



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOE – JUNIO 2013

FÍSICA

INDICACIONES

Elegir una de las dos opciones. No deben resolverse cuestiones de opciones diferentes.

CONSTANTES FÍSICAS

Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$	Constante de Planck	$h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
Constante de gravitación universal	$G = 6.7 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$	Masa del protón	$m_{p^+} = 1.7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de Coulomb	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$	Carga del protón	$q_{p^+} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Masa del electrón	$m_{e^-} = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	Carga del electrón	$q_{e^-} = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo

OPCIÓN DE EXAMEN Nº 1

1. Una lanzadera espacial giraba en una órbita circular a 300 km de altura sobre la superficie de la Tierra. Para reparar un satélite artificial, la lanzadera se desplazó hasta una nueva órbita circular situada a 620 km de altura sobre la superficie terrestre. Sabiendo que la masa de la lanzadera era de 65000 kg, calcular:

- [1 PUNTO] El período y la velocidad de la lanzadera en su órbita inicial
- [1 PUNTO] La energía necesaria para situarla en la órbita en la que se encontraba el satélite.

Datos: Masa de la Tierra: $M_T = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; Radio de la Tierra: $R_T = 6\,370 \text{ km}$.

2. Un oscilador armónico esta formado por un muelle de constante elástica $1.8 \cdot 10^2 \text{ N m}^{-1}$ y un cuerpo de masa igual a 0.50 kg.

- [1 PUNTO] Si el desplazamiento lineal del cuerpo viene descrito por la ecuación:

$$x(t) = 0.37 \text{ sen} \left(2\pi \frac{t}{T} + \Phi \right)$$

hallar los valores de T y Φ , si en el instante inicial su velocidad es máxima.

- [0,5 PUNTOS] La aceleración que tiene el cuerpo en el punto central de la oscilación.
- [0,5 PUNTOS] Enunciar y comentar los intercambios de energía entre el muelle y el cuerpo a lo largo de una oscilación.

3. Se dispone de una lente convergente delgada de distancia focal 30 cm. Calcúlese, dibujando previamente un trazado de rayos cualitativo,

- [1 PUNTO] La posición y altura de la imagen formada por la lente si el objeto tiene una altura 6 cm y se encuentra situado delante de ella, a una distancia de 40 cm.
- [1 PUNTO] La naturaleza (real o virtual) de la imagen formada.

4. Dos cargas eléctricas, 1 y 2, de cargas $+3.0 \mu\text{C}$ y $-7.0 \mu\text{C}$, respectivamente, se encuentran fijas y situadas en dos vértices opuestos de un cuadrado de lado igual a 50 cm.
- [1 PUNTO] Hallar y dibujar el campo eléctrico en el centro del cuadrado.
 - [0,5 PUNTOS] Hallar el trabajo necesario para llevar una carga de $0.6 \mu\text{C}$ desde el punto anterior hasta uno de los vértices libres del cuadrado.
 - [0,5 PUNTOS] Enunciar y explicar el principio de superposición.

Datos: $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{C}$

5. Se emite un electrón cuando luz ultravioleta de longitud de onda 170 nm incide sobre una superficie pulida de zinc cuya función de trabajo es 4.31 eV.
- [1 PUNTO] Hallar la velocidad del electrón emitido.
 - [1 PUNTO] Si la longitud de onda de la luz que incide sobre el zinc se divide por 4, ¿por cuánto se multiplica la velocidad del electrón emitido?

Datos: $1 \text{eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{J}$, $1 \text{nm} = 10^{-9} \text{m}$.

OPCIÓN DE EXAMEN Nº 2

1. Dos cuerpos, 1 y 2, de masas 7000 kg y 1000 kg, respectivamente, se encuentran fijos y situados en dos vértices contiguos de un cuadrado de lado igual a 200 m.
- [1 PUNTO] Hallar y dibujar el campo gravitatorio en el centro del cuadrado.
 - [1 PUNTO] Hallar el trabajo necesario para llevar una masa de 2 kg desde el punto anterior hasta el vértice libre del cuadrado más próximo al cuerpo 2.

2. Por una cuerda se propaga un movimiento ondulatorio caracterizado por la onda (en unidades del SI):

$$y(x, t) = 2 \text{ sen} \left[2\pi \left(\frac{t}{4} - \frac{x}{2} \right) \right]$$

- [1 PUNTO] Hallar el periodo, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de esta onda.
 - [1 PUNTO] Hallar la distancia a la que se encuentran, en un instante dado, dos puntos de esa cuerda que tienen una diferencia de fase entre ellos de $\frac{3\pi}{2}$ radianes.
3. El índice de refracción del diamante es de 2.5 y el índice de refracción de la glicerina es de 1.47.
- [1 PUNTO] Hallar el ángulo límite entre el diamante y la glicerina.
 - [0,5 PUNTOS] Si la glicerina se sustituye por agua, con índice de refracción 1.33, hallar el nuevo ángulo límite.
 - [0,5 PUNTOS] Explicar brevemente el concepto de ángulo límite y el funcionamiento de la fibra óptica.
4. Un campo magnético espacialmente uniforme y que varía con el tiempo según la expresión $B(t) = 1.8 \text{ sen}(8t)$ (en unidades del SI) atraviesa perpendicularmente una espira circular de radio 40 cm.
- [1 PUNTO] Hallar el flujo magnético que atraviesa la espira en función del tiempo.
 - [1 PUNTO] Hallar la fuerza electromotriz máxima.
5. La actividad de una muestra de una sustancia radiactiva queda dividida por 15 cuando han transcurrido 50 días.
- [1 PUNTO] Hallar la constante de desintegración y el período de semidesintegración de dicha sustancia.
 - [0,5 PUNTOS] Si cuando han transcurrido 2 días, la actividad de la sustancia es de 10^{12}Bq , ¿cuántos átomos radiactivos había inicialmente?
 - [0,5 PUNTOS] Describir brevemente un proceso de desintegración en el que se emite una partícula β (beta).

Datos: $1 \text{Bq} = 1$ desintegración por segundo.