

物 理

1

解答

問 1. 1—② 2—⑥ 問 2. 3—③ 問 3. 4—②

問 4. 5—⑤ 6—②

問 5. 時間 Δt にコイルを貫く磁束が $\Delta\Phi$ 変化したとすると，誘導起電力の大きさ V は

$$V = \left| -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \frac{\pi a^2 B_0 - \pi a^2 \left(\frac{B_0}{2} \right)}{T_0} = \frac{\pi a^2 B_0}{2T_0}$$

電流の方向は磁束の変化を妨げる向きなので

$$I = -\frac{V}{R} = -\frac{\pi a^2 B_0}{2RT_0} \quad \dots\dots(\text{答})$$

2

解答

問 1. 棒 AB にはたらく力のつり合いを考える。

㉠ 水平方向の力のつり合い： $N_A = F$

㉡ 鉛直方向の力のつり合い： $Mg = N_B$

㉢ B 端周りのモーメントのつり合い： $Mg \frac{L}{2} \sin\theta = N_A L \cos\theta$

㉠～㉢より

$$N_B = Mg \quad \dots\dots(\text{答})$$

$$F = \frac{Mg}{2} \tan\theta \quad \dots\dots(\text{答})$$

問 2. 静止摩擦力 F が最大摩擦力以下であればすべり出さないので

$$\mu N_B \geq F$$

N_B , F を代入して

$$\tan\theta \leq 2\mu$$

よって， $\tan\theta$ の最大値は $2\mu \quad \dots\dots(\text{答})$

問3. ⑦

問4. 問1に慣性力を加えた力のつり合いを考える。

㊦ 水平方向の力のつり合い： $N_A + Ma = F$

㊧ 鉛直方向の力のつり合い： $Mg = N_B$

㊨ B 端周りのモーメントのつり合い：

$$N_A L \cos \theta + Ma \frac{L}{2} \cos \theta = Mg \frac{L}{2} \sin \theta$$

㊨より

$$N_A = \frac{Mg}{2} \tan \theta - \frac{Ma}{2}$$

A 端が壁から離れないための条件は、 $N_A \geq 0$ より

$$\tan \theta \geq \frac{a}{g} \quad \dots\dots (\text{答})$$

問5. ①

3

解答

問1. ア. 2 イ. 3 ウ. 2 エ. 3

問2. オ. 1 カ. 3

問3. キ. 2 ク. 5 ケ. 3 コ. 5

問4. ①

問5. 電気振動ではエネルギーが保存されるので

$$\frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C} \quad I_0 = \frac{Q_1}{\sqrt{LC}} \quad \dots\dots (\text{答})$$

4

解答

I 問1. シ—① ス—③

II 問2. 図2の場合、薄膜の上の境界面で反射する光も下の境界面で反射する光も位相が π ずれるので、干渉条件は逆転せず

$$2n_1 d = m\lambda$$

の条件式で強めあう。

ここで、 $\lambda = 400 \text{ nm}$, $\lambda = \lambda_B$, $\lambda = 600 \text{ nm}$ を代入すると

$$\textcircled{ア} 2 \times \left(\frac{4}{3} \right) \times d = 400 \text{ nm}$$

$$\textcircled{イ} \ 2 \times \left(\frac{4}{3} \right) \times d = \lambda_B (m-1)$$

$$\textcircled{ウ} \ 2 \times \left(\frac{4}{3} \right) \times d = 600 (m-2)$$

となるから、 $\textcircled{ア}$ 、 $\textcircled{ウ}$ より

$$m=6$$

これと $\textcircled{ア}$ 、 $\textcircled{イ}$ より

$$\lambda_B = 480 [\text{nm}] \quad \cdots \cdots (\text{答})$$

問 3. セソタ. 900

Ⅲ 問 4. チ— $\textcircled{0}$ ツ— $\textcircled{1}$