

	UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO Curso 2013-2014 MATERIA: FÍSICA	Modelo
--	---	---------------

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La prueba **consta de dos opciones, A y B**, cada una de las cuales incluye **cinco preguntas**. El alumno deberá elegir **la opción A o la opción B**. **Nunca** se debe resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.
CALIFICACIÓN: Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada apartado tendrá una calificación máxima de 1 punto.
TIEMPO: Una hora y treinta minutos.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- La masa del Sol es 333183 veces mayor que la de la Tierra y la distancia que separa sus centros es de $1,5 \times 10^8$ km. Determine si existe algún punto a lo largo de la línea que los une en el que se anule:

- a) El potencial gravitatorio. En caso afirmativo, calcule su distancia a la Tierra.
- b) El campo gravitatorio. En caso afirmativo, calcule su distancia a la Tierra.

Pregunta 2.- Un espectador que se encuentra a 20 m de un coro formado por 15 personas percibe el sonido con un nivel de intensidad sonora de 54 dB.

- a) Calcule el nivel de intensidad sonora con que percibiría a un solo miembro del coro cantando a la misma distancia.
- b) Si el espectador sólo percibe sonidos por encima de 10 dB, calcule la distancia a la que debe situarse del coro para no percibir a éste.
 Suponga que el coro emite ondas esféricas, como un foco puntual y todos los miembros del coro emiten con la misma intensidad.

Dato: Umbral de audición, $I_0 = 10^{-12}$ W m⁻²

Pregunta 3.- El campo electrostático creado por una carga puntual q , situada en el origen de coordenadas, viene dado por la expresión: $\vec{E} = \frac{q}{r^2} \vec{u}_r$ NC⁻¹, donde r se expresa en m y \vec{u}_r es un

vector unitario dirigido en la dirección radial. Si el trabajo realizado para llevar una carga q' desde un punto A a otro B , que distan del origen 5 y 10 m, respectivamente, es de -9×10^{-6} J, determine:

- a) El valor de la carga puntual q que está situada en el origen de coordenadas.
- b) El valor de la carga q' que se ha transportado desde A hasta B .

Dato: Constante de la Ley de Coulomb, $K = 9 \times 10^9$ N m² C⁻²

Pregunta 4.- Utilizando una lente convergente delgada que posee una distancia focal de 15 cm, se quiere obtener una imagen de tamaño doble que el objeto. Calcule a qué distancia ha de colocarse el objeto respecto de la lente para que la imagen sea:

- a) Real e invertida.
- b) Virtual y derecha.

Pregunta 5.- Una roca contiene dos isótopos radioactivos, A y B , de periodos de semidesintegración 1600 años y 1000 años, respectivamente. Cuando la roca se formó el contenido de núcleos de A y B era el mismo.

- a) Si actualmente la roca contiene el doble de núcleos de A que de B , ¿qué edad tiene la roca?
- b) ¿Qué isótopo tendrá mayor actividad 2500 años después de su formación?

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Los satélites Meteosat son satélites geoestacionarios, situados sobre el ecuador terrestre y con un periodo orbital de 1 día.

- a) Suponiendo que la órbita que describen es circular y poseen una masa de 500 kg, determine el módulo del momento angular de los satélites respecto del centro de la Tierra y la altura a la que se encuentran estos satélites respecto de la superficie terrestre.
- b) Determine la energía mecánica de los satélites.

*Datos: Radio Terrestre = $6,37 \times 10^6$ m ; Masa de la Tierra = $5,97 \times 10^{24}$ kg;
Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²*

Pregunta 2.- Una onda transversal se propaga por un medio elástico con una velocidad v , una amplitud A_0 y oscila con una frecuencia f_0 . Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) Determine en qué proporción cambiarían la longitud de onda, la velocidad de propagación, el periodo y la amplitud, si se actúa sobre el foco emisor de ondas reduciendo a la mitad la frecuencia de oscilación.
- b) Sin alterar su frecuencia f_0 , se modifica la amplitud de la onda haciendo que aumente al doble. ¿En qué proporción cambiarían la velocidad de la onda, la velocidad máxima de las partículas del medio y la longitud de onda?

