第１問（計２０点）

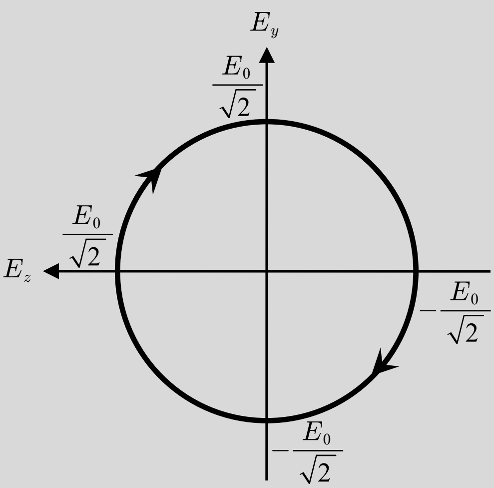
I 計１６点	(1) ２点	［解答］ $f = 2mr\omega^2 \sin\frac{\theta}{2}$ （解答２点）
	(2) ２点	［解答］ $N = m\frac{v^2}{r} + f\sin\frac{\theta}{2} - 2mv\omega$ （解答２点） f を代入して $\begin{cases} N = m\frac{v^2}{r} + 2mr\omega^2\sin^2\frac{\theta}{2} - 2mv\omega \\ N = m\frac{v^2}{r} + mr\omega^2(1-\cos\theta) - 2mv\omega \end{cases}$ でも可。 ［記述］ N を構成する３つの項や表現ミス等に応じて部分点を与える。
	(3) ５点	［解答］ ア：$fv\cos\frac{\theta}{2}$ （解答２点） ［解答］ イ：$(v\Delta t =)\, r\Delta\theta$ （解答１点） ［解答］ ウ：$(\Delta K =)\ mr^2\omega^2\sin\theta\cdot\Delta\theta$ （解答２点）
	(4) ３点	［解答］ $v = \sqrt{{v_0}^2 + 2r^2\omega^2(1-\cos\theta)}$ （解答３点） ［記述］ 以下に類するような解答に達しうる考察に記述２点を与える。 ・$\Delta K + C\Delta\phi = 0$ から $\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}m{v_0}^2 + C(\cos\theta - 1) = 0$ を考えている。 ・遠心力の位置エネルギーが $-\frac{1}{2}mr^2\omega^2$ であることを利用して力学的エネルギー保存則を立てている。 ・接線方向の運動方程式をエネルギー積分している。
	(5) ２点	［解答］ $u_1 = \sqrt{{v_0}^2 + 4r^2\omega^2} - 2r\omega$ （解答２点） ［記述］ 端点Pの速さ $2r\omega$ を考慮していれば記述１点。
	(6) ２点	［解答］ $W = 2mr\omega\left(\sqrt{{v_0}^2 + 4r^2\omega^2} - 2r\omega\right)$ （解答２点） ［記述］ （内容によって部分点を与える。）
II 計４点	(1) ２点	［解答］ エ：ρSv_0 オ：$(P =)\ 2\rho Sv_0 r\omega\left(\sqrt{{v_0}^2 + 4r^2\omega^2} - 2r\omega\right)$ （解答各１点）
	(2) ２点	［解答］ $\omega = \frac{v_0}{\sqrt{\frac{2k}{\rho Sv_0} + \left(\frac{k}{2\rho Srv_0}\right)^2}} = \frac{v_0}{\sqrt{\frac{k}{2\rho Sv_0 r}\left(\frac{k}{2\rho Sv_0 r} + 4r\right)}}$ （解答２点）

