajo la acción de su campo gravitatorio con un periodo de 2 horas.

-Calcular el radio de la órbita. **(1,5 puntos)**

-Calcular la velocidad con la que debemos lanzarlo desde la superficie de la Tierra para que la altura máxima coincida con el radio de la órbita. **(1,5 puntos)**

Datos: $R_T = 6370 \text{ km}$. $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$. $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

2. En una misma región del espacio coexisten un campo eléctrico uniforme de módulo $0,5 \times 10^4 \text{ V/m}$ y un campo magnético uniforme de valor $0,3 \text{ T}$, siendo sus direcciones perpendiculares entre sí. ¿Cuál debería ser la energía cinética de un protón que penetra en esa región con dirección perpendicular a ambos campos para que pase a través de la misma sin ser desviado? **(2 puntos)**

Datos: $m_p = 1,7 \times 10^{-27} \text{ kg}$

3. Considérese un movimiento armónico simple de amplitud 10 cm , frecuencia $0,25 \text{ Hz}$ y fase inicial $\pi/2$ radianes (también denominada constante de fase).

- Obtener las ecuaciones de la posición x , la velocidad v y la aceleración a en función del tiempo. **(1 punto)**

- Representar gráficamente x , v y a en función de tiempo (no es necesario una representación exacta, basta simplemente con indicar los valores máximos y mínimos de cada función, los puntos de corte con los ejes y la forma de las funciones). **(1,5 puntos)**

 03100222		Física (F.G.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 05
			Hoja: 2 de 3

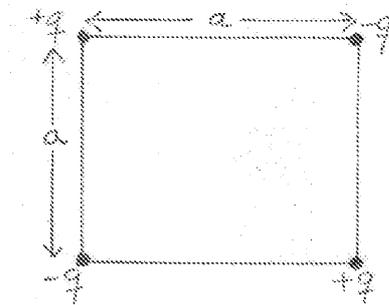
4. La radiación de frenado o Bremsstrahlung es la radiación electromagnética producida por la deceleración de una partícula cargada. En los tubos de los televisores antiguos los electrones son acelerados desde la fuente hasta la pantalla mediante una diferencia de potencial de 1000 V. Al llegar a la pantalla frenan bruscamente. Si suponemos que toda la energía que tenían es emitida durante el frenado en forma de Bremsstrahlung, calcular la frecuencia de la radiación de frenado de los electrones. **(2,5 puntos)**

Datos: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$; $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$; $eV = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$.

OPCIÓN B

1. Supongamos que sólo conocemos el radio de la Tierra ($R_T = 6370 \text{ km}$), la distancia Tierra-Luna ($r = 60R_T$) y el valor de la gravedad en la superficie terrestre ($g_0 = 9,81 \text{ m/s}^2$), calcular la velocidad de la Luna en su movimiento alrededor de la Tierra en función de estas magnitudes. **(2,5 puntos)**

2. Tomando como origen de energía potencial la configuración en la que las cargas se encuentran infinitamente alejadas entre sí, determínese el trabajo mínimo necesario para deshacer el cuadrupolo eléctrico de lado a que se muestra en la figura, de modo que las cargas queden separadas por distancias infinitas entre sí. **(2,5 puntos)**



3. Explicar muy brevemente la principal diferencia entre:

- Ondas transversales y ondas longitudinales. **(1 punto)**
- Ondas mecánicas y ondas electromagnéticas. **(1 punto)**

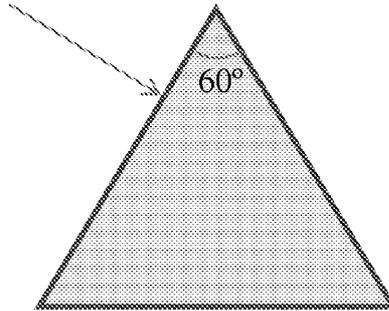
 03100222		Física (F.G.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 05
			Hoja: 3 de 3

4. Un rayo de luz monocromática incide desde el aire perpendicularmente sobre la superficie lateral de un prisma triangular con índice de refracción 1,1 (ver figura).

- Hacer un esquema con la trayectoria del rayo y calcular el ángulo de refracción con el que el rayo sale del prisma de nuevo al aire. **(2 puntos)**

- Calcular la desviación del rayo, al salir del prisma, respecto a la dirección inicial. **(1 punto)**

Datos: $n_{\text{aire}} = 1$.



