

OPCIÓN A

T1.- Energía del movimiento armónico simple.

$$E_m = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \quad \text{que es constante}$$

T2.- Tipos de radiaciones nucleares.

Radiación	Masa	Carga	Poder de Penetración	Poder de Ionización
Alfa ${}^4_2\text{He}$	4 u	+ 2	Absorbida por una hoja de papel	Muy grande
Beta ${}^0_{-1}e$	1 /1840 u	- 1	Absorbida por una lámina de aluminio	Medio
Gamma γ	0	0	Absorbida por un bloque de plomo	Muy pequeño

C1.- La longitud de una cuerda de guitarra es 60 cm, y vibra con una longitud de onda de 30 cm.

Indica, demostrándolo con un dibujo, el número de nodos que presenta la cuerda.

Se formarán 3 nodos (más los dos extremos de la cuerda)

C2.- Entre los electrodos de un tubo de rayos catódicos existe una diferencia de potencial de 20000 voltios. ¿Qué energía cinética alcanza un electrón que, partiendo del reposo, se mueve desde un electrodo al otro? (Dato: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

$$E_c = 3,2 \cdot 10^{-15} \text{ J}$$

P1.- El rover Curiosity llegó a Marte el pasado mes de agosto y todavía se encuentra allí explorando su superficie. Es un vehículo de la misión Mars Science Laboratory, un proyecto de la NASA para estudiar la habitabilidad del planeta vecino.

La masa del Curiosity es 899 kg, y se encuentra sobre la superficie de Marte. Calcula:

- La velocidad de escape de Marte.
- Cuánto pesa el Curiosity en la Tierra y en Marte.
- Cuántos días terrestres deben transcurrir para que el Curiosity complete una vuelta alrededor del Sol.

Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$; masa de Marte = $6.42 \cdot 10^{23} \text{ kg}$; radio de Marte = 3396 km; radio orbital medio de Marte = $228 \cdot 10^6 \text{ km}$; masa del Sol = $1.989 \cdot 10^{30} \text{ kg}$

a) $v_{eM} = 5022 \text{ m/s}$

b) $P_T = 8810,2 \text{ N}$

$P_M = 3338 \text{ N}$

c) $T_M = 687,4 \text{ días terrestres}$

P2.- Entre los instrumentos que acarrea el Curiosity está la cámara Mars Hand Lens para fotografiar en color los minerales del suelo marciano. La lente de la cámara posee una distancia focal de 18.3 mm, y lleva un filtro que sólo deja pasar la luz comprendida en el intervalo 380-680 nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Calcula:

- La potencia de la lente.
- La frecuencia más alta de la luz que puede fotografiarse.
- La posición de la imagen formada por la lente de un objeto situado a 10 cm.

a) $P = 54,6 \text{ D}$

b) $f_{\text{máx}} = 7,895 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$

c) $s' = 22,4 \text{ mm}$

OPCIÓN B

T1.- Leyes de Kepler.

1ª.- *Los planetas se mueven en órbitas elípticas alrededor del Sol, que ocupa uno de los focos de la elipse.*

2ª.- *La línea imaginaria que une un planeta con el foco en el que se encuentra el Sol barre áreas iguales en intervalos de tiempo iguales.*

3ª.- *El cuadrado de los períodos de los movimientos de los planetas alrededor del Sol es proporcional al cubo de la distancia media entre ambos.*

T2.- Clases de ondas.

- Según la dirección de propagación:

Transversales

Longitudinales

- Según el medio en el que se propagan:

Materiales o mecánicas

Electromagnéticas

- Según la dimensión en que se propagan:

Uni, bi o tridimensionales

- Según la forma del frente de onda:

Planas

Circulares

Esféricas

C1.- Las lentes convergentes producen imágenes: ¿sólo reales, sólo virtuales o de ambos tipos? Justifica la respuesta.

Imágenes reales cuando el objeto se sitúa más allá de la distancia focal.

Imágenes virtuales si el objeto se sitúa entre el foco y la lente.

C2.- La Tierra está a 150 millones de kilómetros del Sol. Obtén la masa del Sol utilizando la tercera ley de Kepler. (Dato: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$)

$$M_{\text{Sol}} = 2,006 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

P1.- El Large Hadron Collider (LHC) del CERN es un enorme acelerador de partículas en el que se llevan a cabo experimentos de física de partículas. Uno de ellos ha permitido este año demostrar la existencia del bosón de Higgs.

En el LHC se generan campos magnéticos de 2 T mediante un solenoide de 5.3 m de longitud por el que circula una corriente de 7700 A.

- ¿Cuántos electrones circulan cada segundo por el cable del solenoide?
- Calcula la fuerza que experimenta un electrón que entra al acelerador a 1 m/s perpendicularmente al campo magnético.
- Obtén el número de espiras que contiene el solenoide.

Datos: $|e| = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$

a) $n^\circ e/s = 4,8125 \cdot 10^{22} e/s$

b) $F = 3,2 \cdot 10^{-19} \text{ N}$

c) $N = 1095,5 \text{ espiras}$

P2.- Se ha medido que la masa del Bosón de Higgs vale $2.24 \cdot 10^{-25} \text{ kg}$, equivalente a una energía de 126 GeV ($G = \text{giga} = 10^9$) según la ecuación de Einstein.

- Obtén, detallando el cálculo, el valor de 126 GeV a partir de la masa.
- Calcula la frecuencia de un fotón que tuviera esa misma energía.
- Halla el valor de la fuerza gravitatoria entre dos bosones distanciados 10^{-10} m .

Datos: $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$

a) $E = m \cdot c^2 = 2,016 \cdot 10^{-8} \text{ J} \rightarrow E = 126 \text{ GeV}$

b) $E = hf \rightarrow f = 3,04 \cdot 10^{25} \text{ Hz}$

c) $F = 3,35 \cdot 10^{-40} \text{ N}$