

Conteste a un máximo de 10 cuestiones.

1. La constante de gravitación G tiene unidades de

- a) $N m^2/kg^2$
- b) $N kg/m$
- c) $N kg s^2/m$

2. Para una masa m en la superficie de la Tierra, la aceleración de la gravedad g es (G es la constante gravitacional, M denota la masa de la Tierra y R su radio)

- a) $g = GMm/R^2$
- b) $g = Gm/R^2$
- c) $g = GM/R^2$

3. Sea G la constante de gravitación. La velocidad de escape desde la superficie de una planeta de masa M y radio R es

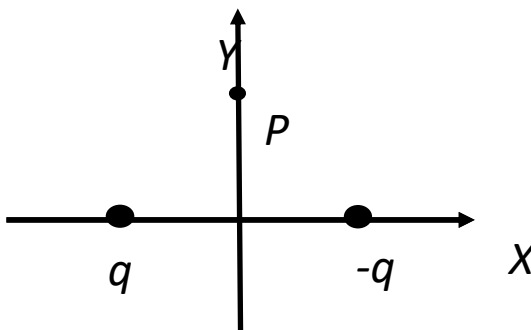
- a) $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$
- b) $v = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$
- c) $v = \sqrt{\frac{GM}{R^2}}$

4. Sabiendo que $G = 6,67 \cdot 10^{-11} N m^2 kg^{-2}$, que el radio de la Luna es 1740 km y su masa es $7,35 \cdot 10^{22} kg$, la velocidad con la que un cuerpo lanzado desde la superficie de la Luna puede escapar de la atracción lunar es

- a) 1,80 km/s
- b) 2,37 km/s
- c) 5,63 km/s

5. En el esquema de la figura, dos cargas iguales pero de distinto signo están fijas a una cierta distancia. Se toma el potencial eléctrico nulo en el infinito. El potencial eléctrico V en un punto P situado en el eje y de la figura (eje que pasa por el punto medio entre ambas cargas),

- a) es positivo.
- b) Es negativo.
- c) Es nulo.



6. Dos placas conductoras paralelas están separadas una distancia d , en el vacío y con una diferencia de potencial V entre ellas. La intensidad del campo eléctrico entre las placas es
- a) $E = V d$
 - b) $E = V/d$
 - c) $E = V/d^2$
7. En una esfera conductora cargada positivamente y en equilibrio, la intensidad del campo eléctrico en su interior
- a) aumenta con la distancia al centro de la esfera.
 - b) disminuye con la distancia al centro de la esfera.
 - c) Es nula.
8. La velocidad de un protón (de masa m y carga q) cambia de v_0 a $3v_0$ cuando se mueve una distancia d paralela al campo en una región con un campo eléctrico constante. Si una partícula α alfa (de masa $4m$ y carga $2q$) realiza la misma trayectoria comenzando con la misma velocidad v_0 , la velocidad de la particular alfa al realizar el mismo desplazamiento es
- a) $\sqrt{3}v_0$.
 - b) $\sqrt{5}v_0$.
 - c) $\sqrt{6}v_0$.
9. Dados dos conductores rectilíneos indefinidos y paralelos, alineados con el eje z , con corrientes de igual intensidad, pero en direcciones opuestas, $I\vec{k}$ y $-I\vec{k}$, respectivamente (siendo \vec{k} el vector unitario según el eje z), la fuerza magnética entre los conductores
- a) es siempre proporcional a I^2 .
 - b) es proporcional a I .
 - c) es nula.
10. En un movimiento armónico simple, un objeto realiza 10 oscilaciones en 4 segundos. Su frecuencia es
- a) 2,5 Hz.
 - b) 2,5 s.
 - c) 0,4 s.
11. En una onda, el número de onda
- a) se mide s^{-1} .
 - b) se mide en m^{-1} .
 - c) no tiene unidades físicas.
12. En una onda armónica, la frecuencia angular, ω , número de onda k y velocidad de fase v , están relacionados por
- a) $2\pi\omega k$.
 - b) ω/k .
 - c) $\omega k/2\pi$.

13. En la desintegración γ un núcleo emite
- protones.
 - electrones.
 - fotones.
14. Cuando un núcleo de torio ${}^{234}_{90}\text{Th}$ emite radiación β se convierte en paladio
- ${}^{230}_{88}\text{Pa}$.
 - ${}^{233}_{89}\text{Pa}$.
 - ${}^{234}_{91}\text{Pa}$.
15. En 6 días el número de núcleos radiactivos en una muestra disminuye en $1/8$ del número presente inicialmente. El periodo de semidesintegración del material es
- 0,75 días.
 - 2 días.
 - 3 días.