		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100481	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 06
				Hoja: 1 de 3

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. Queremos poner un satélite en una órbita circular estacionaria alrededor de la Tierra bajo la acción de su campo gravitatorio con un periodo de 4 horas.

-Calcular el radio de la órbita. **(1,5 puntos)**

-Calcular la velocidad con la que debemos lanzarlo desde la superficie de la Tierra para que la altura máxima coincida con el radio de la órbita. **(1,5 puntos)**

Datos: $R_T = 6370 \text{ km}$. $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$. $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

2. Se disponen 4 cargas puntuales en los vértices de un cuadrado centrado en el origen: una carga q en el punto $(-1,1)$, una carga $2q$ en $(1,1)$, una carga $-3q$ en $(+1, -1)$ y otra de $6q$ en $(-1, -1)$. Calcular el campo eléctrico en el origen. **(2,5 puntos)**

3. Calcular la velocidad de propagación de un rayo de luz monocromática en un determinado medio sabiendo que el ángulo límite de reflexión total cuando la luz pasa del medio al aire es de 30° . **(2 puntos)**

Datos: $n_{\text{aire}} = 1$. $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

 03100481		Física (F.E.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 06
			Hoja: 2 de 3

4. El extremo izquierdo (origen de coordenadas) de una cuerda oscila con un movimiento armónico simple de amplitud 20 cm. La cuerda, de masa 400 g y longitud 80 cm, se haya en tensión al tirar del otro extremo un fuerza de 2 N. En el instante inicial ($t = 0$) el desplazamiento vertical del extremo que oscila es nulo y se mueve hacia abajo. Sabiendo que la distancia entre dos puntos consecutivos que oscilan en fase es de 20 cm, obtener la ecuación de la onda armónica transversal generada. **(2,5 puntos)**

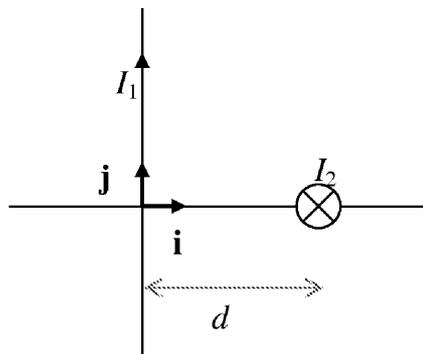
Datos: La velocidad v de una onda en una cuerda de densidad de masa lineal μ (masa por unidad de longitud) sometida a una tensión F es $v = \sqrt{F / \mu}$.

OPCIÓN B

1. Según la tercera Ley de Kepler, el cuadrado del periodo orbital de un planeta es directamente proporcional al cubo de la longitud del semieje mayor de su órbita elíptica o distancia media. Suponiendo que estamos tratando de órbitas circulares, calcular el factor de proporcionalidad entre el cuadrado del periodo T^2 y el cubo del radio de la órbita R^3 para los planetas del sistema solar que orbitan alrededor del Sol. **(2 puntos)**

2. Dos conductores rectilíneos infinitamente largos están situados en planos perpendiculares tal y como se muestra en la figura. La dirección del conductor 1 coincide con el eje Y, y por él circula una corriente en el sentido positivo de intensidad I_1 . La corriente que circula por el conductor 2 es I_2 y tiene la dirección del eje Z y sentido negativo (entrando en el papel), cortando al eje X a una distancia d del origen. Calcular el vector inducción magnética en el punto $(d, d, 0)$ en función de los datos del enunciado. **(2,5 puntos)**

Datos: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$. El módulo del campo magnético producido por un conductor rectilíneo infinitamente largo por el que circula una corriente I , a una distancia r perpendicular al mismo es $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$.