Pregunta 3.- En una región del espacio hay un campo eléctrico $\vec{E} = 4 \times 10^3 \vec{j}$ NC⁻¹ y otro magnético $\vec{B} = -0,5 \vec{i}$ T. Si un protón penetra en esa región con una velocidad perpendicular al campo magnético:

- a) ¿Cuál debe ser la velocidad del protón para que al atravesar esa región no se desvíe?

Si se cancela el campo eléctrico y se mantiene el campo magnético:

- b) Con la velocidad calculada en el apartado a), ¿qué tipo de trayectoria describe?, ¿cuál es el radio de la trayectoria? Determine el trabajo realizado por la fuerza que soporta el protón y la energía cinética con la que el protón describe esa trayectoria.

Datos: Masa del protón = $1,67 \times 10^{-27}$ kg ; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,60 \times 10^{-19}$ C

Pregunta 4.- Un objeto está situado a una distancia de 10 cm del vértice de un espejo cóncavo. Se forma una imagen real, invertida y tres veces mayor que el objeto.

- a) Calcule el radio de curvatura y la posición de la imagen.
- b) Construya el diagrama de rayos.

Pregunta 5.-

- a) Determine la masa y la cantidad de movimiento de un protón cuando se mueve con una velocidad de $2,70 \times 10^8$ m s⁻¹.
- b) Calcule el aumento de energía necesario para que el protón del apartado anterior cambie su velocidad de $v_1 = 2,70 \times 10^8$ m s⁻¹ a $v_2 = 2,85 \times 10^8$ m s⁻¹.

Datos: Masa del protón en reposo = $1,67 \times 10^{-27}$ kg; Velocidad de la luz en el vacío = 3×10^8 m s⁻¹

FÍSICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

- * Las preguntas deben contestarse razonadamente, valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- * Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- * En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- * Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el Sistema Internacional.
- * Cada pregunta, debidamente justificada y razonada con la solución correcta, se calificará con un máximo de 2 puntos.
- * En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación máxima será la misma para cada uno de ellos (desglosada en múltiplos de 0,25 puntos).

FÍSICA

SOLUCIONES

OPCIÓN A

Pregunta 1.-

a) El potencial gravitatorio queda determinado por la función:

$$V(r) = -G \frac{M}{r} \quad \text{si } V(r=\infty)=0$$

El potencial a una distancia r del Sol y a una distancia $(1,5 \times 10^{11} - r)$ de la Tierra debe ser cero:

$$V(r) = 0 = -G \frac{M_s}{r} - G \frac{M_T}{d-r} = 0 \Rightarrow \frac{M_s}{r} = -\frac{M_T}{d-r} \Rightarrow r = \frac{M_s d}{M_s - M_T}$$

$$r = \frac{M_s d}{M_s - M_T} = \frac{333183 \times M_T \times 1,5 \times 10^{11}}{(333183 - 1)M_T} = \frac{333183 \times 1,5 \times 10^{11}}{(333183 - 1)} \text{ m} > 1,5 \times 10^{11} \text{ m}$$

No hay ningún punto en la línea Sol-Tierra en la que se cancele el potencial gravitatorio

b) La Ley de la Gravitación Universal establece que el campo gravitatorio queda determinado por la función:

$$\vec{E}(r) = -G \frac{M}{r^2} \vec{u}_r$$

El campo gravitatorio a una distancia r del Sol y $(1,5 \times 10^{11} - r)$ de la Tierra debe ser cero:

$$\vec{E}(r) = 0 = -G \frac{M_s}{r^2} (-\vec{u}_r) - G \frac{M_T}{(d-r)^2} (\vec{u}_r) \Rightarrow \frac{M_s}{r^2} = \frac{M_T}{(d-r)^2} \Rightarrow \frac{333183 M_T}{r^2} = \frac{M_T}{(d-r)^2}$$

$$333183(1,5 \times 10^{11} - r)^2 - r^2 = 0$$

la única solución válida es : $r_1 = 1,4974 \times 10^{11}$ m, distancia al centro del Sol

y a $r_2 = 2,6000 \times 10^8$ m, distancia al centro de la Tierra

Pregunta 2.-

a) Suponemos que las ondas no son coherentes por lo que la intensidad recibida será la suma de las intensidades de cada miembro del coro:

$$I = 15I_1$$

Aplicando la definición de decibelio:

$$dB = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 54 = 10 \log \frac{15I_1}{10^{-12}} \Rightarrow I_1 = \frac{10^{5,4}}{15} 10^{-12} = 1,67 \times 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}$$

