FICHA X-P08

Una sonda de comunicaciones a Marte

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
X Integrada · B.2 + C.2	Integrada	●●○ (2 / 3)	7 pts · —	13 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: sí — constante solar S (constantes), v = fλ (Tema C.2) y 1 ua (conversiones).

PRERREQUISITOS

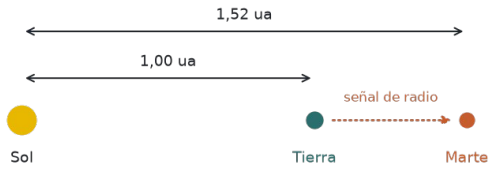
- Fichas base: B2-P03 (intensidad solar con la distancia) y C2-P01 / C2-P03 (modelo ondulatorio, v = fλ)
- La intensidad de la radiación de una fuente puntual disminuye con el cuadrado de la distancia: $I \propto 1/r^2$
- Las ondas electromagnéticas viajan en el vacío a $c = 3{,}00 \times 10^8$ m s^{-1}

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 8 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada.

ENUNCIADO

Una sonda en órbita de Marte (a 1,52 ua del Sol) envía a la Tierra una señal de radio de frecuencia 8,4 GHz. En el momento de máxima aproximación, Marte está a 0,52 ua de la Tierra (ver diagrama). La intensidad de la radiación solar a la distancia de la Tierra es la constante solar.



S (a 1,00 ua) = **$1{,}36 \times 10^3$ W m^{-2}** 1 ua = **$1{,}50 \times 10^{11}$ m** c = **$3{,}00 \times 10^8$ m s^{-1}**

a) Calcula la intensidad de la radiación solar a la distancia de Marte. [2]

b) Calcula la longitud de onda de la señal de radio. [1]

c) Calcula el tiempo que tarda la señal en llegar a la Tierra cuando la distancia es la mínima. [2]

d) Explica por qué la señal de radio puede viajar de Marte a la Tierra y una onda sonora no. [2]

FICHA X-P08

Una sonda de comunicaciones a Marte

PISTAS PROGRESIVAS

1 General — dos ideas: inverso del cuadrado de la distancia para la intensidad, y $v = f\lambda$ para las ondas.

2 Apartado a) — $I \propto 1/r^2$: $I_{Marte} = S/(1{,}52)^2$.

3 Apartado a), cifras — $I = 1{,}36 \times 10^3/2{,}31 \approx 5{,}9 \times 10^2$ W m^{-2}.

4 Apartado b) — $\lambda = c/f$.

5 Apartado b), cifras — $\lambda = 3{,}00 \times 10^8/8{,}4 \times 10^9 \approx 3{,}6 \times 10^{-2}$ m.

6 Apartado c) — $d = 0{,}52 \times 1{,}50 \times 10^{11} = 7{,}8 \times 10^{10}$ m; $t = d/c$.

7 Apartado c), cifras — $t = 7{,}8 \times 10^{10}/3{,}00 \times 10^8 = 2{,}6 \times 10^2$ s ≈ 4,3 min.

8 Apartado d) — piensa en si cada tipo de onda necesita un medio material para propagarse.

TEORÍA BÁSICA

- Ley del inverso del cuadrado: $I_2/I_1 = (r_1/r_2)^2$.
- $v = f\lambda$; para ondas electromagnéticas en el vacío, $v = c$.
- Las ondas electromagnéticas se propagan en el vacío (son campos eléctricos y magnéticos oscilantes); las ondas mecánicas, como el sonido, necesitan un medio.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topics B.2 / B.1 (intensidad solar) y C.2 Wave model.

CUADERNILLO Cuadernillo de datos de Física — Tema C.2 ($v = f\lambda$) y constantes (constante solar, ua).

VÍDEO Fichas base — C2-P03: Khan Academy (español), "Amplitud, periodo, longitud de onda y frecuencia de ondas periódicas" (youtube.com/watch?v=2TqGw-jpcoQ) · B2-P03: YouTube, "Ley de Stefan-Boltzmann. Cuerpo Negro. Radiación Térmica" (youtube.com/watch?v=LK-b0BN4SPQ)

SOLUCIÓN RAZONADA

a) $I = S/(1{,}52)^2 = 1{,}36 \times 10^3/2{,}31 \approx 5{,}9 \times 10^2$ W m^{-2}.

b) $\lambda = c/f = 3{,}00 \times 10^8/8{,}4 \times 10^9 \approx 3{,}6 \times 10^{-2}$ m (3,6 cm).

c) $d = 0{,}52 \times 1{,}50 \times 10^{11} = 7{,}8 \times 10^{10}$ m; $t = d/c = 7{,}8 \times 10^{10}/3{,}00 \times 10^8 \approx 2{,}6 \times 10^2$ s ≈ 4,3 min.

d) La señal de radio es una onda electromagnética y se propaga en el vacío, porque no necesita un medio material. El sonido es una onda mecánica (longitudinal): necesita un medio que se comprima y se expanda, y en el vacío del espacio no existe.

RESUMEN — CON TUS PROPIAS PALABRAS

La idea clave de este problema era:

La relación o fórmula que usé:

Si me vuelvo a atascar en un problema parecido, lo primero que miro es:

REGISTRO DE INTENTOS

Fecha	H. inicio	H. fin	Resultado	Pistas	Unid. OK	Orden mag. OK	¿Repetir?

ESPACIO DE TRABAJO ADICIONAL