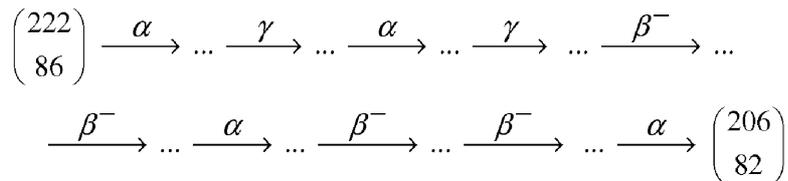
 03100481		Física (F.E.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 06
			Hoja: 3 de 3

3. Tenemos dos masas idénticas de 1 kg. Cada una se encuentra sujeta a un muelle fijo que descansa sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Los muelles son iguales y de constante $k = 100 \text{ N/m}$. Un muelle se estira 10 cm y el otro 5 cm. Si se dejan en libertad al mismo tiempo ($t = 0 \text{ s}$), representar en la misma gráfica la posición de ambos objetos en función del tiempo (no es necesario una representación exacta, basta simplemente con indicar los valores máximos y mínimos de cada función, los puntos de corte con los ejes y la forma de las funciones) **(2,5 puntos)**

4. Responder a las siguientes cuestiones sobre física nuclear:

- Explicar razonadamente por qué la inestabilidad de los núcleos aumenta, de forma general, con el número atómico. **(1 punto)**

- Complétese los números atómicos y másicos de los elementos que intervienen en la siguiente secuencia de desintegraciones radiactivas. Los elementos están representados mediante la pareja $\begin{pmatrix} A \\ Z \end{pmatrix}$. Recordamos que en la desintegración β^- se emiten electrones. **(2 puntos)**



		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 07
				Hoja: 1 de 2

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. Una estación espacial se encuentra a 2000 km de la superficie de la Tierra. Desde la estación se quiere lanzar un satélite para ponerlo en una órbita superior alrededor de la Tierra con radio 10000 km. Calcular la velocidad con la que debe ser lanzado para que llegue a esa distancia con velocidad nula. **(2,5 puntos)**

Datos: $R_T = 6370$ km. $M_T = 5,98 \times 10^{24}$ kg. $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg².

2. Una carga puntual q_1 se mueve con velocidad constante de módulo v_1 a lo largo del eje X en la dirección positiva. Determinar la fuerza que ejerce el campo magnético creado por esa carga sobre otra carga q_2 que se mueve sobre el eje Y en la dirección positiva con velocidad v_2 , en el momento en el que la primera carga pasa por el origen de coordenadas y la segunda carga pasa por el punto (0, b, 0). Expresar el resultado en función de los datos del enunciado. **(2,5 puntos)**

Datos: El campo magnético creado por una carga puntual q con velocidad \mathbf{v} en el punto

$$\mathbf{r} = r\hat{\mathbf{r}} \text{ vale } \mathbf{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{q\mathbf{v} \times \hat{\mathbf{r}}}{r^2}$$

3. Un rayo de luz monocromática incide desde el aire sobre una de las caras de una lámina de vidrio de caras plano-paralelas y espesor 5 cm, y de índice de refracción $n = 1,52$, con un ángulo de incidencia de 30°. Calcular el ángulo con el que el rayo de luz emerge nuevamente al aire después de atravesar la lámina. **(2,5 puntos)**

Datos: $n_{\text{aire}} = 1$.

		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 07
				Hoja: 2 de 2

4. Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda en tensión en el sentido positivo del eje X a una velocidad de 2 m/s. Si en el instante $t = 3$ s hacemos una foto a la cuerda obtenemos que los desplazamientos de la cuerda están descritos por la función $y(x) = 0,5 \text{ sen}(0,1x + 1,2)$ m. Obtener la ecuación completa de la onda armónica. **(2,5 puntos)**

OPCIÓN B

1. Supongamos que sólo conocemos el radio de la Tierra ($R_T = 6370$ km), la distancia Tierra-Luna ($r = 60R_T$) y el valor de la gravedad en la superficie terrestre ($g_0 = 9,81 \text{ m/s}^2$), calcular el periodo de rotación de la Luna en su movimiento alrededor de la Tierra en función de estas magnitudes. **(2,5 puntos)**

2. Un dipolo está constituido por dos cargas positivas iguales q situadas en el eje Y: una está en $y = a$ y la otra en $y = -a$. Obtener la expresión del campo eléctrico en cualquier punto del eje X. **(2,5 puntos)**

3. Un cuerpo está vibrando con movimiento armónico simple de amplitud 15 cm. Si realiza 4 vibraciones por segundo, calcular:
 - Los valores máximos de la velocidad y de la aceleración. **(1 punto)**
 - La aceleración cuando la elongación es 9 cm. **(1,5 puntos)**

4. Una fuente radiactiva tiene un periodo de semidesintegración de 1 minuto. En el tiempo $t = 0$ se observa que la fuente tiene una actividad (número de desintegraciones por unidad de tiempo) de 2000 desintegraciones/s. Determinar el número de núcleos que se han desintegrado al cabo de 2 minutos. **(2,5 puntos)**

		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100481	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 08
				Hoja: 1 de 3

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. A 500 km de la superficie de la Tierra se encuentra una estación espacial desde la que se quiere lanzar un satélite para ponerlo en una órbita superior alrededor de la Tierra con radio 10000 km. Calcular la velocidad con la que debe ser lanzado para que llegue a esa distancia con velocidad nula. **(2,5 puntos)**

Datos: $R_T = 6370 \text{ km}$. $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$. $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$.