PREGUNTAS TIPO DESARROLLO

Elija solo **dos problemas** de los cuatro propuestos y conteste a los problemas en **hojas separadas**.

PROBLEMA 1.

Ganímedes es el satélite de Júpiter de mayor tamaño, descubierto por Galileo en 1610. Tiene un radio R_G y una masa M_G . Describe una órbita alrededor del planeta que podemos considerar circular y de radio R . Se pide:

- Calcule el periodo orbital de Ganímedes en horas.
- Si P_1 es el peso de un cuerpo sobre la superficie de Júpiter y P_2 el peso del mismo cuerpo sobre la superficie de Ganímedes, calcule la relación P_1/P_2 .
- Hay un punto sobre la línea que une los centros de Júpiter y Ganímedes en el que el campo gravitatorio total se anula. Encuentre la distancia entre ese punto y el centro de Ganímedes.

Datos:

<i>G, constante de gravitación universal</i>	$6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$
<i>M_J, masa de Júpiter</i>	$1,9 \cdot 10^{27} \text{ kg}$
<i>R_J, radio de Júpiter</i>	71500 km
<i>M_G, masa de Ganímedes</i>	$1,5 \cdot 10^{23} \text{ kg}$
<i>R_G, radio de Ganímedes</i>	2631 km
<i>R, radio orbital de Ganímedes</i>	$1,07 \cdot 10^6 \text{ km}$

PROBLEMA 2

Se tiene una espira cuadrada de lado L contenida en el plano XY y fija en el espacio con su centro en el origen de coordenadas. La espira está en el seno de un campo magnético alterno cuyo valor viene dado por

$$\vec{B} = B_0 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t + \varphi) \cdot \vec{k}$$

donde \vec{k} es el vector unitario en el sentido positivo del eje z (saliendo del papel) y t representa el tiempo en segundos. Se pide:

- Encuentre la expresión para el flujo magnético a través de la espira en función del tiempo, $\Phi(t)$.
- Encuentre la expresión para la fuerza electromotriz inducida en la espira en función del tiempo, $\varepsilon(t)$.
- Calcule el valor de la f.e.m. inducida en la espira en los siguientes instantes, e indique en qué sentido (horario o antihorario) circula la corriente inducida en la espira: $t_1 = 0,625 \text{ s}$ y $t_2 = 0,375 \text{ s}$.

Datos:

L	20 cm
B_0	2,5 T
f	1 Hz
φ	$\pi/4 \text{ rad}$

PROBLEMA 3

Se tiene una onda armónica transversal de ecuación

$$y(x, t) = A \cdot \sin(k \cdot x - \omega \cdot t + \varphi)$$

En principio, la amplitud, A , número de onda, k , frecuencia angular, ω y fase inicial φ son desconocidas. Se pide:

- Sabemos que la velocidad de traslación de la onda es v y su frecuencia f_0 . Calcule el número de onda, k , en m^{-1} .
- Además, sabemos que en el instante $t = 0$, el punto $x = 0$ tiene una elongación máxima y de signo positivo, es decir, $y(0, 0) = A$. Calcule la fase inicial, φ , en rad.
- Sabiendo que la aceleración transversal del mismo punto y en el mismo instante del apartado anterior es $-a_0$, es decir,

$$\frac{d^2 y(x, t)}{dt^2} = -a_0, \text{ en } x = 0, t = 0,$$

Calcule la amplitud de la onda, A , en m.

Datos:

v	2,5 m/s
f_0	0,637 Hz
a_0	32 m/s ²

PROBLEMA 4

Sabiendo que la energía de los estados ligados del electrón del átomo de hidrógeno viene dada por

$$E = -\frac{1}{n^2} 2,184 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

Se pide:

- Calcule la frecuencia, en Hz, del fotón emitido cuando el electrón de un átomo de hidrógeno lleva a cabo una transición desde la órbita correspondiente al nivel $n = 3$ hasta el estado fundamental.
- Calcule la frecuencia mínima, en Hz, que debe tener un fotón de energía suficiente para ionizar un átomo de hidrógeno inicialmente en su estado fundamental.

Datos:

h , constante de Planck	$6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$
---------------------------	-----------------------------------