

MEDIR Y GRAFICAR LA LUZ

ENGANCHE

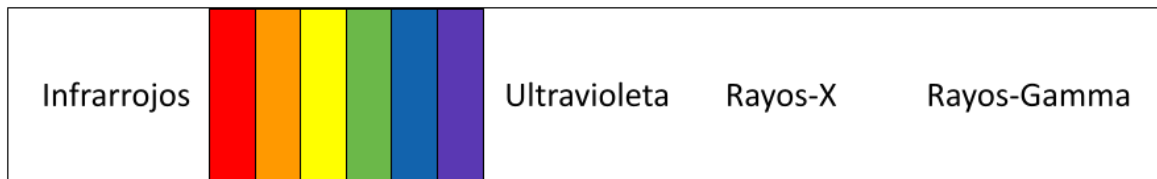
1. En una nota adhesiva, escribe tu respuesta a esta pregunta: ¿A cuál planeta o luna del Sistema Solar (excluyendo la Tierra) debería ir nuestro país para construir una colonia humana?
2. Siguiendo las instrucciones de tu profesor, forma pareja con otro estudiante y comparen las respuestas. Explícale a tu compañero por qué crees que tu ubicación sería un buen lugar. Cuando terminen, formen grupos de cuatro y repitan el proceso. Por último, coloca tu sugerencia donde toda la clase pueda verla. Escribe tus notas en la tabla en forma de T mientras ves el vídeo “Can We Colonize Mars?” (https://youtu.be/9yl3U_yCfj8)

Escribe los beneficios y desafíos que vendrían al escoger a Marte para una colonia:

Beneficios de usar a Marte	Desafíos de usar a Marte

3. Uno de los retos de la colonización de Marte es la colección de energía solar para obtener calor y energía. Enumera las estrategias que sugiere el vídeo para captar esta beneficiosa radiación solar.

4. Supervisar a las radiaciones peligrosas es otro reto. ¿Cuáles tipos de radiación electromagnética del Sol son peligrosos? (Mira a la siguiente figura).



Tipos de radiación electromagnética producidas por el Sol

5. Marte está más lejos del Sol que la Tierra. ¿Hace eso que la intensidad de la radiación solar entrante sea relativamente mayor en Marte o en la Tierra? Explica.
6. En general, ¿la cantidad de radiación aumenta, disminuye o se mantiene igual al aumentar la distancia de una fuente? ¿Existe una fórmula matemática para esta relación?

EXPLORACIÓN

Medidas:

1. Formen grupos como les indique su profesor. Cada grupo necesita una linterna y una o dos varas de medir de un metro.
2. En una habitación oscura, sostén la linterna a la distancia indicada en la Columna 1 de la tabla de datos, lejos de una superficie plana (puede ser una pared, el piso, o una mesa).
3. Para cada distancia desde la superficie (Columna 1), mide el RADIO del círculo de luz más externo en centímetros (cm). Registra este radio en la Columna 2 de la tabla de datos de la página 4. Mide todos los radios de la Columna 2 antes de calcular las columnas 3-5.

Calculaciones:

1. Calcula la Columna 3 dividiendo el número de la Columna 2 entre 100 (100 centímetros = 1 m).
2. Usando los radios de la **COLUMNA 3**, calcula el ÁREA del círculo de luz usando la fórmula del área de un círculo: $\text{ÁREA} = \pi r^2$. Reporta los resultados en la Columna 4.
3. El brillo (o intensidad) de luz depende del área que ocupa la luz. Así, puedes calcular el brillo de la luz dividiendo el número "1" por el área en la Columna 4. (Un atajo que puedes usar es el botón de "1/x" con el resultado de la Columna 4) Escribe el resultado de esta calculación en la Columna 5.
4. Pídele a tu profesor que revise tus cálculos antes de continuar. Los números de la Columna 5 deben disminuir mientras descienes en la tabla y cuando los valores se acercan o son mayores que "1".

Gráfica: Usa la gráfica en la página 4 para hacer dos diagramas de dispersión.

GRÁFICA A. Grafica el RADIO DEL CÍRCULO (Columna 2; eje y) frente a la distancia de la superficie (Columna 1; eje x).

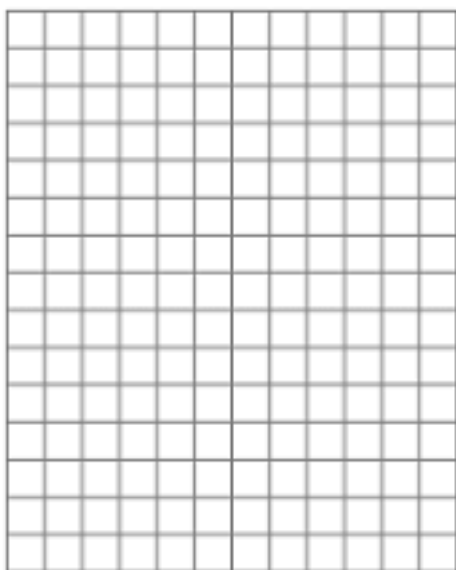
GRÁFICA B. Grafica el brillo (Columna 5; eje y) frente a la distancia de la superficie (Columna 1; eje x).