2. En una zona del espacio hay un campo eléctrico en la dirección y sentido positivo del eje Z: $\mathbf{E} = 1000 \mathbf{k} \text{ N/C}$, y un campo magnético en la dirección y sentido positivo del eje Y: $\mathbf{B} = 0,5 \mathbf{j} \text{ T}$. Se lanza un protón en esa zona del espacio perpendicularmente a ambos campos. Calcular el vector velocidad con el que el protón debe penetrar en los campos para que una vez dentro de ellos su velocidad no varíe ni en dirección ni en módulo. **(2,5 puntos)**

3. Un objeto realiza un movimiento armónico simple en la dirección del eje X ejecutando 5 oscilaciones por segundo. Sabiendo que en el instante inicial el objeto pasa por la posición de equilibrio ($x = 0 \text{ cm}$) con una velocidad $v = -63 \text{ cm/s}$, obtener la ecuación completa de la posición en función del tiempo. **(2,5 puntos)**

 03100481		Física (F.E.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 08
			Hoja: 2 de 3

4. Supongamos que tenemos un átomo de hidrógeno descrito por el modelo de Bohr. Recordamos que según este modelo, la energía total del electrón tiene la forma

$$E(n) = -\frac{E_0}{n^2} = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}.$$

El electrón se encuentra en el estado fundamental ($n=1$) y absorbe la energía de un fotón. Como consecuencia el electrón escapa del átomo con una energía cinética de 15 eV, quedando este último ionizado. Calcular la frecuencia del fotón. **(2,5 puntos)**

Datos: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}.$

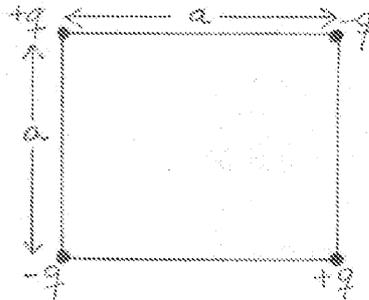
OPCIÓN B

1. El radio de la órbita terrestre alrededor del Sol es de $1,46 \times 10^{11} \text{ m}$ y el de Saturno es de $1,43 \times 10^{12} \text{ m}$. Aplicar la tercera Ley de Kepler para calcular el período de la órbita de Saturno. **(2 puntos)**

2. Considérese el cuadrupolo eléctrico de lado a que se muestra en la figura.

-Tomar como origen de coordenadas el centro del cuadrado y calcular el campo eléctrico en ese punto. **(1 punto)**

-Tomando como origen de energía potencial la configuración en la que las cargas se encuentran infinitamente alejadas entre sí, determínese el trabajo mínimo necesario para deshacer el cuadrupolo de modo que las cargas queden separadas por distancias infinitas entre sí. **(2 puntos)**



3. Un rayo de luz monocromática incide desde el aire sobre una de las caras de una lámina de vidrio de caras plano-paralelas y espesor 5 cm, y de índice de refracción $n = 1,52$, con un ángulo de incidencia de 30° . Calcular la longitud recorrida por el rayo en el interior de la lámina. **(2,5 puntos)**

Datos: $n_{\text{aire}} = 1.$

 03100481		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 08
				Hoja: 3 de 3

4. Una onda armónica transversal se propaga por una cuerda en tensión en el sentido positivo del eje X a una velocidad de 0,5 m/s. Si en el instante $t = 5$ s hacemos una foto a la cuerda obtenemos que los desplazamientos de la cuerda están descritos por la función $y(x) = 0,2 \text{ sen}(0,16x - 0,3)$ m. Obtener la ecuación completa de la onda armónica. (2,5 puntos)

		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 11
				Hoja: 1 de 2

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. Se lanza un objeto desde la superficie de un planeta de radio R con una velocidad igual a la velocidad de escape v_e . Determinar a cuántos radios de distancia del centro del planeta el objeto habrá perdido el 90 % de su energía cinética. **(2,5 puntos)**

2. Un electrón es lanzado con una velocidad de 2×10^6 m/s dentro de un campo eléctrico uniforme de 5000 V/m. Si la velocidad inicial del electrón tiene la misma dirección y sentido que las líneas del campo:

-Determinar la velocidad del electrón al cabo de $1,7 \times 10^{-9}$ s. **(1 punto)**

-Calcular la variación de energía potencial que ha experimentado el electrón en ese intervalo de tiempo. **(1,5 puntos)**

(Datos: $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C; $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg)

3. Un objeto de 2 kg se sujeta a un muelle fijo horizontal con una constante $k = 196$ N/m. El objeto se desplaza una distancia de 5 cm de su posición de equilibrio y se deja en libertad en el tiempo $t = 0$ s. Obtener la ecuación de la aceleración del objeto en función del tiempo suponiendo que no existe ningún tipo de rozamiento. **(2 puntos).**

		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 11
				Hoja: 2 de 2

4. Responder a las siguientes cuestiones sobre física nuclear:

- Supongamos que tenemos tres especies radiactivas y sabemos que cada una emite un tipo distinto radiación: α , β^- y γ , pero no sabemos el tipo de desintegración de cada una. Si hacemos pasar cada radiación por un campo magnético perpendicular a la dirección de emisión, ¿esto nos ayudará a discriminar el tipo de radiación emitida por cada fuente? Razonar la respuesta. **(1,5 puntos)**

- ¿Qué núcleo será más estable, el ${}^3_1\text{H}$ (tritio) o el ${}^3_2\text{He}$ (helio)? Razonar la respuesta. **(1,5 puntos)**

OPCIÓN B

1. Supongamos que un satélite tarda el mismo tiempo en describir una órbita alrededor de la Tierra en su superficie que en describir una órbita alrededor de la Luna también en su superficie. Sabiendo que el radio de la Tierra es 3,67 veces más grande que el radio de la luna ($R_T = 3,67 \times R_L$), calcular la relación entre las masas de la Tierra y la Luna. **(2,5 puntos)**

2. Sabemos que en una región del espacio existe un campo magnético \mathbf{B} constante y uniforme. Para determinar su módulo, dirección y sentido, lanzamos una partícula con carga positiva q_0 y velocidad \mathbf{v} en diferentes direcciones del espacio, y medimos la fuerza \mathbf{F} que experimenta en el momento en el que la partícula penetra en la región donde existe el campo. Cuando $\mathbf{v} = v_0 \mathbf{k}$, la partícula no se desvía de su trayectoria al penetrar en el campo. Sin embargo, cuando $\mathbf{v} = v_0 \mathbf{j}$, la partícula experimenta una fuerza $\mathbf{F} = -F_0 \mathbf{i}$ debido a la presencia del campo magnético. Determinar \mathbf{B} en función de q_0 , v_0 y F_0 . **(3 puntos)**

3. Un rayo de luz monocromática incide oblicuamente desde un medio de índice de refracción 1,1 hacia otro medio de índice de refracción 2,13. Obtener el ángulo de refracción sabiendo que el rayo reflejado forma un ángulo de 60° con la superficie plana entre ambos medios. **(2 puntos)**

4. El extremo izquierdo (origen de coordenadas) de una cuerda en tensión situada en el eje X oscila con un movimiento armónico en el que el desplazamiento transversal varía con el tiempo según la ecuación $y(t) = 0,2 \sin(-\pi t - 2,1)$ m. Esto genera una onda armónica transversal que se propaga por la cuerda en el sentido positivo del eje X a 0,5 m/s. Obtener la ecuación de la onda. **(2,5 puntos)**

		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100481	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 12
				Hoja: 1 de 3

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. Se lanza un objeto desde la superficie de un planeta de radio R con una velocidad igual a la velocidad de escape v_e . Determinar a cuántos radios de distancia del centro del planeta el objeto habrá perdido el 50 % de su energía cinética. **(2,5 puntos)**