El nivel de intensidad sonora percibido sería:

$$10 \log \frac{1,67 \times 10^{-8}}{10^{-12}} = 42,24 \text{ dB}$$

b) Cálculo de la intensidad a la que se debe emitir para escuchar 10 dB:

$$10 = 10 \log \frac{I_F}{10^{-12}} \Rightarrow I_F = 10^{-11} \text{ Wm}^{-2}$$

Cálculo de la distancia:

Dado que la potencia de emisión es constante, se verifica que:

$$I = \frac{P}{S} \Rightarrow I_1 S_1 = I_2 S_2 \Rightarrow 15 \times 1,67 \times 10^{-8} \times 20^2 = 10^{-11} \times r^2 \Rightarrow r = 3165,44 \text{ m}$$

Pregunta 3.-

a) Aplicando la ley de Coulomb, el campo electrostático se determina por:

$$\vec{E} = K \frac{q}{r^2} \vec{u}_r = \frac{9}{r^2} \vec{u}_r \Rightarrow Kq = 9 ; q = 10^{-9} \text{ C.}$$

b) El trabajo realizado por el campo es:

$$W_{A-B} = q' \int_{r_A}^{r_B} \vec{E} d\vec{r} = q' \int_5^{10} \frac{9}{r^2} dr = q' \left[-\frac{9}{r} \right]_5^{10} = 9q' \left[-\frac{1}{10} + \frac{1}{5} \right] = \frac{9q'}{10} \text{ J.}$$

$$\text{Igualando al dato del problema se tiene: } \frac{9q'}{10} = -9 \times 10^{-6} \quad q' = -10^{-5} \text{ C.}$$

Pregunta 4.-

Según la normativa DIN para lentes delgadas, si el foco imagen es positivo ($f' > 0$) significa que la lente es convergente.

a) **Real e invertida.** Para que una lente convergente forme una imagen real e invertida se tiene que cumplir que la imagen formada tenga:

$y' < 0$ (invertida) y que $s' > 0$ (se forma a la derecha de la lente)

Considerando las ecuaciones de las lentes delgadas: $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$ y el aumento lateral

$M_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$, como la imagen ha de ser doble e invertida $y' = -2y \Rightarrow \frac{y'}{y} = -2 = \frac{s'}{s}$, de lo que se

deduce que $s' = -2s$

Si utilizamos ahora la ecuación de las lentes, tendremos $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$ y sustituimos $\frac{1}{-2s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{15}$

obtendremos que $s = -22,5 \text{ cm} \Rightarrow s' = 45 \text{ cm}$. Es decir, el objeto tenemos que colocarlo a **22,5 cm** a la izquierda de la lente.

b) **Virtual y derecha.** Para que una lente convergente forme una imagen virtual y derecha se tiene que cumplir que:

$y' > 0$ (derecha) y que $s' < 0$ (se forma a la izquierda de la lente). Por lo tanto:

$y' = 2y$ y como $M_L = \frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = 2 \Rightarrow s' = 2s$ Sustituimos en la ecuación de las lentes y nos queda

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} \Rightarrow \frac{1}{2s} - \frac{1}{s} = \frac{1}{15} ; \text{ por lo tanto } s = -7,5 \text{ cm}$$

El objeto se ha de colocar a 7,5 cm a la izquierda de la lente.

Pregunta 5.-

a) Determinación de la constante de desintegración λ :

$$\text{Isótopo A: } T_{1/2}^A = \frac{\ln 2}{\lambda_A} \Rightarrow \lambda_A = \frac{\ln 2}{1600} = 4,3 \times 10^{-4} \text{ año}^{-1}$$

$$\text{Isótopo B: } T_{1/2}^B = \frac{\ln 2}{\lambda_B} \Rightarrow \lambda_B = \frac{\ln 2}{1000} = 6,9 \times 10^{-4} \text{ año}^{-1}$$

