

導出過程は一通りでないので省略しています。論述による解答は例示です。

1

問1 (1) $F_B = \mu_B mg \cos \theta$

(2) $\sin \theta > \mu_A + \mu_B \cos \theta$

(3) $a = \frac{g(\sin \theta - \mu'_A - \mu'_B \cos \theta)}{2}$

(4) $p = m\sqrt{g(\sin \theta - \mu'_A - \mu'_B \cos \theta)\ell}$

問2 $t_1 = \frac{v_1 - v_2}{\mu'_A g}$

問3 (1) $V = \frac{mv_2}{M+m}$

(2) $\Delta E = -\frac{1}{2} \frac{Mm}{M+m} v_2^2$

(3) $L = \frac{Mv_2^2}{2\mu'_A g(M+m)}$

2

問1 ア ④

イ $\sqrt{3}k \frac{q}{\ell^2}$

ウ $\frac{2kq}{\ell}$

エ $k \frac{q^2}{\ell^2}$

オ $k \frac{q^2}{\ell^2}$

カ $\ell \sqrt{\frac{mg}{k}}$

問 2 (1) $V_L = V_1 \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = V_1 \cos \omega t$
 $V_C = V_2 \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) = -V_2 \cos \omega t$

(2) $V_{ac} = \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right) I_0 \cos \omega t$

(3) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

(4) $\overline{P} = \frac{1}{2} R I_0^2$

3

問 1 (1) $d \sin \theta = n \lambda$

(2) (1) の式において $n = 1$ のとき, $\sin \theta = \frac{\lambda}{d}$ だから, 波長が長いほど角度が大きくなる。

青色と赤色を比べると赤色の方が波長が長い。したがって, θ_R の方が大きい。

(3) (1) の式において, 本題の条件を満たすのは $0 \leq n \leq 2.5$ のときである。よって, 明線の数 $n = 0, 1, 2$ の 3 本である。

問 2 (1) ①

(2) $H_1 = 2h$

(3) $f = 10 \text{ cm}$

(4) ア ①

イ ②

(5) $x = 15 \text{ cm}$

(6) $H_2 = \frac{h}{2}$