2. Sabemos que en una región del espacio existe un campo magnético \mathbf{B} constante y uniforme. Para determinar su módulo, dirección y sentido, lanzamos una partícula con carga positiva q_0 y velocidad \mathbf{v} en diferentes direcciones del espacio, y medimos la fuerza \mathbf{F} que experimenta en el momento en el que la partícula penetra en la región donde existe el campo. Cuando $\mathbf{v} = v_0 \mathbf{k}$, la partícula no se desvía de su trayectoria al penetrar en el campo. Sin embargo, cuando $\mathbf{v} = v_0 \mathbf{j}$, la partícula experimenta una fuerza $\mathbf{F} = -F_0 \mathbf{i}$ debido a la presencia del campo magnético. Determinar \mathbf{B} en función de q_0 , v_0 y F_0 . **(3 puntos)**

3. Supongamos que un cuerpo realiza un movimiento armónico simple alrededor de su posición de equilibrio ($x = 0$) debido a la acción de una fuerza $F = -kx$ con $k = 10 \text{ N/m}$. La amplitud de la oscilación es 2 m y el tiempo que tarda en describir una oscilación completa es 2 segundos. Sabiendo que en $t = 0$ el desplazamiento es máximo y positivo, representar gráficamente la variación de la energía potencial en función del tiempo (no es necesario una representación exacta, basta simplemente con indicar los valores máximos y mínimos de cada función, los puntos de corte con los ejes y la forma de las funciones). **(2,5 puntos)**

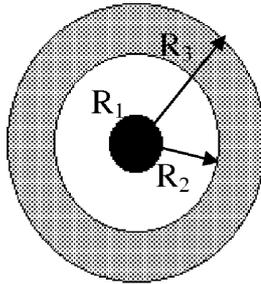
 03100481		Física (F.E.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 12
			Hoja: 2 de 3

4. Una fuente radiactiva tiene un periodo de semidesintegración de 1 minuto. En el tiempo $t = 0$ se observa que la fuente tiene una actividad (número de desintegraciones por unidad de tiempo) de 2000 desintegraciones/s. Determinar la actividad de la fuente al cabo de 10 minutos. **(2 puntos)**

OPCIÓN B

1. Supongamos que tenemos dos satélites artificiales de la misma masa describiendo órbitas circulares estacionarias de radios R_1 y R_2 respectivamente alrededor de la Tierra bajo la acción de su campo gravitatorio. Suponiendo que el radio de la órbita del primer satélite es menor que el radio de la órbita del segundo, es decir, que $R_1 < R_2$, ¿qué satélite tendrá mayor velocidad lineal? **(2 puntos)**

2. Una esfera hueca de radio interior R_2 y radio exterior R_3 (ver figura) contiene una carga uniformemente distribuida por todo su volumen con una densidad ρ . En su centro hay una esfera sólida de radio R_1 cargada uniformemente con una carga total q .



Encuéntrese la magnitud y dirección del campo eléctrico creado por esta distribución de carga para:

- a) $0 < r < R_1$ **(1 punto)**
- b) $R_2 < r < R_3$ **(2 puntos)**

3. Provocamos en una cuerda tensa una onda armónica transversal $y(x,t)$ de 0,2 m de longitud de onda que se propaga en la dirección y sentido positivo del eje X con una velocidad de 10 m/s. En el origen tenemos que $y(0,0) = 0,5 \times 10^{-2}$ m moviéndose hacia abajo. Si el módulo de la velocidad máxima de cualquier partícula de la cuerda es π m/s, determinar la ecuación de la onda. **(2,5 puntos)**

		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100481	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 12
				Hoja: 3 de 3

4. Se ilumina la placa (cátodo) de una célula fotoeléctrica con luz azul de 460 nm de longitud de onda. Los fotoelectrones arrancados del metal inciden sobre una segunda placa (ánodo) que se encuentra en frente del cátodo y a un potencial negativo con respecto a éste que puede variarse a voluntad. De este modo se produce una corriente debida al flujo de electrones que van del cátodo al ánodo. Cuando el potencial del ánodo es de -550 mV se observa que la intensidad de la corriente se hace súbitamente cero. Obtener la función de trabajo del metal del cátodo. **(2,5 puntos)**

Datos: $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $eV = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$,
 $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$

		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 13
				Hoja: 1 de 2

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

OPCIÓN A

1. Un satélite se mueve con velocidad constante en una órbita circular alrededor de la Tierra bajo la acción de su campo gravitatorio. Si su aceleración es $8,14 \text{ m/s}^2$ y el periodo de su órbita es de 97 minutos, calcular el radio de la órbita. **(2 puntos)**

