



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
PRUEBA DE ACCESO A ESTUDIOS UNIVERSITARIOS (LOGSE)

Curso 2007-2008

Modelo

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos partes:

La **primera parte** consiste en un conjunto de cinco cuestiones de tipo teórico, conceptual o teórico-práctico, de las cuales el alumno debe responder solamente a **tres**.

La **segunda parte** consiste en dos repertorios **A** y **B**, cada uno de ellos constituido por dos problemas. El alumno debe optar por **uno** de los dos repertorios y resolver los **dos** problemas del mismo. (El alumno podrá hacer uso de calculadora científica no programable).

**TIEMPO:** Una hora treinta minutos.

**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, salvo indicación expresa en los enunciados.

Primera parte

- Cuestión 1.-** Cuatro masas puntuales idénticas de 6 kg cada una están situadas en los vértices de un cuadrado de lado igual a 2 m. Calcule:
- El campo gravitatorio que crean las cuatro masas en el centro de cada lado del cuadrado.
  - El potencial gravitatorio creado por las cuatro masas en el centro del cuadrado, tomando el infinito como origen de potenciales.

*Dato: Constante de Gravitación Universal  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$*

- Cuestión 2.-** La expresión matemática que representa una onda armónica en unidades SI es:

$$y(x, t) = 0,04 \sin \left( 2\pi t - \frac{\pi}{4} x \right).$$
 Determine:

- La frecuencia de la onda y su velocidad de propagación.
- La distancia mínima entre dos puntos que vibran con una diferencia de fase de  $120^\circ$ .

- Cuestión 3.-**
- ¿Puede un espejo cóncavo producir una imagen virtual, derecha y menor que el objeto?
  - ¿Puede una lente convergente producir una imagen real, invertida y mayor que el objeto?
- Justifique la respuesta en cada caso mediante un diagrama de rayos.

- Cuestión 4.-**
- Enuncie el teorema de Gauss y escriba su expresión matemática.
  - Utilice dicho teorema para deducir la expresión matemática del campo eléctrico en un punto del espacio debido a una carga puntual.

- Cuestión 5.-** En un experimento de efecto fotoeléctrico un haz de luz de 500 nm de longitud de onda incide sobre un metal cuya función de trabajo (o trabajo de extracción) es de 2,1 eV. Analice la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- Los electrones arrancados pueden tener longitudes de onda de De Broglie menores que  $10^{-9}$  m.
- La frecuencia umbral del metal es mayor que  $10^{14}$  Hz.

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

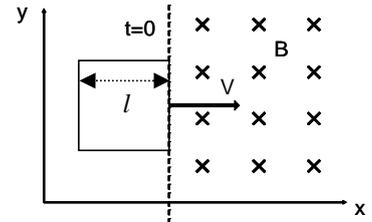
*Masa del electrón  $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ; Valor absoluto de la carga del electrón  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$*

## Segunda parte

### REPERTORIO A

**Problema 1.-** Una espira cuadrada de lado  $l=5$  cm situada en el plano XY se desplaza con velocidad constante  $v$  en la dirección del eje X como se muestra en la figura. En el instante  $t=0$  la espira encuentra una región del espacio en donde hay un campo magnético uniforme  $B = 0,1$  T, perpendicular al plano XY con sentido hacia dentro del papel (ver figura).

- Sabiendo que al penetrar la espira en el campo se induce una corriente eléctrica de  $5 \times 10^{-5}$  A durante 2 segundos, calcule la velocidad  $v$  y la resistencia de la espira.
- Represente gráficamente la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo desde el instante  $t=0$  e indique el sentido de la corriente inducida en la espira.



**Problema 2.-** Se construye un prisma óptico de ángulo A con un vidrio de índice de refracción  $n = \sqrt{2}$ . Sabiendo que el rayo que incide perpendicularmente en la primera cara lateral del prisma tiene un ángulo de emergencia de  $90^\circ$  a través de la segunda cara lateral y que el prisma está inmerso en el aire, determine:

- El ángulo A del prisma.
- El valor del ángulo de desviación mínima.  
Dibuje la marcha del rayo en ambos casos.

### REPERTORIO B

**Problema 1.-** Un satélite artificial de 200 kg describe una órbita circular alrededor de la Tierra. La velocidad de escape a la atracción terrestre desde esa órbita es la mitad que la velocidad de escape desde la superficie terrestre.

- Calcule la fuerza de atracción entre la Tierra y el satélite.
- Calcule el potencial gravitatorio en la órbita del satélite.
- Calcule la energía mecánica del satélite en la órbita.
- ¿Se trata de un satélite geostacionario? Justifique la respuesta.

Datos: Constante de Gravitación Universal  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

Masa de la Tierra  $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ; Radio de la Tierra  $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$

**Problema 2.-** El deuterio es un isótopo del hidrógeno de masa atómica igual a 2,0136 u. Su núcleo está formado por un protón y un neutrón.

- Indique el número atómico (Z) y el número másico (A) del deuterio.
- Calcule el defecto de masa del núcleo de deuterio.
- Calcule la energía media de enlace (expresada en MeV) por nucleón del deuterio.
- Si un ión de deuterio es acelerado mediante un campo eléctrico, partiendo del reposo, entre dos puntos con una diferencia de potencial de 2000 V, calcule su longitud de onda de De Broglie asociada.

Datos: Masa del protón  $m_p = 1,0073 \text{ u}$ ; Masa del neutrón  $m_n = 1,0087 \text{ u}$

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

Unidad de masa atómica  $u = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Velocidad de la luz en el vacío  $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

Constante de Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$

## **FÍSICA**

### **CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN**

- \* 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, salvo indicación expresa en los enunciados.