

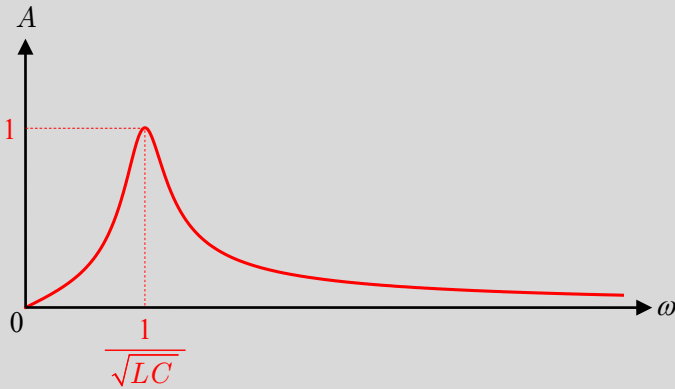
〔1〕 (計 30 点)

I 計 6 点	問 1 (a)	2 点	$-mg\sin\frac{s}{\ell}$ または $-mg\frac{s}{\ell}$
	(b)	2 点	$T - mg\cos\frac{s}{\ell}$ または $T - mg$
	問 2	2 点	$2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$
II 計 3 点	問 3	1 点	$\gamma = \frac{k}{2m}$
		1 点	$\omega_0 = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$
		1 点	$s_0 = 0$
III 計 6 点	問 4	2 点	$a_C = r_0\omega^2$
	問 5	2 点	$\tan\phi_0 = \frac{k}{m\omega}$
	問 6	2 点	$\sin\theta_0 = \frac{k\ell}{d\sqrt{(m\omega)^2 + k^2}}$
IV 計 15 点	問 7	1 点	$r\sin(\psi - \theta) = d\sin\psi$
		1 点	$r\cos(\psi - \theta) = \ell + d\cos\psi$

IV (つづき) 計 15 点	以降, 設問ごとの文字指定から逸脱していても, 考慮する。		
	問 8 (c)	2 点	$mr\omega^2(\sin\theta\cos\psi - \cos\theta\sin\psi)$ または $-mr\omega^2\sin(\psi - \theta)$ または $-md\omega^2\sin\psi$
	(d)	2 点	0
	(e)	3 点	$-k(-r\omega\cos\theta\cos\psi - r\omega\sin\theta\sin\psi + v)$ または $-k\{-r\omega\cos(\psi - \theta) + v\}$ または $-k\{-(\ell + d\cos\psi)\omega + v\}$ ※ 解答が正しくない場合, 部分点を最大 2 点与える。 ▶ $kr\omega\cos(\psi - \theta)$ または $k(\ell + d\cos\psi)\omega$ の項が含まれていれば部分点 2 点。 ▶ $-kv$ の項が含まれていれば部分点 2 点。
		2 点	$\gamma = \frac{k}{2m}$ または $\frac{1}{2}\omega\tan\phi_0$
	問 9	2 点	$\omega_0 = \omega\sqrt{\frac{d\cos\theta_0}{\ell\cos\phi_0}}$ または $\omega\sqrt{\frac{d}{\ell}\left[1 + \left(\frac{k}{m\omega}\right)^2\left\{1 - \left(\frac{\ell}{d}\right)^2\right\}\right]}^{\frac{1}{4}}$ または $\left\{\frac{\left(\frac{d}{\ell}\right)^2 - \sin^2\phi_0}{\cos^2\phi_0}\right\}^{\frac{1}{4}}\omega$ など ※ $\omega = \frac{k}{m\tan\phi_0}$ を代入している解答も正解。
問 10	2 点	$\frac{k}{2m} < \omega$ ※ この式と等価な不等式なら正解。 ※ $<$ と \leq はどちらでも構わない。	

〔2〕 (計 30 点)