Edad:

$$\left. \begin{array}{l} N_A = N_o e^{-\lambda_A t} \\ N_B = N_o e^{-\lambda_B t} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 2N_B = N_o e^{-\lambda_A t} \\ N_B = N_o e^{-\lambda_B t} \end{array}$$

$$2 = e^{-\lambda_A t + \lambda_B t} \Rightarrow \ln 2 = t(\lambda_B - \lambda_A) \Rightarrow t = \frac{\ln 2}{(\lambda_B - \lambda_A)} = 2666 \text{ años}$$

b) Actividad radioactiva

$$\left. \begin{array}{l} A_A = \lambda_A N_A = \lambda_A N_o e^{-\lambda_A t} \\ A_B = \lambda_B N_B = \lambda_B N_o e^{-\lambda_B t} \end{array} \right\} \frac{A_A}{A_B} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} e^{(\lambda_B - \lambda_A)t} = 1,19$$

El isótopo A tendrá mayor actividad.

OPCIÓN B

Pregunta 1.-

a)

a.1 Determinación de la velocidad y el radio de giro:

Haciendo uso de la Ley de la Gravitación Universal y del carácter centrípeto que tiene la fuerza gravitatoria al estar describiendo una órbita circular, se obtiene:

$$G \frac{M_T m_{sat}}{r^2} = m_{sat} \frac{v^2}{r} = m_{sat} \omega^2 r \Rightarrow GM_T = \omega^2 r^3 \Rightarrow GM_T = \frac{4\pi^2}{T^2} r^3$$

$$r^3 = \frac{GM_T T^2}{4\pi^2} \Rightarrow r = 42,23 \times 10^6 \text{ m}$$

$$\vec{L} = \vec{r} \times m\vec{v} \Rightarrow L = m_{sat} \omega r^2 = m_{sat} \frac{2\pi}{T} r^2 = 64,84 \times 10^{12} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$$

a.2 Determinación de la altura:

$$h = r - R_T = 42,23 \times 10^6 - 6,37 \times 10^6 = 35,86 \times 10^6 \text{ m}$$

b) La energía mecánica es la suma de la energía potencial más la energía cinética:

$$E = E_p + E_c = -G \frac{M_T m_{sat}}{r} + \frac{m_{sat} v^2}{2} = -G \frac{M_T m_{sat}}{2r} = -23,57 \times 10^8 \text{ J}$$

Pregunta 2.-

a)

-La velocidad de propagación no cambia, al depender únicamente de las propiedades del medio en donde se propaga la onda.

-La longitud de onda aumentará al doble, dada la relación que existe entre velocidad, frecuencia y longitud de onda:

$$v = \lambda_o f_o \Rightarrow \text{si } f = \frac{f_o}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{\frac{f_o}{2}} = 2\lambda_o$$

-El periodo aumentará al doble, dada la relación que existe entre el periodo y la frecuencia:

$$T_o = \frac{1}{f_o} \Rightarrow T = \frac{1}{\frac{f_o}{2}} = 2T_o$$

- La amplitud no depende de la frecuencia.

b)

- La velocidad de la onda no depende de la amplitud, depende de las propiedades del medio en el que se propaga.

- La velocidad de oscilación de las partículas sí depende de la amplitud y se verá aumentada al doble, dada la relación que existe entre ambas.

Supongamos que la onda transversal se expresa en la forma:

$$y(x,t) = A_o \text{sen}(\omega_o t - k_o x + \phi_o)$$

$$v_o(x,t) = A_o \omega_o \cos(\omega_o t - k_o x + \phi_o)$$

Si sólo la amplitud aumenta al doble

$$v(x,t) = 2A_o \omega_o \cos(\omega_o t - k_o x + \phi_o)$$

La velocidad máxima habrá aumentado al doble

-La longitud de onda no depende de la amplitud, dada la relación anteriormente explicada.

Pregunta 3.-

a) Si el protón no se desvía su velocidad ha de mantenerse constante, la suma de las fuerzas aplicadas debe ser cero:

$$\vec{F}_e + \vec{F}_{mag} = 0 \Rightarrow \vec{F}_e = -\vec{F}_{mag}$$

$$q\vec{E} = -q(\vec{v} \times \vec{B}) \Rightarrow 4 \times 10^3 \vec{j} = - \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 0 & v_y & v_z \\ -0,5 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$4 \times 10^3 \vec{j} = 0,5v_z \vec{j} - 0,5v_y \vec{k} \Rightarrow v_y = 0 ; v_z = 8 \times 10^3 \text{ms}^{-1}$$

