

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	1	2	3	4	5	6	7	Total
Puntos	8	8	24	22	8	20	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).

1 | _ de 8 pts | Relaciona cada grupo de galaxias con su descripción.

1a) Grupo formado por la Vía Láctea y unas 30 galaxias más. ☐

☐ Supercúmulo

1b) Son cúmulos de galaxias. ☐

☐ Grupo local

1c) Grupo formado por la Vía Láctea y otras 14 galaxias gigantes que integra una estructura en forma de anillo. ☐

☐ Cúmulos de galaxias

1d) Grupo de galaxias cuyos tamaños típicos son de 2 a 3 Mpc. ☐

☐ Concilio de Gigantes

2 [_ de 8 pts] Relaciona cada enunciado con el concepto que le corresponda.

A. Rayos X

2a D Poseen altas frecuencias y hacen vibrar las moléculas de agua, por lo que incrementan su temperatura.

B. Luz visible

2b C Es también conocida como radiación térmica, y es aplicada en la comunicación entre dispositivos electrónicos a corta distancia, como el control remoto de un televisor.

C. Radiación infraroja

2c B Puede ser aprovechada por los seres vivos; por ejemplo, para generar energía química mediante la fotosíntesis.

D. Microondas

2d A Poseen gran energía, por lo que pueden atravesar la materia blanda, pero no la dura.

3 [_ de 24 pts] 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:

$$f = \frac{\nu}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{1.2 \times 10^{-11}} = 2.5 \times 10^{19} \text{ 1/s}$$

$$E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 2.5 \times 10^{19} = 1.6565 \times 10^{-14} \text{ J}$$

Luz visible:

$$\lambda = \frac{\nu}{f} = \frac{3 \times 10^8}{1 \times 10^{15}} = 3 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 1 \times 10^{15} = 6.262 \times 10^{-19} \text{ J}$$

Ondas de radio:

$$\lambda = \frac{\nu}{f} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^3} = 1.5 \times 10^5 \text{ m}$$

$$E = h \times f = 6.626 \times 10^{-34} \times 2 \times 10^3 = 1.3252 \times 10^{-31} \text{ J}$$

- 4 [_ de 22 pts] 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:

$$d = vt$$

- 4a ¿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:

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

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

- 4b 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 Usando la fórmula $t = \frac{d}{v}$, el tiempo t en segundos es:

$$\begin{aligned} 650 \text{ kpc} &= 650 \times 10^3 \text{ pc} \\ &= 650 \times 10^3 \times 3.08 \times 10^{13} \text{ km} \\ &= 2.002 \times 10^{19} \text{ km} \end{aligned} \quad \begin{aligned} t &= \frac{2.002 \times 10^{19} \cancel{\text{ km}}}{350 \cancel{\text{ km}}/\text{s}} \\ &= 5.72 \times 10^{16} \text{ s} \\ &= 1,812.5 \text{ millones de años} \end{aligned}$$

5 | _ de 8 pts] Elige la respuesta correcta:

5a) Antigüedad estimada del Universo.

- A. **13,800 millones de años**
- B. 18,300 millones de años
- C. 13,300 millones de años
- D. 11,800 millones de años

5b) 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

5c) 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 Moore

5d) Longitud del diámetro del Universo.

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

6 | _ de 20 pts] Selecciona la respuesta correcta:

6a) Porcentaje de energía oscura que hay en el Universo.

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

6b) 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

6c) Porcentaje de materia ordinaria que hay en el Universo.

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

6d) Es un sistema de estrellas, gas y polvo interestelar que orbita en torno a un centro de gravedad.

- A. Cúmulo B. **Galaxia**
- C. Nebulosa D. Pulsar

6e) Variación aparente de la posición de un objeto al cambiar la posición del observador.

- A. Eclipse B. Declinación
- C. Transformación D. **Paralaje**

6f) Es la magnitud que mide un año luz.

- A. Tiempo B. Masa
- C. **Longitud** D. Energía

6g) Número aproximado de galaxias en el Universo.

- A. miles B. **billones**
- C. millones D. trillones

6h) Proporción detectable de una galaxia por medio de las ondas electromagnéticas.

- A. **10 %** B. 20 %
- C. 30 % D. 40 %

6i) Porcentaje de materia oscura que hay en el Universo.

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

6j) 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. Radiometría
- C. **Fotografía** D. Espectroscopía

7 [_ de 10 pts] Señala si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones.

- 7a La Tierra no rota sobre su propio eje porque nosotros no percibimos que nos estamos moviendo.
A. Verdadero B. Falso
- 7b 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
- 7c Toda carga en movimiento genera un campo magnético.
A. Verdadero B. Falso
- 7d La fuerza magnética es una interacción de acción a distancia, también llamada fuerza de campo.
A. Verdadero B. Falso
- 7e Cuando acercamos dos imanes por sus polos iguales, los campos magnéticos interactúan y se suman, de tal forma que los imanes experimentan una fuerza de atracción mutua.
A. Verdadero B. Falso
- 7f Sólo las cargas masivas producen campos magnéticos.
A. Verdadero B. Falso
- 7g 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
- 7h La Tierra posee un campo magnético debido a las corrientes internas en su núcleo de hierro fundido.
A. Verdadero B. Falso
- 7i La dirección del campo magnético de un conductor largo y recto por el que circula una corriente es circular y rodea al alambre.
A. Verdadero B. Falso
- 7j 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