



UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

LOE – SEPTIEMBRE 2016

FÍSICA

INDICACIONES

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

CONSTANTES FÍSICAS

Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3.0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$	Masa del protón	$m_{p^+} = 1.7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de gravitación universal	$G = 6.7 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$	Masa del electrón	$m_{e^-} = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Constante de Coulomb	$k = 9.0 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$	Carga del protón	$q_{p^+} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Constante de Planck	$h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$	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

- Dos cuerpos, A y B, de masas 7000 kg y 28000 kg, respectivamente, se encuentran fijos y situados en dos vértices contiguos de un cuadrado de lado igual a 200 m.
 - [1 PUNTO] Hallar el campo gravitatorio en el centro del cuadrado.
 - [1 PUNTO] Hallar el trabajo necesario para llevar una masa de 10^8 kg desde el centro del cuadrado hasta el vértice libre del cuadrado más próximo al cuerpo B.
 - Un oscilador armónico está formado por un muelle de constante elástica $2.0 \cdot 10^2 \text{ N m}^{-1}$ y un cuerpo de masa 5 kg.
 - [1 PUNTO] Si el desplazamiento del cuerpo viene descrito por la ecuación
$$x(t) = 2 \cos(\omega t + \phi)$$
hallar los valores del periodo de oscilación T y de ϕ , sabiendo que en el instante inicial $t = 0$ su velocidad es máxima $v(t = 0) = v_{\text{max}}$.
 - [1 PUNTO] La velocidad que tiene la masa en el punto central de la trayectoria.
 - 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 aire, hallar si el nuevo ángulo límite es mayor o menor que el anterior.
 - [0,5 PUNTOS] Explicar brevemente el concepto de ángulo límite y el fundamento físico del funcionamiento de la fibra óptica.
 - Una espira circular de sección 50 cm^2 se encuentra situada en un campo magnético uniforme de módulo $B = 30 \text{ T}$, siendo el eje perpendicular al plano de la espira y que pasa por el centro de la misma inicialmente paralelo a las líneas del campo magnético.
 - [1 PUNTO] Si la espira gira alrededor de uno de sus diámetros con una frecuencia de 40 Hz, determínese la fuerza electromotriz de la corriente inducida en la espira.
 - [1 PUNTO] Si la espira está inmóvil, con su sección perpendicular al campo, y el campo magnético disminuye de forma uniforme hasta hacerse nulo en 0.02 s, determínese la fuerza electromotriz de la corriente inducida en la espira.
- Datos:** $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$.
- Luz ultravioleta de longitud de onda 170 nm incide sobre una superficie pulida de zinc cuya función de trabajo es de 4.31 eV.
 - [1 PUNTO] Hallar, en su caso, la velocidad máxima de los electrones emitidos.
 - [1 PUNTO] Hallar la frecuencia umbral del zinc.
- Datos:** Equivalencia eV-J $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$.

OPCIÓN DE EXAMEN N° 2

1. Un pequeño satélite de masa 4500 kg describe una órbita circular alrededor de Saturno, a una altura de 25000 km sobre su superficie.

a) [1 PUNTO] Hallar el periodo del movimiento orbital del satélite.

b) [0,5 PUNTOS] Hallar la energía total del satélite.

b) [0,5 PUNTOS] ¿Cómo se puede obtener la velocidad de escape de un planeta?

Datos: Masa de Saturno: $M_S = 5.688 \cdot 10^{26}$ kg; Diámetro de Saturno: $D_S = 1.205 \cdot 10^5$ km.

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

$$y(x, t) = 2 \operatorname{sen} \left[2\pi \left(\frac{t}{5} - \frac{x}{10} \right) \right]$$

a) [1 PUNTO] Hallar el periodo, la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de esta onda.

b) [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 10π radianes.

3. Se dispone de una lente convergente delgada de distancia focal 30 cm. Determínese, efectuando un trazado de rayos cualitativo:

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

b) [1 PUNTO] La naturaleza (real o virtual) de la imagen formada.

4. Dos cargas eléctricas de $+20 \mu\text{C}$ (positiva) y $-80 \mu\text{C}$ (negativa) están fijas en los puntos $(-80,0)$ y $(160,0)$ del plano (X,Y) . Todas las coordenadas se dan en metros.

a) [1 PUNTO] Calcular el campo eléctrico en el punto $(0,0)$ de dicho plano.

b) [1 PUNTO] Calcular el potencial electrostático en el punto $(0,0)$.

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

5. La actividad de una muestra de una sustancia queda dividida por 16 cuando han transcurrido 10 días.

a) [1 PUNTO] Hallar la constante de desintegración y el período de semidesintegración de dicha sustancia.

b) [0,5 PUNTOS] Si cuando han transcurrido 2 días, la actividad de la sustancia es de 10^{16} Bq, ¿cuántos átomos radiactivos había inicialmente?

c) [0,5 PUNTOS] Describir brevemente un proceso de desintegración en el que se emite una partícula α (alfa).

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