Adaptado — Examen IB oficial, 2021 P1 N, Pregunta 14 (MC ampliada a desarrollo)

FICHA C2-P02

La distancia mínima en fase

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
C.2 Modelo de ondas	Secundaria	●●○ (2 / 3)	4 pts · –	9 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: no hace falta — la relación entre distancia y fase en una onda es una idea que debes manejar de memoria en este nivel.

PRERREQUISITOS

- En una onda progresiva, dos puntos separados exactamente una longitud de onda λ (o un múltiplo entero de λ) oscilan EN FASE (diferencia de fase 0, 2π, 4π...)
- Dos puntos separados media longitud de onda (λ/2) oscilan en OPOSICIÓN de fase (diferencia de fase π, 3π...)
- La fase de una onda se repite periódicamente cada λ en el espacio, igual que se repite cada T en el tiempo

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 4 min. Es una referencia para situarte, no un cronómetro — resolver rápido con el resultado mal no vale nada. Esta ficha es de repaso — retoma ideas ya trabajadas en C2-P01.

ENUNCIADO

Una onda progresiva se desplaza sobre la superficie de un lago, con una longitud de onda λ. Dos puntos a lo largo de la dirección de propagación oscilan con una diferencia de fase de π rad.

λ = **1,2 m**

a) Explica qué significa que dos puntos de una onda tengan una diferencia de fase de 2π rad entre ellos. [1]

b) Deduce, en función de λ, la distancia MÍNIMA posible entre dos puntos que oscilan con una diferencia de fase de π rad. [2]

c) Calcula esa distancia mínima, en metros, para esta onda concreta. [1]

FICHA C2-P02

La distancia mínima en fase

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — piensa en la fase como una posición dentro de un ciclo completo de la onda (como las agujas de un reloj: cada vuelta completa son 2π rad, o λ en el espacio).
2	Apartado a) — si dos puntos tienen diferencia de fase 2π rad, están exactamente una vuelta completa desfasados, lo que significa que están en el mismo punto del ciclo — oscilan exactamente igual (misma velocidad, misma posición, en todo instante).
3	Apartado b) — la fase avanza 2π rad por cada λ de distancia recorrida. Plantea una relación de proporcionalidad: 2π rad ↔ λ, así que ¿a qué distancia corresponde una diferencia de fase de π rad (la mitad)?
4	Apartado b), resultado — al ser la mitad de la fase de un ciclo completo, la distancia también es la mitad de λ: λ/2.
5	Apartado b), sobre el "mínimo" — fíjate en que π rad, 3π rad, 5π rad... todos corresponden a oposición de fase, y las distancias asociadas son λ/2, 3λ/2, 5λ/2... La menor de todas ellas es λ/2.
6	Apartado c) — sustituye el valor numérico de λ en la expresión que obtuviste en el apartado b).

TEORÍA BÁSICA

- La fase de una onda se repite cada λ en el espacio (igual que se repite cada T en el tiempo).
- Dos puntos separados nλ (n entero) oscilan en fase ($\Delta\phi = 2n\pi$).
- Dos puntos separados $(n + 1/2)\lambda$ oscilan en oposición de fase ($\Delta\phi = (2n+1)\pi$).

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic C.2 Wave model, fase y distancia en una onda progresiva.

CUADERNILLO No aplica en este problema — fórmulas de memoria en NM.

VÍDEO IB Wave — "Phase difference and wavelength" (Topic C.2).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Una diferencia de fase de 2π rad significa que los dos puntos están exactamente un ciclo completo desfasados: oscilan de forma idéntica en todo instante (misma posición, misma velocidad).

b) La fase avanza 2π rad por cada λ recorrido. Una diferencia de fase de π rad (la mitad de 2π) corresponde a la mitad de λ: distancia mínima = λ/2.

c) Con λ = 1,2 m: distancia mínima = 1,2/2 = 0,6 m.

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