La velocidad debe ser:

$$\vec{v} = 8 \times 10^3 \vec{k} \text{ ms}^{-1}$$

b)

b.1 Describe una trayectoria circular.

b.2 La fuerza magnética es una fuerza centrípeta, por lo que, aplicando la segunda Ley de Newton:

$$q(\vec{v} \times \vec{B}) = \frac{mv^2}{R} \vec{u}_r \Rightarrow qv_z B_x = \frac{mv_z^2}{R} \Rightarrow R = \frac{mv_z}{qB_x} = 1,67 \times 10^{-4} \text{ m}$$

b.3 El trabajo que realiza la fuerza magnética es nulo, dado el carácter centrípeto de la fuerza.

b.4 La energía cinética que lleva el protón a lo largo de la trayectoria circular es constante, no varía en el tiempo y su valor sería:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_z^2 = \frac{1}{2}1,67 \times 10^{-27} \times 64 \times 10^6 = 53,44 \times 10^{-21} \text{ J}$$

Pregunta 4.-

a) Aplicando la normativa DIN a los datos del problema, la posición del objeto estará en:

$$s = -10 \text{ cm}$$

Y al ser invertida la imagen y tres veces mayor:

$$y' = -3y$$

El aumento lateral de un espejo:

$$M_L = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

sustituyendo los datos se calcula la distancia a la que se forma la imagen:

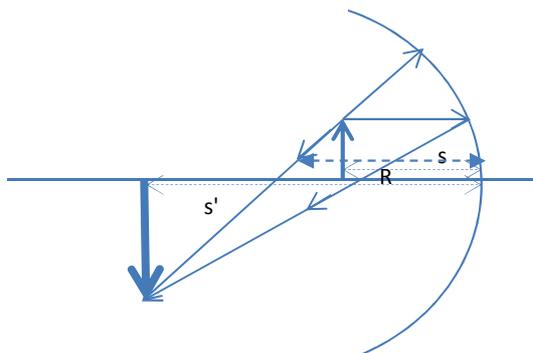
$$\left. \begin{aligned} M_L &= \frac{y'}{y} = \frac{-3y}{y} = -3 \\ M_L &= -\frac{s'}{s} \end{aligned} \right\} -3 = -\frac{s'}{s} \Rightarrow 3 = \frac{s'}{-10} \Rightarrow s' = -30 \text{ cm}$$

donde $s' = -30 \text{ cm}$ (distancia al espejo a la que se forma la imagen).

Utilizando la ecuación general de los espejos en función del radio, se obtiene:

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} = \frac{2}{R} \Rightarrow \frac{1}{-30} + \frac{1}{-10} = \frac{2}{R} \Rightarrow R = -15 \text{ cm}$$

b) Diagrama de rayos:



Pregunta 5.-

a) A partir de los datos: $m_0 = 1,67 \times 10^{-27}$ kg, $v = 2,70 \times 10^8$ m s⁻¹

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1,67 \times 10^{-27}}{\sqrt{1 - 0,9^2}} = 3,83 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$p = mv = 1,03 \times 10^{-18} \text{ kg m s}^{-1}$$

b) La variación de energía, siendo E_2 y E_1 las energías correspondientes a las velocidades mayor y menor, v_2 y v_1 , respectivamente, se calcula a partir de la expresión:

$$\Delta E = E_2 - E_1 = m_2 c^2 - m_1 c^2 = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_2^2}{c^2}}} - \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}} \right) m_0 c^2$$

$$\Delta E = \left(\frac{1}{\sqrt{1 - 0,95^2}} - \frac{1}{\sqrt{1 - 0,9^2}} \right) \times 1,67 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2 = 1,37 \times 10^{-10} \text{ J}$$

PRUEBAS DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS OFICIALES DE GRADO

Curso 2013-2014

Orientaciones sobre la materia de Física

1.- Las pruebas versarán sobre los contenidos de la materia de Física.

- B.O.C.M. DECRETO 67/2008, de 19 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del Bachillerato.
(publicado 27-06-08).

2.- Material del que se debe disponer:

- Modelo de Prueba para el año 2013/2014.
- Criterios Específicos de Corrección.

3.- Temario. Orientaciones.

