Adaptado — Examen IB oficial, 2024 P1 N, Pregunta 15 (MC ampliada a desarrollo)

FICHA C3-P02

Las dos fuentes que interfieren en P

TEMA / TOPIC	TIPO	DIFICULTAD	PUNTOS	TIEMPO MÁX.
C.3 Fenómenos ondulatorios	Secundaria	●●● (3 / 3)	5 pts · –	13 min

MATERIAL NECESARIO

Cuadernillo de datos: no hace falta — la relación entre diferencia de camino y diferencia de fase es una fórmula que debes manejar de memoria en este nivel.

PRERREQUISITOS

- Diferencia de camino Δx entre dos ondas que llegan a un punto desde fuentes distintas
- Relación entre diferencia de camino y diferencia de fase: $\Delta\phi = (2\pi/\lambda)\cdot\Delta x$
- Interferencia constructiva cuando la diferencia de fase TOTAL es un múltiplo entero de 2π (0, 2π, 4π...); destructiva cuando es un múltiplo impar de π (π, 3π...)

TIEMPO DE REFERENCIA

Media de la clase ≈ 7 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 C3-P01.

ENUNCIADO

Dos fuentes coherentes X e Y emiten ondas con longitud de onda 0,40 m. Existe una diferencia de fase constante de π rad entre las dos fuentes (es decir, las fuentes NO emiten en fase entre sí).

El punto P se encuentra a 5,2 m de la fuente X y a 4,6 m de la fuente Y. La amplitud de cada onda por separado en P es A.

λ = **0,40 m** Diferencia de fase entre fuentes = **π rad**

a) Calcula la diferencia de camino entre las dos ondas al llegar a P. [1]

b) Calcula la diferencia de fase debida a esa diferencia de camino. [2]

c) Teniendo en cuenta también la diferencia de fase entre las fuentes, determina la diferencia de fase TOTAL entre las dos ondas en P, y deduce la amplitud de la onda resultante. [2]

FICHA C3-P02

Las dos fuentes que interfieren en P

PISTAS PROGRESIVAS

1	General — hay DOS causas de desfase que sumar en este problema: la que viene del camino recorrido, y la que ya existe entre las fuentes desde el origen.
2	Apartado a) — la diferencia de camino es, simplemente, la diferencia entre las dos distancias dadas: Δx = distancia a X − distancia a Y.
3	Apartado a), cifras — Δx = 5,2 − 4,6 = 0,6 m.
4	Apartado b) — usa Δϕ = (2π/λ)·Δx con la diferencia de camino que acabas de calcular.
5	Apartado b), cifras — Δϕ_camino = (2π/0,40) × 0,6 = 2π × 1,5 = 3π rad.
6	Apartado b), simplifica — como las fases se repiten cada 2π, 3π equivale a 3π − 2π = π rad (le restas una vuelta completa).
7	Apartado c) — suma esta diferencia de fase por camino (π rad) a la diferencia de fase que ya existía entre las fuentes (π rad, dato del enunciado).
8	Apartado c), cifras — Δϕ_total = π + π = 2π rad, que equivale a 0 rad (una vuelta completa) → las dos ondas llegan a P EN FASE.
9	Apartado c), conclusión — al estar en fase, la interferencia es totalmente constructiva: las amplitudes se suman directamente. Amplitud resultante = A + A = 2A.

TEORÍA BÁSICA

- Diferencia de fase por diferencia de camino: Δϕ = (2π/λ)·Δx.
- Las fases son periódicas con período 2π: sumar o restar 2π (una vuelta completa) no cambia el estado de interferencia.
- Interferencia totalmente constructiva cuando Δϕ_total = 0, 2π, 4π... (ondas en fase) → amplitud resultante = suma de amplitudes. Totalmente destructiva cuando Δϕ_total = π, 3π... (ondas en oposición de fase) → amplitud resultante = diferencia de amplitudes.
- Cuando hay más de una causa de desfase (camino recorrido + fuentes no sincronizadas), las diferencias de fase se SUMAN.

REFUERZO

LIBRO Oxford Physics 2023 — Topic C.3 Wave phenomena, interferencia de dos fuentes coherentes.

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

VÍDEO IB Wave — "Two-source interference and phase difference" (Topic C.3).

SOLUCIÓN RAZONADA

a) Δx = 5,2 − 4,6 = 0,6 m.

b) Δϕ_camino = (2π/λ)·Δx = (2π/0,40) × 0,6 = 3π rad ≡ π rad (restando una vuelta completa de 2π).

c) Δϕ_total = π (camino) + π (fuentes) = 2π rad ≡ 0 rad → ondas en fase → interferencia totalmente constructiva → amplitud resultante = A + A = 2A.

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