I 計 16 点	問 1	2 点	$Q = CE$
		2 点	$I_{\max} = \frac{E}{R}$
	問 2	2 点	$\frac{1}{2}CE^2$
	問 3	2 点	$I_0 = 0$
		2 点	$I_f = \frac{E}{R}$
	問 4	2 点	周期: $2\pi\sqrt{LC}$
		2 点	電流の最大値: $\frac{E}{R}\sqrt{1 + \frac{CR^2}{L}}$
	問 5	2 点	(う) ※ (え) と答えた場合は部分点 1 点

	問 6 (a)	2 点	$\omega L I_L$
	(b)	2 点	$-\omega^2 L C I_L$
	(c)	2 点	$\frac{V_0}{\sqrt{(\omega L)^2 + R^2 (1 - \omega^2 L C)^2}}$
	(d)	2 点	$\frac{\omega L}{R(1 - \omega^2 L C)}$
	問 7	2 点	$\frac{1}{\sqrt{1 + R^2 \left(\frac{1}{\omega L} - \omega C \right)^2}}$
II 計 14 点	問 8	4 点	 <ul style="list-style-type: none"> ● グラフが、$0 < \omega < \infty$にわたって、1箇所だけ極大をもつ曲線で描かれている：1点 ● $\omega \rightarrow 0$で $A \rightarrow 0$となるように描かれている：1点 ● $\omega \rightarrow \infty$で $A \rightarrow 0$に漸近するように描かれている：1点 ● Aが最大 (=極大) となるところの座標 $\left(\frac{1}{\sqrt{LC}}, 1 \right)$ が正しく書かれている：1点

〔 3 〕（計 4 0 点）

A 計 2 0 点	問 1	3 点	$\frac{\lambda}{T}$
	問 2	3 点	$y_R(x, t) = -A \sin \left\{ 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right\}$ ※ この問は加法定理によって展開した形も正解。
	問 3	4 点	$y_1(x, t) = 2A \sin \left(2\pi \frac{x}{\lambda} \right) \cos \left(2\pi \frac{t}{T} \right)$ 解答が誤っている場合、以下の基準に沿って最大 3 点の部分点を与える。下記をすべて加算すると 3 点を超えるが、3 点を上限として加算し、部分点を算出する。 <ul style="list-style-type: none"> ● $\sin \left(2\pi \frac{x}{\lambda} \right)$ の因子を含んでいる：2 点 ● $\cos \left(2\pi \frac{t}{T} \right)$ の因子を含んでいる：2 点 ● 最大振幅が $2A$ であることが示されている：1 点
	問 4	3 点	(え)
	問 5	4 点	$\Delta p(x, t) = -A_p \cos \left(2\pi \frac{x}{\lambda} \right) \cos \left(2\pi \frac{t}{T} \right)$ 解答が誤っている場合、以下の基準に沿って最大 3 点の部分点を与える。下記をすべて加算すると 3 点を超えるが、3 点を上限として加算し、部分点を算出する。 <ul style="list-style-type: none"> ● $\cos \left(2\pi \frac{x}{\lambda} \right)$ の因子を含んでいる：2 点 ● $\cos \left(2\pi \frac{t}{T} \right)$ の因子を含んでいる：2 点
	問 6	3 点	41.1°C ※ 40.0°C 以上 42.0°C 以下の値を答えていれば満点を与える。

B 計 20 点	問 7	2 点	$f_0 = \frac{\Delta E}{h}$
	問 8 (a)	2 点	$mv - \frac{hf}{c}$
	(b)	2 点	$\frac{1}{2}mv^2 + E_1 + hf$
	(c)	2 点	$\frac{h^2}{2mc^2}f^2 - \frac{c+v}{c}hf$
	(d)	2 点	$\frac{c}{h(c+v)}$
	(e)	2 点	$-\frac{1}{m(c+v)}$ ※ マイナスを忘れた $\frac{1}{m(c+v)}$ には部分点 1 点
	問 9	2 点	$f' = \frac{c+v}{c}f_s$
		2 点	$f_s = \frac{c}{c+v}f_0$
	問 10	2 点	$\overline{v^2} = \frac{3kT}{m}$ ※ $\overline{v^2} = \frac{kT}{m}$ には部分点 1 点
	問 11	2 点	(い)