



Escuela Rafael Díaz Serdán

Ciencias y Tecnología: Física

Melchor Pinto, J.C.

Última revisión del documento: 4 de julio de 2023

Soluciones propuestas

2° de Secundaria

Unidad 3

2022-2023

Preparación para el Examen de la Unidad 3

Nombre del alumno: Fecha:

Aprendizajes:

- Describe la generación, diversidad y comportamiento de las ondas electromagnéticas como resultado de la interacción entre electricidad y magnetismo.
- Describe cómo se lleva a cabo la exploración de los cuerpos celestes por medio de la detección de las ondas electromagnéticas que emiten.
- Describe algunos avances en las características y composición del Universo (estrellas, galaxias y otros sistemas).
- Describe las características y dinámica del Sistema Solar.
- Identifica algunos aspectos sobre la evolución del Universo.

Puntuación:

Pregunta	1	2	3	4	5	6
Puntos	10	10	10	10	10	10
Obtenidos						
Pregunta	7	8	9	10		Total
Puntos	10	10	10	10		100
Obtenidos						

Frecuencia y longitud de onda

La frecuencia f de una onda electromagnética es:

$$f = \frac{\nu}{\lambda} \quad \text{y} \quad \lambda = \frac{\nu}{f} \quad (1)$$

donde ν es la velocidad de propagación de la onda ($\nu = 3 \times 10^8$ m/s) y λ la longitud de onda.

Energía de un fotón

La energía E asociada a dicha onda es:

$$E = h \times f \quad (2)$$

donde h se conoce como *constante de Planck* ($h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js).

Ejercicio 1

___ de 10 puntos

Relaciona cada grupo de galaxias con su descripción.

- | | |
|---|---|
| a Grupo formado por la Vía Láctea y unas 30 galaxias más. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Supercúmulo |
| b Grupo formado por la Vía Láctea y otras 14 galaxias gigantes que integra una estructura en forma de anillo. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Concilio de Gigantes |
| c Grupo de galaxias cuyos tamaños típicos son de 2 a 3 Mpc. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Cúmulos de galaxias |
| d Grupo formado por cúmulos de galaxias. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Grupo local |

Ejercicio 2

___ de 10 puntos

Elige la respuesta correcta.

- a** La relación de proporcionalidad entre la velocidad con la que se alejan las galaxias y la distancia a la que se encuentran.
- (A) Ley de Hook
(B) Ley de Faraday
(C) **Ley de Hubble**
(D) Ley de Moore
- b** Indica que el Universo se expande.
- (A) El corrimiento al azul de la luz que emiten las galaxias.
(B) **El corrimiento al rojo de la luz que emiten las galaxias.**
(C) Todas las galaxias se alejan de la Vía Láctea.
(D) La Teoría de la Relatividad General

Ejemplo 1

Completa el Cuadro 1 escribiendo los datos que faltan en notación científica.

Tipo de onda electromagnética	Longitud de onda (m)	Frecuencia (1/s)	Energía (J)
Microondas	2×10^{-2}	1.5×10^{10}	9.939×10^{-24}
Rayos X	3×10^{-10}	1×10^{18}	6.626×10^{-16}
Radiación infrarroja	6×10^{-6}	13.3×10^{13}	8.83×10^{-20}

Tabla 1: Comparación entre algunos tipos de ondas electromagnéticas.

Solución:

Microondas:

$$f = \frac{\nu}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^{-2}} = 1.5 \times 10^{10} \quad E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 1.5 \times 10^{10} = 9.939 \times 10^{-24}$$

Rayos X:

$$\lambda = \frac{\nu}{f} = \frac{3 \times 10^8}{1 \times 10^{18}} = 3 \times 10^{-10} \quad E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 1 \times 10^{18} = 6.626 \times 10^{-16}$$

Radiación infrarroja:

$$f = \frac{\nu}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{6 \times 10^{-6}} = 13.3 \times 10^{13} \quad E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 13.3 \times 10^{13} = 8.83 \times 10^{-20}$$

Ejercicio 3

___ de 10 puntos

Completa la tabla escribiendo los datos que faltan.

