



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS  
OFICIALES DE GRADO  
Curso 2009-2010

FASE  
ESPECÍFICA

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

La prueba consta de dos opciones A y B, cada una de las cuales incluye tres cuestiones y dos problemas.

El alumno deberá elegir la opción A o la opción B. Nunca se deben resolver cuestiones o problemas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

**CALIFICACIÓN:** Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos.

**TIEMPO:** Una hora treinta minutos.

OPCIÓN A

**Cuestión 1.-** a) Deduzca la expresión de la energía cinética de un satélite en órbita circular alrededor de un planeta en función del radio de la órbita y de las masas del satélite y del planeta.  
b) Demuestre que la energía mecánica del satélite es la mitad de su energía potencial.

**Cuestión 2.-** Un protón y un electrón se mueven en un campo magnético uniforme  $\vec{B}$  bajo la acción del mismo. Si la velocidad del electrón es 8 veces mayor que la del protón y ambas son perpendiculares a las líneas del campo magnético, deduzca la relación numérica existente entre:

- a) Los radios de las órbitas que describen.
- b) Los periodos orbitales de las mismas.

*Dato: Se considera que la masa del protón es 1836 veces la masa del electrón.*

**Cuestión 3.-** Dos partículas poseen la misma energía cinética. Determine en los dos casos siguientes:

- a) La relación entre las longitudes de onda de De Broglie correspondientes a las dos partículas, si la relación entre sus masas es  $m_1 = 50 m_2$ .
- b) La relación que existe entre las velocidades, si la relación entre sus longitudes de onda de De Broglie es  $\lambda_1 = 500 \lambda_2$ .

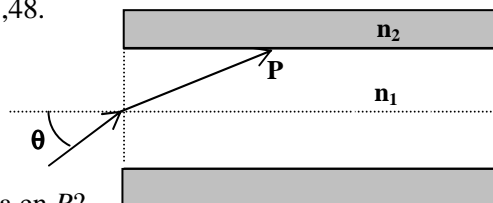
**Problema 1.-** Una onda armónica transversal, de periodo  $T=2$  s, se propaga con una velocidad de 60 cm/s en una cuerda tensa orientada según el eje X, y en sentido positivo.

Sabiendo que el punto de la cuerda de abscisa  $x = 30$  cm oscila en la dirección del eje Y, de forma que en el instante  $t = 1$  s la elongación es nula y la velocidad con la que oscila positiva y en el instante  $t = 1,5$  s su elongación es - 5 cm y su velocidad de oscilación nula, determine:

- a) La frecuencia y la longitud de onda.
- b) La fase inicial y la amplitud de la onda armónica.
- c) La expresión matemática de la onda armónica.
- d) La diferencia de fase de oscilación de dos puntos de la cuerda separados un cuarto de longitud de onda.

**Problema 2.-** Un rayo de luz de longitud de onda en el vacío  $\lambda_0 = 650$  nm incide desde el aire sobre el extremo de una fibra óptica formando un ángulo  $\theta$  con el eje de la fibra (ver figura), siendo el índice de refracción  $n_1$  dentro de la fibra 1,48.

- a) ¿Cuál es la longitud de onda de la luz dentro de la fibra?
- b) La fibra está revestida de un material de índice de refracción  $n_2 = 1,44$ .  
¿Cuál es el valor máximo del ángulo  $\theta$  para que se produzca reflexión total interna en P?



## OPCIÓN B

**Cuestión 1.-** Una partícula realiza un movimiento armónico simple. Si la frecuencia de oscilación se reduce a la mitad manteniendo constante la amplitud de oscilación, explique qué ocurre con: a) el periodo; b) la velocidad máxima; c) la aceleración máxima y d) la energía mecánica de la partícula.

**Cuestión 2.-** a) Enuncie y exprese matemáticamente el teorema de Gauss.  
b) Deduzca la expresión del módulo del campo eléctrico creado por una lámina plana, infinita, uniformemente cargada con una densidad superficial de carga  $\sigma$ .

**Cuestión 3.-** Una radiación monocromática de longitud de onda de 600 nm incide sobre un metal cuyo trabajo de extracción es de 2 eV. Determine:

- a) La longitud de onda umbral para el efecto fotoeléctrico.
- b) La energía cinética máxima de los electrones emitidos expresada en eV.

*Datos: Valor absoluto de la carga del electrón  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$*

*Constante de Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ; Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$*

**Problema 1.-** Un satélite de 1000 kg de masa describe una órbita circular de  $12 \times 10^3 \text{ km}$  de radio alrededor de la Tierra. Calcule:

- a) El módulo del momento lineal y el módulo del momento angular del satélite respecto al centro de la Tierra. ¿Cambian las direcciones de estos vectores al cambiar la posición del satélite en su órbita?
- b) El periodo y la energía mecánica del satélite en la órbita.

*Datos: Masa de la Tierra*

$$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$$

*Constante de Gravitación Universal*

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

**Problema 2.-** Por un hilo conductor rectilíneo y de gran longitud circula una corriente de 12 A. El hilo está situado en el eje Z de coordenadas y la corriente fluye en el sentido positivo. Un electrón se encuentra situado en el eje Y en el punto P de coordenadas (0, 20, 0) expresadas en centímetros. Determine el vector aceleración del electrón en los siguientes casos:

- a) El electrón se encuentra en reposo en la posición indicada.
- b) Su velocidad es de 1 m/s según la dirección positiva del eje Y.
- c) Su velocidad es de 1 m/s según la dirección positiva del eje Z.
- d) Su velocidad es de 1 m/s según la dirección negativa del eje X.

*Datos: Permeabilidad magnética del vacío*

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$$

*Masa del electrón*

$$m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

*Valor absoluto de la carga del electrón*

$$e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

## **FÍSICA**

### **CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN**

- \* Las cuestiones 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 los problemas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de los mismos, 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 cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos.
- \* Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos.
- \* En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos.