

令和6年度 学校推薦型選抜入学試験 農学部【小論文D】

物理基礎・物理

解答例

1

問1

波が間隙等に回り込む現象のことである。間隙等に比べて波長が同程度か大きいときほど回折は生じやすい。(49字)

波は波面上の各点が点波源となって球面波を発生し、それらの包絡面が次の波面を形成するため、間隙等の背後に回り込む。(56字)

問2

$$|L_1 - L_2| = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$$

問3

ア $L^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2$

イ $2dx$

ウ $\frac{2dx}{L_1 + L_2}$

問4

(1) $x \approx m \frac{L}{d} \lambda$

※ \approx でなく $=$ でも可。

(2) $\lambda \approx \frac{d\Delta x}{L}$

※ \approx でなく $=$ でも可。

(3) 青色光の方が赤色光より干渉縞の明暗の間隔は狭い。これは問4(2)の式より Δx は波長が短くなるほど小さくなるためである。(59字)

2

問1

箱 A の水没した部分の体積は $4.00 \times L \text{ m}^3$ であり, 箱 A は浮力 $4.0 \times L \times 9.81 = 39.24LN$ だけの浮力を受ける。

ゆえに, $39.2LN$

問2

(1) 物体により箱 A が鉛直下向きに受ける力は $4.8 \times 9.81N$ 。

箱 A には, 箱 A が沈んでいる体積 \times 水の密度 \times 重力加速度の大きさの分だけ浮力がはたらくので,

$$4.80 \times 10^3 \times 9.81 = 1.00 \times 10^3 \times 4.00 \times L \times 9.81$$

ゆえに, $L=1.20\text{m}$ 。

(2) 箱 A が受ける浮力は,

$$1.00 \times 10^3 \times 4.00 \times 9.81 \times 1.70 = 6.80 \times 10^3 \times 9.81$$

これが物体により箱 A が鉛直下向きに受ける力なので, $M = 6.80 \times 10^3 \text{ kg}$ 。

問3

(1) 箱 A が物体により鉛直下向きに受ける力と, 箱 A にはたらく浮力とが釣り合う。

$$7.50 \times 10^3 \times 9.81 = 1.80 \times 10^3 \times 4.00 \times 9.81 \times L$$

ゆえに $L = 7.50 \div 4.00 \div 1.80 = 1.04166667$ より, $L = 1.04 \text{ m}$ 。

(2) 箱 A が物体により鉛直下向きに受ける力と, 箱 A にはたらく浮力とが釣り合ったときの密度が液体 Y の密度として考えられる最大値である。

$$7.50 \times 10^3 \times 9.81 = \text{ア} \times 10^3 \times 4.00 \times 9.81 \times 2.00$$

ゆえに $\text{ア} = 7.50 \div 4.00 \div 2.00 = 0.9375$ より, ア は $0.938 (\times 10^3 \text{ kg/m}^3)$ 。