Tipo de onda electromagnética	Longitud de onda (m)	Frecuencia (1/s)	Energía (J)
Rayos gamma	1.2×10^{-11}	2.5×10^{19}	1.6565×10^{-14}
Luz visible	3×10^{-7}	1×10^{15}	6.262×10^{-19}
Ondas de radio	1.5×10^5	2×10^3	1.3252×10^{-31}

Solución:

Rayos gamma:

$$f = \frac{\nu}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{1.2 \times 10^{-11}} = 2.5 \times 10^{19} \text{ 1/s} \quad E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 2.5 \times 10^{19} = 1.6565 \times 10^{-14} \text{ J}$$

Luz visible:

$$\lambda = \frac{\nu}{f} = \frac{3 \times 10^8}{1 \times 10^{15}} = 3 \times 10^{-7} \text{ m} \quad E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 1 \times 10^{15} = 6.262 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Ondas de radio:

$$\lambda = \frac{\nu}{f} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^3} = 1.5 \times 10^5 \text{ m} \quad E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 2 \times 10^3 = 1.3252 \times 10^{-31} \text{ J}$$

Ejercicio 4

___ de 10 puntos

Completa la tabla escribiendo los datos que faltan.

Tipo de onda electromagnética	Longitud de onda (m)	Frecuencia (1/s)	Energía (J)
Microondas	1×10^{-2}	3×10^{10}	1.98×10^{-23}
Rayos X	2×10^{-10}	1.5×10^{18}	9.939×10^{-16}
Radiación infrarroja	8.33×10^{-6}	3.6×10^{13}	2.3×10^{-20}

Tabla 2: Comparación entre algunos tipos de ondas electromagnéticas.

Solución:

Microondas:

$$f = \frac{\nu}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{1 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^{10} \quad E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{10} = 1.98 \times 10^{-23}$$

Rayos X:

$$\lambda = \frac{\nu}{f} = \frac{3 \times 10^8}{1.5 \times 10^{18}} = 2 \times 10^{-10} \quad E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 1.5 \times 10^{18} = 9.939 \times 10^{-16}$$

Radiación infrarroja:

$$f = \frac{\nu}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{8.33 \times 10^{-6}} = 3.6 \times 10^{13} \quad E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 3.6 \times 10^{13} = 2.3 \times 10^{-20}$$

Ejercicio 5

___ de 10 puntos

Elige la respuesta correcta.

- a** Células receptoras de luz capaces de percibir colores, pero para que funcionen es necesario que haya suficiente luz.
- ☐ (A) Bastones
 - ☐ (B) Esferas
 - ☒ (C) Conos
 - ☐ (D) Rizos
- b** Perturbación eléctrica que se genera cuando una neurona recibe un estímulo.
- ☐ (A) Impulso eléctrico
 - ☒ (B) Impulso nervioso
 - ☐ (C) Impulso magnético
 - ☐ (D) Impulso atómico
- c** Pulso eléctrico que se propaga a través de la neurona.
- ☒ (A) Potencial de acción
 - ☐ (B) Potencial eléctrico
 - ☐ (C) Potencial magnético
 - ☐ (D) Energía potencial

Ejercicio 6

___ de 10 puntos

Relaciona cada enunciado con su respuesta.

- | | |
|---|---|
| a Es un indicador de su distancia si se conoce cuán luminosa es una estrella. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Radiotelescopios |
| b Nos indica la temperatura de una estrella. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> El brillo |
| c Telescopios que permiten observar las ondas de radio emitidas por algunos cuerpos celestes. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Electromagnética |
| d Radiación que emiten algunos cuerpos celestes que nos permite obtener nueva afirmación acerca de ellos. <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> El color |

Ejercicio 7

___ de 10 puntos

El parsec (pc) puede definirse a partir del año luz como: $1 \text{ pc} = 3.26 \text{ años luz}$. Si la distancia d que recorre la luz es igual a la velocidad v de la luz por el tiempo t que tarda en recorrerla, entonces:

$$d = vt$$

a ¿A cuántos metros equivale un parsec?

Considera que un año tiene 365 días y que la velocidad de la luz es $3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Solución:

Usando la fórmula $d = vt$, donde d es la distancia, v es la velocidad y t es el tiempo, la distancia d que hay en un año luz es:

$$\begin{aligned} d &= vt \\ &= (3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}) (1 \text{ año}) \\ &= (3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}) (1 \cancel{\text{año}}) \cdot \left(\frac{365 \cancel{\text{día}}}{1 \cancel{\text{año}}} \right) \cdot \left(\frac{24 \cancel{\text{hora}}}{1 \cancel{\text{día}}} \right) \cdot \left(\frac{60 \cancel{\text{min}}}{1 \cancel{\text{hora}}} \right) \cdot \left(\frac{60 \cancel{\text{s}}}{1 \cancel{\text{min}}} \right) \\ &= 9.46 \times 10^{15} \text{ m} \end{aligned}$$

Si 1 año luz equivale a $9.46 \times 10^{15} \text{ m}$, entonces $1 \text{ pc} = 3.26 \text{ años luz} \cdot 9.46 \times 10^{15} \text{ m} = 3.08 \times 10^{16} \text{ m}$

b La galaxia M31 está a 650 kpc de la Vía Láctea y se acerca a ella a una velocidad de unos 350 km/s. Si la fórmula de cinemática para el tiempo es:

$$t = \frac{d}{v}$$

¿En cuánto tiempo “chocará” con ella?

