２０２１年　千葉大学・本番レベル模試・物理

解答・採点基準

全６問　１２０分　１５０点満点

Ⅰ　（２５点）

【解答・採点基準】

問 1	$v_0 = v$	問１　２点
問 2	$M = m$	問２　２点
問 3	$v_1 = \sqrt{v_0{}^2 - 2gl(1-\cos\theta)}$	問３　３点
問 4	$T = \dfrac{mv_0{}^2}{l} - mg(2-3\cos\theta_0)$	問４　３点
問 5	$v_2 = \sqrt{2gl}$	問５　４点
問 6	$v_3 = \sqrt{g(3h-l)}$	問６　４点
問 7	鉛直方向成分：$\dfrac{e\sqrt{3}}{2}\sqrt{v_0{}^2 - 3gl}$，水平方向成分：$\dfrac{1}{2}\sqrt{v_0{}^2 - 3gl}$	問７　４点（各２点）
問 8	$v_0 = \sqrt{\dfrac{4-3e}{1-e}gl}$	問８　３点

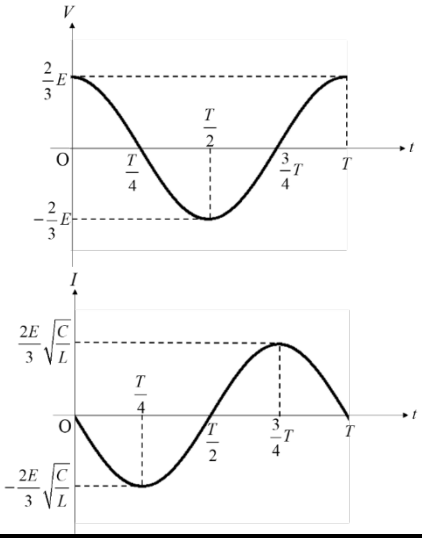
2 （２５点）

【解答・採点基準】

問 1	$ma = \mu' mg$	問 1 3 点
問 2	$x_0 = -\dfrac{3V^2}{2\mu' g}$	問 2 3 点
問 3	$t_1 = \dfrac{9V}{2\mu' g}$	問 3 3 点
問 4	$W = -\dfrac{3}{2} mV^2$	問 4 3 点
問 5	$s_1 = \dfrac{\mu mg}{k}$	問 5 3 点
問 6	$A = \sqrt{\left\{\dfrac{(\mu - \mu')mg}{k}\right\}^2 + \dfrac{m}{k}V^2}$	問 6 3 点
問 7	$s_2 = \dfrac{(2\mu' - \mu)mg}{k}$	問 7 3 点
問 8	$\left(\dfrac{4}{3}\pi + 2\sqrt{3}\right)\sqrt{\dfrac{m}{k}}$	問 8 4 点

3 （２５点）

【解答・採点基準】

問１	$\frac{2}{3}CE$	問１　２点
問２	$W=\frac{2}{3}CE^2, U_1=\frac{1}{9}CE^2, U_2=\frac{2}{9}CE^2$	問２　各２点
問３	$J=\frac{1}{3}CE^2$	問３　２点
問４	$\frac{1}{3}CE$	問４　２点
問５	$\frac{4}{9}CE$	問５　２点
問６	$\frac{1}{2}CE$	問６　３点
問７	$T=2\pi\sqrt{LC}$	問７　２点
問８	$\frac{2E}{3}\sqrt{\frac{C}{L}}$	問８　２点
問９		問９　４点 ***各々のグラフについて以下の２条件を満たして２点** ***グラフの概形が正しい** ***最大値、最小値、およびそれらの値をとるときのｔの値が正しい**

4 （２５点）

【解答・採点基準】

A

問 1　qv_0B

問 2　半径：$r=\dfrac{mv_0}{qB}$　　周期：$\dfrac{2\pi m}{qB}$

問 3　$r=2\sqrt{3}c$

問 4　$v_0=\dfrac{2\sqrt{3}cqB}{m}$　　$t_1=\dfrac{2\sqrt{3}+5\pi}{3}\dfrac{m}{qB}$

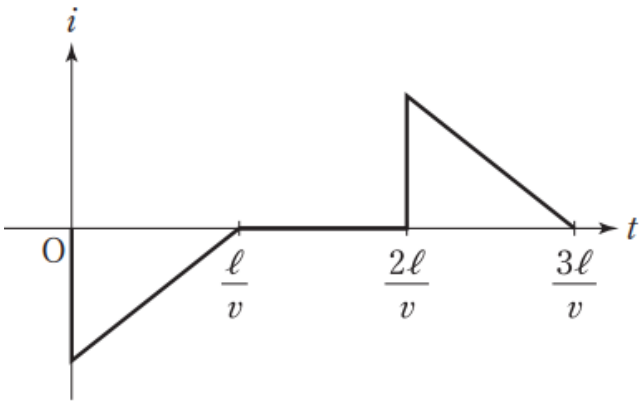
B

問 1　$\Phi(t)=\dfrac{1}{2}B\tan\theta\left(2lvt-v^2t^2\right)$

問 2　$\Delta\Phi=vB\tan\theta(l-vt)\Delta t$

問 3　$i=-\dfrac{vB(l-vt)\tan\theta}{R}$

問 4



A 12 点

問 1 2 点

問 2 4 点(各 2 点×2)