第２問（計２０点）

I 計７点	(1) ３点	［解答］ $V_0 = NBS\omega$ （解答３点） ［記述］ 以下のポイントに応じて、最大２点 ・磁束を計算して変化率を考える。 ・磁束を $BS\cdot\boxed{}$ ($\boxed{}$ は無次元)と表している。 ・$vBd\ell$ の線積分を明確に試みている。
	(2) ２点	［解答］ $\overline{P} = \dfrac{V_0^{\ 2}}{2R}$ （解答２点） ［記述］ 以下のポイントに応じて、最大１点 ・(外力)・(作用点の速度)の時間平均として求めている。 ・抵抗での平均消費電力と等しい。
	(3) ２点	［解答］ 増加を続け一定の値に漸近しない(解答２点) ［記述］ 「増加」「漸近しない」という記述に各１点。
II 計１３点	(1) ２点	［解答］ $i_{\mathrm{C}} = \omega C v_0 \cos\left(\omega t + \delta\right)$ （解答２点） ［記述］ 電流とコンデンサーの電荷変化が等しい：１点
	(2) １点	［解答］ $i_{\mathrm{R}} = \dfrac{v_0}{R}\sin\left(\omega t + \delta\right)$ （解答１点） ［記述］ 記述点なし
	(3) ３点	［解答］ $v_0 = \dfrac{V_0}{\sqrt{\left(1 - \omega^2 LC\right)^2 + \left(\dfrac{\omega L}{R}\right)^2}}$ （解答３点） ［記述］ 以下のポイントに応じて部分点を与える。 ・コイル部分を流れる電流についての、キルヒホッフ第１法則：１点 ・回路方程式（キルヒホッフ第２法則）：１点
	(4) ２点	［解答］ $\overline{P} = \dfrac{v_0^{\ 2}}{2R}$ （解答２点） ［記述］ 以下のポイントに応じて、最大１点 ・交流電源の供給電力 IV の時間平均：１点 ・(外力)・(作用点の速度)の時間平均：１点 ・抵抗のみでの平均消費電力と等しい：１点
	(5) ３点	［解答］ $\omega_0 = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$， $\overline{P_0} = \dfrac{R\left(NBS\right)^2}{2L^2}$ (３点) ［記述］ 以下のポイントに応じて、最大２点 ・設問 I (1)と設問 II (3)の結果を用いて $\overline{P}$ を ω で表している：１点 ・最大値を求めるため ω で微分や平方完成等を行う：１点

	(6) 2 点	[解答] $\omega \gg \omega_0$ の場合 $\overline{P} = 0$ (解答 1 点) $\omega \ll \omega_0$ の場合 $\overline{P} = 0$ (解答 1 点) [記述] 場合分けがされていない： 1 点

第３問（計２０点）

I 計１０点	(1) 4 点	［解答］ ア：$\dfrac{E_0}{\sqrt{2}}$ (解答１点)，　イ：$-\dfrac{1}{\sqrt{2}}$ (解答１点)， ウ：$\dfrac{E_0}{2}$ （解答２点）
	(2) 2 点	［解答］ $E_y=\dfrac{E_0}{2\sqrt{2}}\sin\omega t$，　$E_z=-\dfrac{E_0}{2\sqrt{2}}\sin\omega t$ （解答各１点）
	(3) 2 点	［解答］ $I_1=\dfrac{I_0}{4}$ （解答２点） ［記述］ 各状態において$\lvert\overrightarrow{E}\rvert^2$を計算している：１点
	(4) 2 点	［解答］（ア）(解答２点)
II 計１０点	(1) 2 点	［解答］ $\dfrac{n_y d}{c}$ （解答２点） ［記述］ 屈折率と光学的距離についての理解：１点
	(2) 2 点	［解答］ $E_y=\dfrac{E_0}{\sqrt{2}}\sin\omega\left\{t-\dfrac{(n_y-1)d}{c}\right\}$ ，　$E_z=\dfrac{E_0}{\sqrt{2}}\sin\omega\left\{t-\dfrac{(n_z-1)d}{c}\right\}$ (２点) ［記述］ （表記ミスは程度に応じて部分点を与える：最大１点）
	(3) 2 点	［解答］ $d=\dfrac{\pi c}{\omega\left(n_y-n_z\right)}$ （解答２点） ［記述］ 立式：１点
	(4) 2 点	［解答］  ・座標の明記とグラフの概形：解答１点 ・円において矢印によって反時計回りを示している：解答１点

	(5) 2 点	［解答］ $I_2 = I_0$， $I_3 = I_0$ （解答各 1 点）