

物理問題 Ⅰ（計 3 4 点）

(1) 計 7 点	ア： $\frac{1}{2}kd^2$ ：2 点	イ： $\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{m}{k}}$ ：2 点
	ウ： $d\sqrt{mk}$ ：3 点	

(2) 計 1 2 点	エ： $x - X$ ：2 点	オ： $-\frac{k(M+m)}{Mm}s$ ：2 点
	カ： $2\pi\sqrt{\frac{Mm}{k(M+m)}}$ ：2 点	キ： d ：2 点
	ク： 0 ：2 点	ケ： $d - \frac{M}{m}X$ ：2 点

問 1
4 点

[解答]

- X のグラフ（実線）：形が正しければ 1 点，座標がすべて正しければ 1 点
- x のグラフ（破線）：形が正しければ 1 点，座標がすべて正しければ 1 点

(3) 計 1 1 点	コ： $\frac{k}{m}$ ：2 点	サ： $\frac{4k}{m}$ ：2 点
	シ： $d - x_0 - \frac{2}{3}x_1$ ：2 点	
	ス： $\frac{d}{8}\left\{3 - 4\cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right) + \cos\left(2\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)\right\}$ ：1 点	
	セ： $x_1 = \frac{3}{8}d\left\{1 - \cos\left(2\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)\right\}$ ：1 点	
	ソ： $x_2 = \frac{d}{8}\left\{3 + 4\cos\left(\sqrt{\frac{k}{m}}t\right) + \cos\left(2\sqrt{\frac{k}{m}}t\right)\right\}$ ：1 点	
	タ： $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ：2 点	

物理問題 II (計 33 点)

<p>(1) 計 10 点</p>	<p>イ：$V_{\max} \sin \theta_0$：2 点 ハ：$\sqrt{i \frac{2eV_0}{m}}$：3 点</p>	<p>ロ：eV_0：2 点 ニ：$\frac{1}{2f} \sqrt{i \frac{2eV_0}{m}}$：3 点</p>
<p>問 1 4 点</p>	<p>[解答] 9×10：2 点（90 でもよい；単位なしの場合は不正解） [記述] 解答が正しければ，以下の各要素が欠けていても記述点を加えて満点を与える。したがって，以下の記述点は解答の数値が誤っている場合に適用される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● $n = \frac{2}{9} \cdot \frac{mc^2}{eV_0}$ が正しく導かれている：1 点 ● $d_1 + d_2 + \dots + d_{n-1}$ に対して与えられた近似式を適用しようとしている：1 点 	
<p>(2) 計 17 点</p>	<p>ホ：①：2 点 ト：$\frac{1}{\tan \theta_0}$：3 点 リ：$1 - \frac{\pi}{2 \tan \theta_0}$：3 点</p>	<p>ヘ：$\frac{1}{2f} \sqrt{i \frac{eV_0}{K_i}}$：3 点 チ：$\frac{\pi}{2 \tan \theta_0}$：3 点 ヌ：$\frac{\pi}{2}$：3 点</p>
<p>問 2 2 点</p>	<p>「$\left -4 \left(1 - \frac{1}{i} \right) f (\Delta t_{i-1} - \Delta t_{i-2}) + \frac{4}{i} f \Delta t_{i-1} \right$ が 1 に比べて十分小さい」 と同じ意味の記述にのみ配点する。</p>	

物理問題 III (計 3 3 点)

(1) 計 1 2 点	あ： $2mv_x$ ：2 点	い： $\frac{v_x t}{2L}$ ：2 点
	う： $\frac{mv_x^2}{L}$ ：2 点	え： $\frac{v_0^2}{3}$ ：2 点
	お： $\frac{Nmv_0^2}{3L^3}$ ：2 点	か： $\frac{3}{2}pL^3$ ：2 点
(2) 計 2 1 点	き：②：2 点	く： $\sqrt{2gL}$ ：2 点
	け： $2mw_0$ ：2 点	こ： $\frac{gt}{2w_0}$ ：2 点
	さ： mg ：2 点	し： $\frac{v}{v_0}Nmg$ ：2 点
	す： $\frac{gt}{2(w_0 - \sqrt{w_0^2 - 2gL})}$ ：2 点	有理化した $\frac{w_0 + \sqrt{w_0^2 - 2gL}}{4L}t$ も正解
	せ： $\frac{w_0}{w_0 - \sqrt{w_0^2 - 2gL}}mg$ ：2 点	有理化した $\frac{mw_0(w_0 + \sqrt{w_0^2 - 2gL})}{2L}$ も正解
	そ： $\frac{\sqrt{w_0^2 - 2gL}}{w_0 - \sqrt{w_0^2 - 2gL}}mg$ ：2 点	有理化した $\frac{m\sqrt{w_0^2 - 2gL}(w_0 + \sqrt{w_0^2 - 2gL})}{2L}$ も正解
	た： Nmg ：3 点	