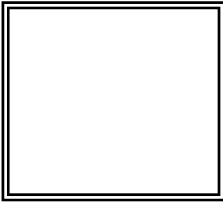


岡山物理コンテスト 2018 問題B第1問 解答用紙



チャレンジ番号

氏名 _____

問1	$v = \frac{1}{8.5 \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 2.0 \times 10^{-6}} = 3.7 \times 10^{-5} m/s$
問2	$\frac{\lambda}{4} = \frac{c}{4f} = \frac{3.0 \times 10^8}{4 \times 2.1 \times 10^9} = 3.6 \times 10^{-2} m$
問3	<p>③</p>
問4	$\frac{ab}{c} \text{倍}$
問5	<p>C_1について $Q = C_1 V_1$ C_2について $Q = C_2 V_2 = m C_1 V_2$ 全体で $Q = C(V_1 + V_2)$</p> <p>以上より $C = \frac{Q}{V_1 + V_2} = \frac{Q}{\frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{m C_1}} = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{m C_1}} = \frac{m}{m+1} C_1$</p> <p>(または $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{m C_1} = \frac{m+1}{m} \cdot \frac{1}{C_1}$) $\therefore \frac{m}{m+1}$ 倍</p>

岡山物理コンテスト 2018 問題B第2問 解答用紙

チャレンジ番号

氏名

問1	$4(L + \Delta L)$	問2	$c = f\lambda$ より $f = \frac{c}{4(L + \Delta L)}$
問3	$P_0 V_0^\gamma = P V^\gamma$ より $P = P_0 \left(\frac{V_0}{V}\right)^\gamma$	問4	$V_0 - V = Sx$ より $V = V_0 - Sx$ これを問3の結果に代入し、 $P = P_0 \left(\frac{V_0}{V_0 - Sx}\right)^\gamma$
問5	問4より $P = P_0 \left(\frac{1}{1 - \frac{Sx}{V_0}}\right)^\gamma$ $= P_0 \left(1 - \frac{Sx}{V_0}\right)^{-\gamma}$ $\cong P_0 \left(1 + \frac{\gamma Sx}{V_0}\right)$	問6	$F = P_0 S - PS$ または $F = S(P_0 - P)$
問7	問5の結果を問6に代入し $F = S \left\{ P_0 - P_0 \left(1 + \frac{\gamma Sx}{V_0}\right) \right\} = -\frac{\gamma P_0 S^2}{V_0} x$ $k = \frac{\gamma P_0 S^2}{V_0}$ とおくと $F = -kx$ となるので単振動する。		
問8	$k = \frac{\gamma P_0 S^2}{V_0}$, $m = d_0 S(L + 2\Delta L)$ を振動数の式に代入して $f_H = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\gamma P_0 S^2}{d_0 S(L + 2\Delta L) V_0}} = \frac{c}{2\pi} \sqrt{\frac{S}{(L + 2\Delta L) V_0}}$		
問9	$f_H = \frac{340}{2 \times 3.14} \sqrt{\frac{3.14 \times (0.90 \times 10^{-2})^2}{(3.0 \times 10^{-2} + 2 \times 0.5 \times 0.90 \times 10^{-2}) \times 100 \times 10^{-6}}} \cong 4.4 \times 10^2 \text{ Hz}$		

岡山物理コンテスト 2018 問題B第3問 解答用紙

チャレンジ番号

氏名

問1	$c' = \frac{3.0 \times 10^3 \times 2}{2 \times 0.20}$ $= 1.5 \times 10^4 \text{ m/s}$	問2	正弦定理より $\frac{v}{\sin \phi} = \frac{c}{\sin \theta}, \sin \phi \approx \phi \text{ より}$ $\phi = \frac{v}{c} \sin \theta \text{ [rad]}$
問3	$v = \frac{2 \times 3.14 \times 1.5 \times 10^{11}}{365 \times 24 \times 60 \times 60} \approx 2.99 \times 10^4 \text{ m/s}$		
問4	$c = \frac{v}{\phi} = \frac{2.99 \times 10^4}{\frac{3.14}{180} \times \frac{1}{60} \times \frac{20}{60}} \approx 3.1 \times 10^8 \text{ m/s}$		
問5	① $\theta = 2\pi n t \text{ [rad]}$	② $\alpha = 2\theta \text{ [rad]}$	
問6	① $d = r\alpha = r \cdot 2\theta = 2r \cdot 2\pi n t$ $\therefore t = \frac{d}{4\pi n r} \quad c = \frac{2L}{t} = \frac{8\pi n r L}{d}$		
	② $c = \frac{8 \times 3.14 \times 800 \times 5.19 \times 20}{7.0 \times 10^{-3}} \approx 3.0 \times 10^8 \text{ m/s}$		