Marca los ejes de las gráficas. Reparte los datos numéricamente a lo largo de los ejes (no repartas uniformemente los números si no están repartidos uniformemente)

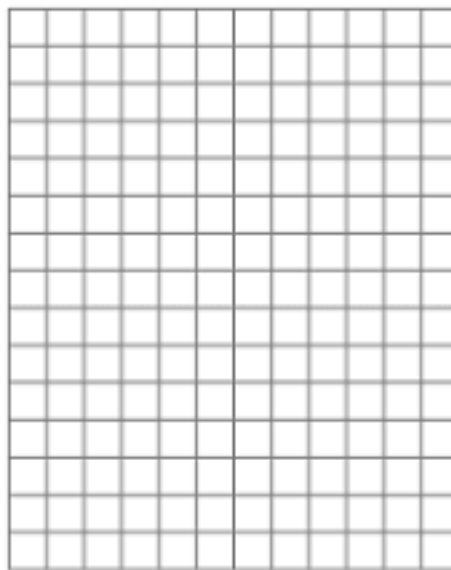
TABLA DE DATOS

Columna 1 Distancia de la luz a la superficie (cm)	Columna 2 Radio del círculo de luz (cm)	Columna 3 Radio del círculo de luz (m) = columna 2 / 100	Columna 4 ÁREA del círculo de luz = $\pi(\text{radio})(\text{radio})$ = $\pi r^2 = \pi (\text{columna 3})^2$	Columna 5 BRILLO del círculo de luz = $1/\text{ÁREA}$ = $1/\text{columna 4}$
7				
14				
21				
28				

GRÁFICA A: Radio vs. Distancia de la luz

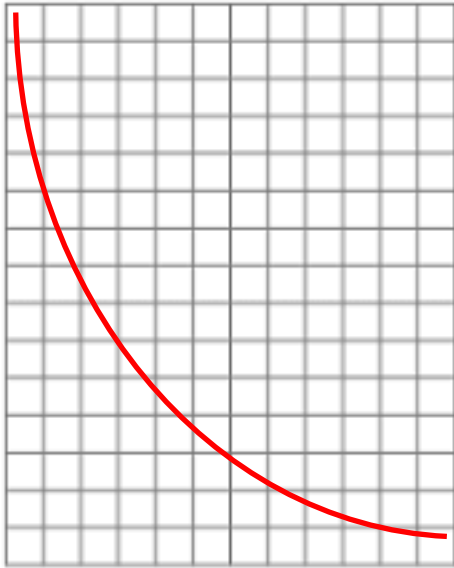


GRÁFICA B: Brillo vs. Distancia de la luz

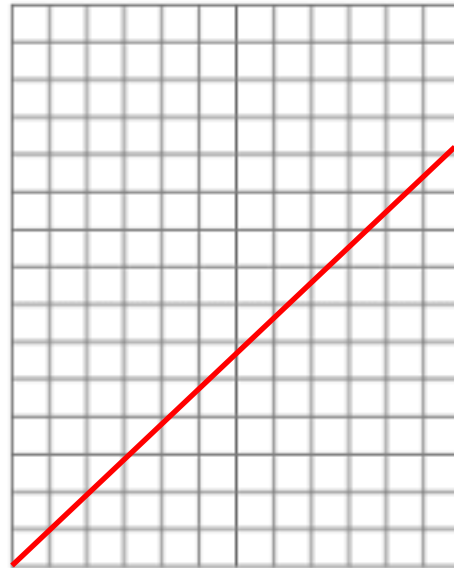


GRÁFICA C: Una relación INVERSA

$y \sim 1/x$; y disminuye al aumentar x

**GRÁFICA D: Una relación DIRECTA**

$y \sim x$; y aumenta al aumentar x

**EXPLICACIÓN**

1. Mira a la Gráfica A. Al aumentar la distancia entre una linterna y una superficie, ¿el radio del círculo de luz aumenta o disminuye?
2. ¿Se parece más la Gráfica A a la Gráfica C o a la Gráfica D?
3. Basándote en tus respuestas anteriores, ¿la Gráfica A muestra una relación DIRECTA o INVERSA?
4. Al aumentar la distancia entre la linterna y la superficie, ¿aumenta o disminuye el ÁREA de un círculo de luz? ¿Es una relación DIRECTA o INVERSA con la distancia de la luz?
5. Ahora pasa a la Gráfica B. A medida que aumenta la distancia entre la linterna y la superficie, ¿aumenta o disminuye el brillo del círculo de luz?

6. Compara tu gráfica de BRILLO (Gráfica B) con las Gráficas C y D. ¿El brillo de un círculo de luz tiene una relación DIRECTA o INVERSA con la distancia de la linterna a la superficie?
7. Explica (o adivina) por qué las siguientes ecuaciones se describen como leyes "inversas" y "cuadradas".

La Gráfica B y la Gráfica C pueden caber en la siguiente expresión de algebraica:

$$\text{Brillo} = \frac{1}{\text{Distancia}^2} \quad \text{O} \quad y = \frac{1}{x^2}$$

Estas expresiones (y otras expresiones científicas) son "leyes inversas del cuadrado".