2. La región del espacio donde existe un campo magnético está comprendida por todos aquellos punto del espacio en los que la coordenada y es mayor o igual que 0. En esa región el campo magnético es constante y uniforme, valiendo $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{k}$. Situamos una partícula con carga positiva q_0 , masa m_0 y velocidad $\mathbf{v} = v_0 \mathbf{j}$, siendo $v_0 > 0$, en el origen de coordenadas. Describir el movimiento de la partícula, calcular el tiempo que la partícula estará en la región del campo magnético y en qué punto del espacio abandonará dicho campo, en función de los datos del enunciado. **(3 puntos)**

3. Un rayo de luz monocromática incide oblicuamente desde un medio de índice de refracción 1,1 hacia otro medio. Calcular el índice de refracción del segundo medio sabiendo que el rayo reflejado y el rayo refractado forman, respectivamente, un ángulo de 60° y 75° con la superficie plana entre ambos medios. **(2 puntos)**

		Física (F.G.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100222	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 13
				Hoja: 2 de 2

4. Por una cuerda tensa se propaga una onda armónica transversal $y(x,t)$ en la dirección y sentido positivo del eje X con una velocidad de 10 m/s. Cada punto de la onda realiza un movimiento armónico simple describiendo 50 ciclos por segundo. Sabiendo que en el origen tenemos que $y(0,0) = 0,5 \times 10^{-2}$ m moviéndose hacia abajo y que el módulo de la aceleración máxima de cualquier partícula de la cuerda es $100\pi^2$ m/s, determinar la ecuación de la onda. **(3 puntos)**

OPCIÓN B

1. Supongamos que tenemos dos satélites artificiales de la misma masa describiendo órbitas circulares estacionarias de radios R_1 y R_2 respectivamente alrededor de la Tierra bajo la acción de su campo gravitatorio. Suponiendo que el radio de la órbita del primer satélite es menor que el radio de la órbita del segundo, es decir, que $R_1 < R_2$:

-¿Qué satélite tendrá mayor velocidad lineal? **(1,5 puntos)**

-¿Qué satélite tendrá mayor momento angular? **(1 punto)**

2. Un electrón es lanzado con una velocidad de 2×10^6 m/s dentro de un campo eléctrico uniforme de 5000 V/m. Si la velocidad inicial del electrón tiene la misma dirección y sentido que las líneas del campo:

-Determinar la velocidad del electrón al cabo de $1,7 \times 10^{-9}$ s. **(1 punto)**

-Calcular la variación de energía potencial que ha experimentado el electrón en ese intervalo de tiempo. **(1,5 puntos)**

Datos: $e = 1,6 \times 10^{-19}$ C; $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg

3. Un objeto de 3 kg ligado a un muelle oscila libremente realizando un movimiento armónico simple de amplitud 4 cm en el que la energía total es 0,01 J.

- Calcular el módulo de la velocidad máxima del objeto. **(1 punto)**

- Calcular el módulo de la velocidad cuando el objeto se encuentra a 2 cm de la posición de equilibrio. **(1,5 puntos)**

4. Al incidir sobre un metal una radiación de 200 nm de longitud de onda, los fotoelectrones son emitidos con una velocidad máxima de 10^6 m/s. Calcular la frecuencia umbral para que se produzca la fotoemisión de electrones en ese metal. **(2,5 puntos)**

Datos: $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J·s = $4,14 \times 10^{-15}$ eV·s. $c = 3 \times 10^8$ m/s. $eV = 1,60 \times 10^{-19}$ J.
 $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg.

 03100481		Física (F.E.)	
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD	
	Junio - 2013	Duración: 90min.	MODELO 14
			Hoja: 1 de 3

NOTA IMPORTANTE:

Este documento incluye DOS MODELOS DE EXAMEN llamados OPCIÓN A y OPCIÓN B. Cada una de las opciones está compuesta de cuatro ejercicios que podrán contener apartados. La puntuación máxima de cada ejercicio y/o apartado aparece al final del mismo.

El alumno deberá elegir una opción y responder a los ejercicios planteados en la misma. La opción elegida deberá estar claramente indicada en el examen, así como el ejercicio al que se está respondiendo.

En algunos ejercicios no se proporcionan datos numéricos, sino símbolos o expresiones que representan variables. En tal caso deberá desarrollar el problema operando con los símbolos.

