

必ず2か所に受験番号を記入すること

(令和2年度) 理科(前)物理解答用紙(1/2)

物理問題 1

(1) $x_0 = \frac{Mg}{k}$	(2) $v_{\max} = \sqrt{2gL + \frac{Mg^2}{k}}$
(3) $x_1 = \frac{Mg + \sqrt{(Mg)^2 + 2kMgL}}{k}$	(4) $T_1 = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{M}{k}}$
(5) $0 \leq t \leq T_1$ における動きは単振動となり、 $T_1 + T_2 \leq t \leq T_3$ における動きは鉛直投げ上げ運動となる。	
(6) $H = \frac{L}{4}$	(7) $T_4 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{M}{2k}} \left(\frac{\sqrt{(Mg)^2 + 2kMgL}}{Mg} - 1 \right) + \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{M}{2k}}$

1 採点欄

1 採点欄

物理問題 2

(1) $\rho \frac{L}{S}$	(2) 左閉回路 $V - I_1 \rho \frac{3L + 2x_0}{S} - I_3 \rho \frac{L}{S} = 0$
(3) I_3 の向き 負	(2) 右閉回路 $V - I_2 \rho \frac{3L - 2x_0}{S} + I_3 \rho \frac{L}{S} = 0$
(3) 導出過程 キルヒホッフの第1法則より $I_1 = I_2 + I_3 \dots \textcircled{1}$ (2)の結果より $VS = I_1 \rho (3L + 2x_0) + I_3 \rho L \dots \textcircled{2}$ $VS = I_2 \rho (3L - 2x_0) - I_3 \rho L \dots \textcircled{3}$ ②より $I_1 = \frac{VS - I_3 \rho L}{(3L + 2x_0) \rho} \dots \textcircled{2}'$ ③より $I_2 = \frac{VS + I_3 \rho L}{(3L - 2x_0) \rho} \dots \textcircled{3}'$	②', ③' を ① に代入すると $\frac{VS - I_3 \rho L}{(3L + 2x_0) \rho} = \frac{VS + I_3 \rho L}{(3L - 2x_0) \rho} + I_3$ I_3 について整理すると $I_3 = -\frac{4VSx_0}{(15L^2 - 4x_0^2) \rho}$ $L > x_0$ より $I_3 < 0$ となる よって向きは負、大きさは $\frac{4VSx_0}{(15L^2 - 4x_0^2) \rho}$ である
(3) $I_3 = -\frac{4VSx_0}{(15L^2 - 4x_0^2) \rho}$	(4) 磁場の向き 奥向き
(5) $ma = -\frac{4VSB}{(15L^2 - 4x_0^2) \rho} x(t)$	(4) 力の大きさ $\frac{4VSx_0 BL}{(15L^2 - 4x_0^2) \rho}$
(6) 運動の説明 導体棒に働く力は変位 x に比例し、 $x=0$ に向くので、 $x=0$ を中心とする単振動とし、周期は $2\pi \sqrt{\frac{15L \rho m}{4VSB}} = \pi \sqrt{\frac{15L \rho m}{VSB}}$ となる。	(6) 力の式 $-\frac{4VSB}{15L \rho} x$

2 採点欄

2 採点欄

必ず2か所に受験番号を記入すること

(令和2年度) 理科(前)物理解答用紙(2/2)

物理問題 3

(1)	18	cm 上方	像の大きさ	2.0	倍
(2) 上方か下方か	下方	1.6	cm	像の大きさ	0.40 倍
				実像か虚像か	虚像
(3)	1.2	cm	像の大きさ	3.3	倍
				(4)	4.2
					cm
(5) 穴の直径	1.5	cm	QS間の距離	63	cm

3 採点欄

3 採点欄

物理問題 4

(1)	$v = rw$	$a = r\omega^2$	加速度の向き: 円の中心向き		
(2)	$F = \frac{ke^2}{r^2}$	(3)	$p = e\sqrt{\frac{km}{r}}$	(4)	$K = \frac{ke^2}{2r}$
					$U = -\frac{ke^2}{r}$
(5)	$r = \frac{n\lambda}{2\pi}$	(6)	$r_0 \text{ (pm)} = 53$	(7)	$E_0 \text{ (eV)} = 14$
(8)	r_0 の 0.5 倍 理由: 最小半径は原子核の電荷に反比例するから	(9)	E_0 の 4 倍 理由: 求めるエネルギーは原子核の電荷の2乗に比例するから	(10)	Z の 2 乗 理由: 光子の振動数は電子が遷移したときのエネルギー差に比例し、電子のエネルギーは原子核の電荷すなわち原子番号の2乗に比例するから

4 採点欄

4 採点欄