Considea como el kiloparsec, $1 \text{ kpc} = 10^3 \text{ pc}$, y el megaparsec, $1 \text{ Mpc} = 10^6 \text{ pc}$.

Solución:

Sabemos que $1 \text{ pc} = 3.08 \times 10^{13} \text{ km}$, entonces

$$\begin{aligned} 650 \text{ kpc} &= 650 \times 10^3 \text{ pc} \\ &= 650 \times 10^3 \times 3.08 \times 10^{13} \text{ km} \\ &= 2.002 \times 10^{19} \text{ km} \end{aligned}$$

Usando la fórmula $t = \frac{d}{v}$, el tiempo t en segundos es:

$$\begin{aligned} t &= \frac{2.002 \times 10^{19} \cancel{\text{km}}}{350 \cancel{\text{km}}/\text{s}} \\ &= 5.72 \times 10^{16} \text{ s} \\ &= 1,812.5 \text{ millones de años} \end{aligned}$$

Ejercicio 8

___ de 10 puntos

Señala si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

- a** Cuando se viaja de norte a sur, o viceversa, la altura aparente de las estrellas cambia.
- ☒ **Verdadero**
- ☐ Falso
- b** La sombra que la Tierra proyecta sobre la Luna en los eclipses lunares es un argumento sobre la redondez de la Tierra.
- ☒ **Verdadero**
- ☐ Falso
- c** La Tierra no rota sobre su propio eje porque nosotros no percibimos que nos estamos moviendo.
- ☐ Verdadero
- ☒ **Falso**
- d** En un eclipse solar se observa que la Luna pasa delante del Sol y que ambos tienen un tamaño en apariencia iguales. De ello se concluye que el Sol está a la misma distancia que la Luna.
- ☐ Verdadero
- ☒ **Falso**
- e** El hecho de que en el mar primero desaparece el casco y luego la vela de un navío es un argumento sobre la redondez de la Tierra.
- ☒ **Verdadero**
- ☐ Falso

Ejercicio 9

___ de 10 puntos

Elige la respuesta correcta a cada inciso.

a Longitud del diámetro del Universo.

- Ⓐ Un millón de años luz.
- Ⓑ **Cien mil millones de años luz.**
- Ⓒ Un billón de años luz.
- Ⓓ Mil millones de años luz.

b Porcentaje de energía oscura que hay en el Universo.

- Ⓐ 4.9 %
- Ⓑ 26.8 %
- Ⓒ 33.3 %
- Ⓓ **68.3 %**

c Porcentaje de materia oscura que hay en el Universo.

- Ⓐ 4.9 %
- Ⓑ **26.8 %**
- Ⓒ 33.3 %
- Ⓓ 68.3 %

d Porcentaje de materia ordinaria que hay en el Universo.

- Ⓐ **4.9 %**
- Ⓑ 26.8 %
- Ⓒ 33.3 %
- Ⓓ 68.3 %

e Antigüedad estimada del Universo.

- Ⓐ 14,800 millones de años
- Ⓑ 10,800 millones de años
- Ⓒ 15,800 millones de años
- Ⓓ **13,800 millones de años**

Ejercicio 10

___ de 10 puntos

Elige la respuesta correcta.

- a** Instrumento gracias al cual es posible observar cuerpos celestes muy lejanos.
- Ⓐ Microscopio
 - Ⓑ Estetoscopio
 - Ⓒ **Telescopio**
 - Ⓓ Electroscopio
- b** Variación aparente de la posición de un objeto al cambiar la posición del observador.
- Ⓐ Eclipse
 - Ⓑ Declinación
 - Ⓒ Transformación
 - Ⓓ **Paralaje**
- c** Aparato que sirve para medir ángulos muy pequeños que ayudó a medir la distancia a la cual se encuentran algunos objetos celestes.
- Ⓐ Vernier
 - Ⓑ Micrómetro
 - Ⓒ **Astrolabio**
 - Ⓓ Transportador
- d** Técnica gracias a la cual se puede comparar el cambio en la posición de una estrella al transcurrir cierto período de tiempo.
- Ⓐ Radiografía
 - Ⓑ Radiometría
 - Ⓒ **Fotografía**
 - Ⓓ Espectroscopía