En caso de que se responda a ejercicios de ambas opciones sólo se considerarán aquellos pertenecientes a la opción del primer ejercicio que aparezca en las hojas de respuesta.

Está permitido el uso de calculadora científica NO PROGRAMABLE.

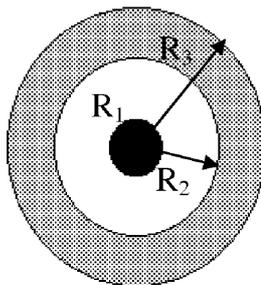
OPCIÓN A

1. Una estación espacial se mueve con velocidad constante en una órbita circular estacionaria alrededor de la Tierra bajo la acción de su campo gravitatorio.

- Si su aceleración es 7 m/s^2 y el periodo de su órbita es de 2 horas, calcular el radio de la órbita. **(2 puntos)**

- ¿Con qué fuerza atraerá la Tierra a un astronauta de 70 kg que se encuentra en la estación? **(1 punto)**

2. Una esfera hueca de radio interior R_2 y radio exterior R_3 (ver figura) contiene una carga uniformemente distribuida por todo su volumen con una densidad ρ . En su centro hay una esfera sólida de radio R_1 cargada uniformemente con una carga total q .



Encuéntrese la magnitud y dirección del campo eléctrico creado por esta distribución de carga para:

a) $R_1 < r < R_2$ **(1 punto)**

b) $r > R_3$ **(1,5 puntos)**

		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
03100481	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 14
				Hoja: 2 de 3

3. Determinar el ángulo límite de incidencia a partir del cual se produce reflexión total entre un medio en el que la luz viaja a $2 \times 10^5 \text{ km s}^{-1}$ y el aire. **(1,5 puntos)**

¿Se podrá producir la reflexión total en las dos direcciones, medio→aire y aire→medio? Explicar razonadamente. **(1 punto)**

Datos: $n_{\text{aire}} = 1$. $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

4. La función de onda de una onda armónica que se propaga en una cuerda situada a lo largo del eje X es $y(x,t) = 0,03 \text{ sen}(2,2x + 3,5t)$, donde todas las magnitudes están en unidades del Sistema Internacional.

- Determinar cómo oscila un punto situado en el origen de coordenadas. **(1 punto)**

- Calcular la velocidad que tiene un punto de la cuerda situado en $x = 3 \text{ m}$ cuando $t = 2 \text{ s}$. **(1 punto)**

OPCIÓN B

1. Supongamos que un satélite tarda el mismo tiempo en describir una órbita alrededor de la Tierra en su superficie que en describir una órbita alrededor de la Luna también en su superficie. Sabiendo que el radio de la Tierra es 3,67 veces más grande que el radio de la luna ($R_T = 3,67 \times R_L$), calcular la relación entre las masas de la Tierra y la Luna. **(2,5 puntos)**

2. Supongamos una espira cuadrada de lado a situada en el plano del papel por la que circula una corriente de intensidad I en el sentido horario. La espira se encuentra en un campo magnético uniforme \mathbf{B} perpendicular al plano de la espira saliendo del papel. Calcular la fuerza total que el campo magnético ejerce sobre la espira y cuál será el efecto de esas fuerzas sobre la misma: desplazarla, girarla, oprimirla o agrandarla. **(3 puntos)**

3. Considerar un objeto que realiza un movimiento armónico simple con la siguiente ecuación para la aceleración en función del tiempo: $a = -490 \cos(9,9t) \text{ cm/s}^2$.

-¿Cuál es la amplitud de la oscilación? **(1 punto)**.

-¿En qué tiempos alcanza el objeto los máximos desplazamientos? **(1 punto)**.

 03100481		Física (F.E.)		
		PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD		
	Junio - 2013	Duración: 90min.		MODELO 14
				Hoja: 3 de 3

4. Al incidir sobre un metal una radiación de 200 nm de longitud de onda, los fotoelectrones son emitidos con una velocidad máxima de 10^6 m/s. Calcular la frecuencia umbral para que se produzca la fotoemisión de electrones en ese metal. **(2,5 puntos)**

Datos: $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J · s = $4,14 \times 10^{-15}$ eV · s. $c = 3 \times 10^8$ m/s. $eV = 1,60 \times 10^{-19}$ J.
 $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$ kg.