8. Desde el punto de vista de la geometría, ¿por qué el radio del círculo aumenta proporcionalmente con la distancia de la linterna? Un dibujo puede ayudar.
9. Desde el punto de vista de la geometría, ¿por qué el área y el brillo cambian con el "cuadrado" de la distancia a la superficie? (PISTA: Repasa los pasos que usaste para calcular los datos de la tabla).

EXTENSIÓN

Una linterna es un modelo para el Sol y la radiación proyectada por el Sol sobre los planetas.

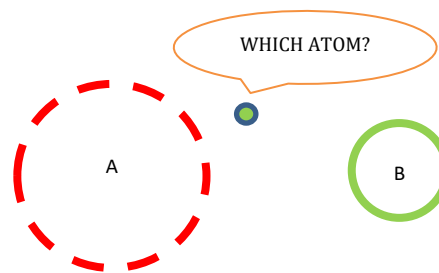
1. ¿Cuál planeta se encuentra con la luz más brillante e intensa? ¿Venus, la Tierra, o Marte? ¿Por qué?
2. Las temperaturas medias de la superficie de Venus, la Tierra y Marte son de 471°C, 16°C y -28°C respectivamente. ¿Hay correlación entre las diferencias de temperatura con la luz solar entrante? Explica.
3. Aunque la distancia al Sol está correlacionada, no es el factor más importante que afecta a las temperaturas del sistema solar (por ejemplo, la Tierra es más caliente que la Luna). ¿Qué otros factores afectan a las temperaturas de Venus, la Tierra y Marte? (Investiga o haz una lluvia de ideas para la discusión).
4. La órbita de la Tierra es elíptica, pero las estaciones del hemisferio norte están inversamente correlacionadas con la distancia al Sol (estamos más cerca en diciembre). Consigue una linterna y compara la luz cuando la diriges directamente hacia abajo y en ángulo. ¿Cómo cambia el área y el brillo de la luz al dirigirla en ángulo? ¿Cómo se relaciona esto con las estaciones en la Tierra?

5. La "teoría de Ricitos de Oro" dice que es más probable que una estrella lejana tenga un planeta habitable dentro de un rango de distancias que no están ni demasiado cerca ni demasiado lejos de la estrella. ¿Crees que la ubicación de la "zona habitable" alrededor de una estrella depende del brillo de la estrella? Explícalo utilizando la ley del cuadrado inverso.

6. Dos observaciones sobre la radiación entrante en Marte y en la Tierra: (a) Una mayor cantidad de radiación solar peligrosa (como la luz UV y el viento solar) llega a la Tierra que a Marte, pero (b) una menor cantidad de radiación peligrosa llega a la superficie terrestre que a la marciana. ¿Cuál observación (a o b) es coherente con la "ley del cuadrado inverso"? ¿Qué hace que la otra observación se desvíe de la ley del cuadrado inverso (investiga o adivina antes de discutir)?

7. Júpiter está cinco veces más lejos que la Tierra del Sol. Usa la ley del cuadrado inverso para estimar la diferencia cuantitativa en el brillo de la radiación solar que cae sobre la Tierra y Júpiter.

10. Las fuerzas de atracción entre los electrones con carga negativa y los núcleos con carga positiva también siguen la ley del cuadrado inverso y la “lógica de la linterna”. En el diagrama mostrado, supongamos que el núcleo A y el núcleo B tienen la misma carga. ¿Es más fuerte la atracción cuando el electrón está en el círculo punteado junto al núcleo A o cuando el electrón se encuentra en el círculo sólido junto al núcleo B? Explica.



11. A muchos estudiantes se les hace más difícil prestar atención y oír cuando se sientan más lejos del profesor en clase. ¿Crees que la ley del cuadrado inverso juega alguna parte en esto? ¿Por qué o por qué no?
12. Aplica la experiencia de la lección haciendo una investigación rápida para mejorar esta frase CASI VERDADERA:

Las reglas matemáticas para (a) el brillo de la luz, (b) las fuerzas gravitacionales entre dos objetos, (c) las fuerzas electrostáticas entre dos cargas y (d) las fuerzas magnéticas entre dos imanes implican la ley del cuadrado inverso.

EVALUACIÓN

1. Escribe tus notas en la table en forma de T mientras ves el video “Should We Colonize Venus Instead of Mars?” (<https://youtu.be/gJ5KV3rzuag>).

Beneficios de usar a Venus	Desafíos de usar a Venus

2. El presidente de los Estados Unidos te pregunta “¿Deberíamos colonizar a Marte o a Venus primero?”
 - Esríbele una carta recomendando un planeta para colonizar.
 - Puedes recomendar a Marte, Venus u otro lugar en el sistema solar.
 - Usa evidencia para apoyar a tu recomendación, como las notas que tomaste del video. Si es necesario, vuelve a mirar al video.
 - Si hay tiempo, investiga y usa otros recursos.
 - La carta debe de ser de por lo menos una página.