

Nombre del alumno: _____

Soluciones propuestas

Fecha: _____

Instrucciones:

Lee con atención cada pregunta y realiza lo que se te pide. Desarrolla tus respuestas en el espacio determinado para cada solución. De ser necesario, utiliza una hoja en blanco por separado, anotando en ella tu nombre completo, el número del problema y la solución propuesta.

Reglas:

Al comenzar este examen, aceptas las siguientes reglas:

- ✗ No se permite **salir** del salón de clases.
- ✗ No se permite **intercambiar o prestar** ningún tipo de material.
- ✗ No se permite el uso de **celular** o cualquier **otro dispositivo**.
- ✗ No se permite el uso de **apuntes, libros**, notas o formularios.
- ✗ No se permite **mirar** el examen de otros alumnos.
- ✗ No se permite la **comunicación** oral o escrita con otros alumnos.

Si no consideraste alguna de estas reglas, comunícalo a tu profesor.

Aprendizajes a evaluar:

- 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.

Calificación:

Pregunta	Puntos	Obtenidos
1	10	
2	24	
3	12	
4	20	
5	24	
6	10	
Total	100	

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).

1 [10 puntos] Relaciona cada enunciado con su respuesta.

- 1a Es un indicador de su distancia si se conoce cuán luminosa es una estrella. ☐
- 1b Nos indica la temperatura de una estrella. ☐
- 1c Telescopios que permiten observar las ondas de radio emitidas por algunos cuerpos celestes. ☐
- 1d Radiación que emiten algunos cuerpos celestes que nos permite obtener nueva afirmación acerca de ellos. ☐

- ☐ Radiotelescopios
- ☐ El brillo
- ☐ Electromagnética
- ☐ El color

- 2 [24 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 1: 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:

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

- 3 [12 puntos] Elige la respuesta correcta.

3a Perturbación eléctrica que se genera cuando una neurona recibe un estímulo.

- A. Impulso eléctrico
B. Impulso magnético
C. Impulso celular
D. **Impulso nervioso**

3d Antigüedad estimada del Universo.

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

3b Grupo de galaxias cuyos tamaños típicos son de 2 a 3 Mpc.

- A. **Cúmulos de galaxias**
B. Supercúmulo
C. Concilio de Gigantes
D. Grupo local

3e Longitud del diámetro del Universo.

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

3c Porcentaje de *materia oscura* que hay en el Universo.

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

3f Porcentaje de *materia ordinaria* que hay en el Universo.

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

4 [20 puntos] Elige la respuesta correcta.

- 4a 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 Bubble
 - C. **Ley de Hubble**
 - D. Ley de Hobbs
- 4b Grupo formado por la Vía Láctea y otras 14 galaxias gigantes que integra una estructura en forma de anillo.
- A. Supercúmulo
 - B. **Concilio de Gigantes**
 - C. Cúmulos de galaxias
 - D. Grupo local
- 4c Grupo formado por la Vía Láctea y unas 30 galaxias más.
- A. Supercúmulo
 - B. Concilio de Gigantes
 - C. Cúmulos de galaxias
 - D. **Grupo local**
- 4d Instrumento gracias al cual es posible observar cuerpos celestes muy lejanos.
- A. Microscopio
 - B. Estetoscopio
 - C. **Telescopio**
 - D. Astrolabio
- 4e 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
- 4f Pulso eléctrico que se propaga a través de la neurona.
- A. Potencial eléctrico
 - B. Potencial magnético
 - C. **Potencial de acción**
 - D. Potencial neuronal
- 4g Variación aparente de la posición de un objeto al cambiar la posición del observador.
- A. Eclipse
 - B. **Paralaje**
 - C. Declinación
 - D. Movimiento
- 4h Técnica gracias a la cual se puede comparar el cambio en la posición de una estrella al transcurrir cierto período de tiempo.
- A. Radiografía
 - B. **Fotografía**
 - C. Radiometría
 - D. Espectroscopía
- 4i Porcentaje de *energía oscura* que hay en el Universo.
- A. 4.9 %
 - B. 26.8 %
 - C. 33.3 %
 - D. **68.3 %**
- 4j Indica que el Universo se expande.
- A. El corrimiento al rojo de la luz que emite nuestro Sol.
 - B. La Teoría de la Gravitación Universal
 - C. **El corrimiento al rojo de la luz que emiten las galaxias.**
 - D. La Teoría de la Relatividad General

- 5 [24 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:

$$d = vt$$

- 5a ¿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:

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

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

- 5b 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?

Considéalo 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:

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

6 [10 puntos] Señala si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

6a) Cuando se viaja de norte a sur, o viceversa, la altura aparente de las estrellas cambia.

A. Verdadero

B. Falso

6b) La sombra que la Tierra proyecta sobre la Luna en los eclipses lunares es un argumento sobre la redondez de la Tierra.

A. Verdadero

B. Falso

6c) La Tierra no rota sobre su propio eje porque nosotros no percibimos que nos estamos moviendo.

A. Verdadero

B. Falso

6d) 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.

A. Verdadero

B. Falso

6e) 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.

A. Verdadero

B. Falso