- **Objetivos**

- Adquirir y utilizar conocimientos básicos de Física.
- Comprender los principales conceptos y teorías de Física.
- Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos.
- Utilizar las tecnologías de la información.
- Resolver problemas de la vida cotidiana.
- Comprender las interacciones entre Tecnología, Sociedad y Ambiente.
- Comprender que el desarrollo de la Física está en permanente evolución.

- **Conocimientos previos**

- Carácter escalar y vectorial de las magnitudes.
- Conocimientos básicos de cálculo vectorial (expresión en coordenadas cartesianas, vectores unitarios, suma de vectores, producto escalar y vectorial).
- Conocimientos básicos de derivación.
- Cinemática del punto (movimientos rectilíneo, circular, parabólico, etc.).
- Dinámica del punto (definiciones de las magnitudes, leyes y principios de conservación, etc.).
- Otros conocimientos incluidos en la Física y Química del primer curso de Bachillerato.

Tema 1: Contenidos comunes

- Tema de carácter transversal que se tendrá en cuenta en el desarrollo de los restantes temas de la materia Física (2º Curso de Bachillerato).
- Se ha de tener en cuenta los siguientes criterios de evaluación publicados en el B.O.C.M. anteriormente mencionado:

- 1. Utilizar correctamente las unidades, así como los procedimientos apropiados para la resolución de problemas.*
- 2. Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos físicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico.*

Tema 2: Interacción Gravitatoria

- Se ha de estudiar el movimiento de masas sometidas a la acción de fuerzas centrales (dinámica y cinemática).
- Se ha de considerar el carácter vectorial del campo gravitatorio.
- Incluir la determinación experimental de g mediante el péndulo. Se relacionará con el tema 3 de vibraciones.
- Se ha de tener en cuenta el siguiente criterio de evaluación publicado en el B.O.C.M. anteriormente mencionado:

- 1. Valorar la importancia de la Ley de la Gravitación Universal. Aplicarla a la resolución de problemas de interés: Determinar la masa de algunos cuerpos celestes, estudio de la gravedad terrestre y del movimiento de planetas y satélites y calcular la energía que debe poseer un satélite en una órbita determinada, así como la velocidad con la que debió ser lanzado para alcanzarla.*

Tema 3: Vibraciones y Ondas

- Se ha de estudiar tanto el resorte como el péndulo.
- Se han de conocer las expresiones matemáticas tanto de la función que representa la oscilación como de la que representa a la onda.
- Se deben comprender y utilizar los conceptos de energía, potencia e intensidad de una onda.
- Se ha de analizar cualitativa y cuantitativamente las leyes de la reflexión y refracción.
- Se ha de analizar cualitativamente los fenómenos ondulatorios: las interferencias y la difracción.
- Se ha de analizar cualitativamente las ondas estacionarias.
- Ondas sonoras: cualidades del sonido, intensidad de las ondas, nivel de intensidad sonora (decibelio).
- La contaminación acústica se considerará desde el punto de vista de conocer su cuantificación mediante la definición de nivel de intensidad.
- Se ha de tener en cuenta el siguiente criterio de evaluación publicado en el B.O.C.M. anteriormente mencionado:

1. *Construir un modelo teórico que permita explicar las vibraciones de la materia y su propagación. Magnitudes que intervienen: Amplitud, longitud de onda, período, etcétera. Aplicar los modelos teóricos a la interpretación de diversos fenómenos naturales y desarrollos tecnológicos.*

Tema 4: Interacción electromagnética

- Se ha de trabajar con el carácter vectorial de los campos eléctricos y magnéticos.
- Como aplicación se trabajará sobre la determinación de los campos y potenciales eléctricos creados por sistemas de cargas puntuales haciendo uso del Principio de Superposición.
- Como aplicación se trabajará sobre la determinación de los campos y potenciales eléctricos creados por esferas, planos e hilos cargados de forma continua utilizando el teorema de Gauss.
- No se considerarán los conductores.
- Se trabajará en la determinación de los campos magnéticos creados por cargas móviles y corrientes (espiras, hilos y solenoides).
- Se trabajará sobre la determinación de la Fuerza magnética que actúa sobre cargas, hilos y espiras, sin olvidar el carácter vectorial.
- Se analizará la dinámica de las cargas eléctricas en campos eléctricos y magnéticos.
- Se hará un repaso de Ley de Ohm ante la necesidad de usarla como herramienta.
- Se ha de comprender el fenómeno de la Inducción electromagnética y conocer su formulación: Ejemplos.
- Se ha de realizar un análisis cualitativo de las diferentes formas de producción de energía.
- La Síntesis de Maxwell se describirá cualitativamente.
- Se ha de tener en cuenta los siguientes criterios de evaluación publicados en el B.O.C.M. anteriormente mencionado:

1. *Usar los conceptos de campo eléctrico y magnético para superar las dificultades que plantea la interacción a distancia.*
2. *Calcular los campos creados por cargas y corrientes rectilíneas y las fuerzas que actúan sobre las mismas en el seno de campos uniformes, justificando el fundamento de algunas aplicaciones: Electroimanes, motores, tubos de televisión e instrumentos de medida.*
3. *Explicar la producción de corriente mediante variaciones del flujo magnético, utilizar las Leyes de Faraday y Lenz, indicando de qué factores depende la corriente que aparece en un circuito.*
4. *Conocer algunos aspectos de la síntesis de Maxwell, como la predicción y producción de ondas electromagnéticas y la integración de la óptica en el electromagnetismo.*

Tema 5: Óptica

- Se han de comprender los aspectos ondulatorio y corpuscular de la luz.
- Se han de resolver cuestiones y problemas relativos a la óptica geométrica: reflexión y refracción en superficies planas, láminas, espejos y lentes.
- Se han de introducir los conceptos y fórmulas del aumento lateral en espejos y lentes, incluidos los sistemas ópticos formados por la combinación de dos de ellos.
- Se debe aplicar lo estudiado al análisis de los instrumentos ópticos que involucren una o dos lentes.
- El prisma se considerará como un sistema óptico constituido por dos superficies planas.
- Se analizará la dispersión de la luz a nivel cualitativo, si bien se puede hacer referencia a la dispersión de la luz mediante un prisma (nivel descriptivo y experimental).
- Se ha de tener en cuenta los siguientes criterios de evaluación publicados en el B.O.C.M. anteriormente mencionado:

- 1. Explicar las propiedades de la luz utilizando los diversos modelos e interpretar correctamente los fenómenos relacionados con la interacción de la luz y la materia.*
- 2. Valorar la importancia que la luz tiene en nuestra vida cotidiana, tanto tecnológicamente (instrumentos ópticos, comunicaciones por láser, control de motores) como en química (fotoquímica) y medicina (corrección de defectos oculares).*
- 3. Justificar algunos fenómenos ópticos sencillos de formación de imágenes a través de lentes y espejos: Telescopios, microscopios, etcétera.*

Tema 6: Introducción a la Física Moderna

- Conocer y explicar los postulados de la relatividad especial
- Variación relativista de la masa. Relación masa-energía
- Energía de enlace y estabilidad de los núcleos
- Radiaciones alfa, beta y gamma. Desintegraciones radioactivas
- Conocer los fenómenos de fusión y fisión nuclear.
- Se utilizarán las partículas elementales: electrón, protón, neutrón
- Se ha de tener en cuenta los siguientes criterios de evaluación publicados en el B.O.C.M. anteriormente mencionado:

- 1. Conocer los principios de la relatividad especial y explicar algunos fenómenos como la dilatación del tiempo, la contracción de la longitud y la equivalencia masa-energía.*
- 2. Conocer la revolución científico-tecnológica que, con origen en la interpretación de espectros discontinuos o el efecto fotoeléctrico entre otros, dio lugar a la Física cuántica y a nuevas tecnologías.*

3. *Aplicar la equivalencia masa-energía para explicar la energía de enlace y la estabilidad de los núcleos, las reacciones nucleares, la radiactividad y sus múltiples aplicaciones y repercusiones. Conocer las repercusiones energéticas de la fisión y fusión nuclear.*

Comentarios acerca del Modelo de examen:

- La prueba consta de dos opciones, A y B.
- Cada opción está constituida por 5 preguntas con dos apartados cada una de ellas.
- Las preguntas en cada opción irán cubriendo cada uno de los temas del programa anteriormente analizado.
- Las preguntas podrán abarcar tanto aspectos conceptuales como cuantitativos.