

3 YQARMA-Z1C3

2/2

問1 〈考え方〉 屈折の法則より求める波長を λ_2 として

$$\frac{\lambda}{\lambda_2} = \frac{n_2}{n_1} \quad \text{↓o.k.} \quad \lambda_2 = \frac{n_1}{n_2} \lambda \quad \text{↓o.k.}$$

答

$$\frac{n_1}{n_2} \lambda$$

0/4

問2 〈考え方〉

$$\phi_1 = \frac{2\pi}{\omega} \cdot \frac{k}{\lambda} = 2\pi \frac{k}{\omega \lambda}$$

$$\phi_2 = \frac{2\pi}{\omega} \frac{l}{\lambda_2} = 2\pi \frac{l}{\omega} \cdot \frac{n_2}{n_1 \lambda} = 2\pi \frac{ln_2}{\omega n_1 \lambda}$$

次元を確認しましょう。 ϕ, ϕ_2 は「位相の遅れ」を表しています。また問2では ω は使用できません。
下線部は「時間の遅れ」を求めてえています。

$$\phi_1 = 2\pi \frac{k}{\omega \lambda} \quad \checkmark$$

$$\phi_2 = 2\pi \frac{ln_2}{\omega n_1 \lambda} \quad \checkmark$$

2/3

問3 〈考え方〉

$$E_1 + E_2 = E_0 \sin(\omega t - 2\pi \frac{k}{\omega \lambda}) + E_0 \sin(\omega t - 2\pi \frac{ln_2}{\omega n_1 \lambda})$$

$$= E_0 \left\{ 2 \sin \frac{2\omega t - 2\pi \frac{n_1 k + ln_2}{\omega n_1 \lambda}}{2} \cos \frac{2\pi \frac{ln_2 - n_1 k}{\omega n_1 \lambda}}{2} \right\}$$

$$= 2E_0 \sin(\omega t - \pi \frac{n_1 k + ln_2}{\omega n_1 \lambda}) \cos \pi \frac{ln_2 - n_1 k}{\omega n_1 \lambda}$$

問2の値代入にはミス(ー) 考え方はOK.

また問3でも ω は使用できません。確認しておきましょう。

答

$$\alpha = \frac{ln_2 - n_1 k}{\omega n_1 \lambda} \pi$$

5/5

問4 〈考え方〉

$$k = a \sin \theta_1 = 2L \tan \theta_2 \cdot \sin \theta_1 \quad \text{↓o.k.}$$

$$l = \frac{2L}{\cos \theta_2} \quad \text{↓o.k.}$$

【合格への一手】位相に対する理解が不足しています。波の式および波の干渉の問題では位相に対する理解の有無が得点に大きく反映されるので早いうちに理解を進めることをお勧めします。

〈今後の学習〉位相の考え方は波の式や波の干渉の本質的な部分。波の式の標準形($y = A \sin(2\pi(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T}))$ など)や干渉条件の式を表面的に覚えるのみでは、少し設定が複雑になった場合に問題に対処できない場合があります。式の意味を波の位相と紐付けて理解するように努力しましょう。

$$k = 2L \tan \theta_2 \cdot \sin \theta_1$$

$$l = \frac{2L}{\cos \theta_2}$$

0/3

問5 〈考え方〉

$$\alpha = \left(\frac{2L}{\cos \theta_2} \cdot \frac{n_2}{\omega n_1 \lambda} - 2L \tan \theta_2 \sin \theta_1 \frac{n_1}{\omega n_1 \lambda} \right) \pi = 2L \pi \left(\frac{n_2}{\omega n_1 \lambda \cos \theta_2} - \frac{\tan \theta_2 \sin \theta_1}{\omega \lambda} \right)$$

問2の値代入にはミス

× 答えに使える文字について確認しましょう。

ω はもちろんのこと、ここでは、 θ_1 も答えに残すことができません。

屈折の法則より、 $\sin \theta_1$ を他の答えに使える文字で表しましょう。

答

$$\alpha = 2L \pi \left(\frac{n_2}{\omega n_1 \lambda \cos \theta_2} - \frac{\tan \theta_2 \sin \theta_1}{\omega \lambda} \right)$$

4/4

問6 〈考え方〉

$$I = E^2 C = 4E_0^2 \cos^2 \alpha \sin^2(\omega t - \beta) C = 2E_0^2 \cos^2 \alpha C$$

↓o.k.

答

$$I = 2E_0^2 \cos^2 \alpha C$$

2/4

問7 〈考え方〉

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{2} \quad \text{↓o.k.}$$

$$\cos \alpha = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \quad \dots \quad +\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ だけでは(は)りません。}$$

答

$$\alpha = \frac{\pi}{4} + 2m\pi, \frac{7}{4}\pi + 2m\pi$$

$\alpha > 0$ より m 値1つに対し α の値は2つ。(−2)

(※解答欄は以上です。裏面にある「答案感想欄」にもご記入ください。)

②谷折り

①山折り

物理