問 3 3 点

問 4 3 点

＊v_0 に 1 点

＊t_1 に 2 点

B 13 点

問 1 2 点

問 2 3 点

問 3 2 点

問 4 3 点

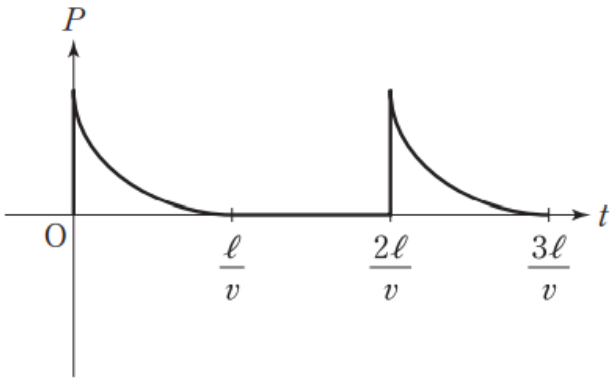
＊以下の 2 項目をどちらも満たして 3 点

＊グラフの概形が正しい(直線である)

＊最大値と最小値の絶対値が等しい

(※縦軸に値を書かなくて可)

問 5



問 5 3 点

＊以下の 2 項目をどちらも満たして 3 点

＊グラフの概形が正しい（0 以上 $\frac{\ell}{v}$, $\frac{2\ell}{v}$ 以上 $\frac{3\ell}{v}$ は下に凸の曲線）

＊ $t=0, \frac{2\ell}{v}$ のときの P が等しく，最大値をとる

（※縦軸に値を書かなくて可）

5 （２５点）

【解答・採点基準】

問 1 $\frac{5}{4}Sh - V_0$

問 2 $\frac{p_0 S - mg}{\left(\frac{5}{4}Sh - V_0\right)g}$

問 3 $V_0 - \frac{1}{4}Sh$

問 4 $\left(1 - \frac{1}{4}\frac{Sh}{V_0}\right)T_0$

問 5 $\frac{5}{8}p_0 Sh$

問 6 $\frac{\Delta p}{\Delta V} = -\gamma\frac{p}{V}$

問 7 $a = -\frac{\gamma p S^2}{mV}x$

問 8 $\frac{2\pi}{S}\sqrt{\frac{mV}{\gamma p}}$

問 1 3 点

問 2 3 点

問 3 3 点

問 4 3 点

問 5 3 点

問 6 4 点

*符号ミスは-2 点

*指定外文字使用は 0 点

問 7 3 点

*符号ミスは-2 点

*指定外文字使用は 0 点

問 8 3 点

*指定外文字使用は 0 点

6 （２５点）

【解答・採点基準】

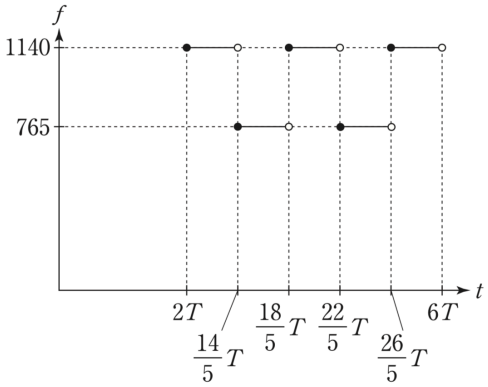
問 1 $t_1 = \dfrac{2d}{V},\ t_1' = \dfrac{2d}{V} + t_0\left(1 - \dfrac{v}{V}\right)$

問 2 振動数：$\dfrac{V}{V-v} f_0$ 波長：$\dfrac{V-v}{f_0}$

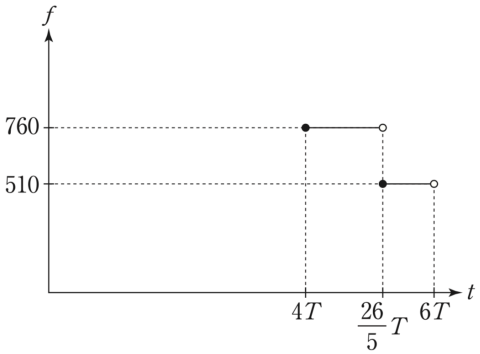
問 3 $t_2 = \dfrac{4d}{V},\ t_2' = \dfrac{4d}{V} + t_0\left(1 + \dfrac{v}{V}\right)$

問 4 振動数：$\dfrac{V}{V+v} f_0$ 波長：$\dfrac{V+v}{f_0}$

問 5



問 6



問 1 各 2 点 x2

問 2 各 1 点 x2

問 3 各 2 点 x2

問 4 各 1 点 x2

問 5 4 点

*振動数に 1 点

*時刻に 2 点

*端点に 1 点

*各々で全て正しい場合に部分点を与える。

問 6 4 点

*振動数に 1 点

*時刻に 2 点

*端点に 1 点

*各々で全て正しい場合に部分点を与える。

問 7 $t_3 = \frac{22}{5}T,\ n = 5$

問 8 $\frac{2}{5}d$

問 7 各 1 点 x2

問 8 3 点