第１問（計２０点）

受験生へ：計算が全く違っていても着眼点や解答方針には物理的な意味があり，当然配点がある。白紙答案は避けること。

I 計 6 点	(1) 3 点	［解答］　ア：$\dfrac{mg}{N^2k}$，　イ：$\dfrac{mg}{N^2k}$，　ウ：$\dfrac{mg}{N^2k}n$（解答各 1 点）
	(2) 3 点	［解答］　$S_{\mathrm{A}}=\dfrac{mg}{2k}$，$U_{\mathrm{A}}=\dfrac{m^2g^2}{6k}$（完答 3 点） ［記述］最大 2 点 ・$S_{\mathrm{A}}=\displaystyle\sum_{n=1}^{N}s_n$ がわかっている：記述 1 点 ・$U_{\mathrm{A}}=\displaystyle\sum_{n=1}^{N}\frac{1}{2}Nk{s_n}^2$ がわかっている：記述 1 点
II 計 8 点	(1) 2 点	［解答］　$s_n=\dfrac{mg}{N^2k}n+\dfrac{f}{Nk}$（解答 2 点） ［記述］最大 1 点 ・力のつり合いから s_n の漸化式を作ろうとしている：記述 1 点 ・小球 n から下をまとめて力のつり合いを立てようとしている：記述 1 点
	(2) 3 点	［解答］　$S=\dfrac{mg}{k}\left(\dfrac{1}{2}+\dfrac{f}{mg}\right)$，$U=\dfrac{m^2g^2}{2k}\left\{\dfrac{1}{3}+\dfrac{f}{mg}+\left(\dfrac{f}{mg}\right)^2\right\}$（完答 3 点） ［記述］最大 2 点 ・$S=\displaystyle\sum_{n=1}^{N}s_n$ がわかっている：記述 1 点 ・$U=\displaystyle\sum_{n=1}^{N}\frac{1}{2}Nk{s_n}^2$ がわかっている：記述 1 点
	(3) 3 点	［解答］　$W_{\mathrm{AB}}=\dfrac{F^2}{2k}$（解答 3 点） ［記述］最大 2 点 ・$f-S$ グラフの面積(f の S による積分)を考えようとしている：記述 2 点 ・位置エネルギーか弾性エネルギーを正しく求めている：記述 1 点
III 計 6 点	(1) 2 点	［解答］　$\tan\theta_n=\dfrac{n}{N}\cdot\dfrac{mg}{F}$，　$s_n=\dfrac{mg}{Nk}\sqrt{\left(\dfrac{F}{mg}\right)^2+\left(\dfrac{n}{N}\right)^2}$（完答 2 点） ［記述］力のつり合いの立式：記述 1 点
	(2) 2 点	［解答］　$U_{\mathrm{C}}=\dfrac{F^2}{2k}+\dfrac{m^2g^2}{6k}$（解答 2 点） ［記述］　$U_{\mathrm{C}}=\displaystyle\sum_{n=1}^{N}\frac{1}{2}Nk{s_n}^2$ の立式：記述 1 点

	(3) 2 点	［解答］ $W_{\mathrm{AC}} = \dfrac{F^2}{2k}$ （解答 2 点） ［記述］ 最大 1 点 ・水平外力を積分しようとしている：記述 1 点 ・エネルギー収支を考えようとしている：記述 1 点 ・各小球の高さが変化しないことがわかっている：記述 1 点

第２問（計２０点）

受験生へ：計算が全く違っていても着眼点や解答方針には物理的な意味があり，当然配点がある。白紙答案は避けること。

I 計１０点	(1) ３点	［解答］ ア：$\dfrac{\Delta q}{\Delta t}$　　イ：$\alpha r(I-i)$　　ウ：$\dfrac{q}{C}$（解答各１点）
	(2) ３点	［解答］ $i=0$，$\dfrac{\Delta I}{\Delta t}=\dfrac{V}{L}$（完答３点） ［記述］（記述最大２点） ・$I=0$がわかっている(記述１点) ・$q=0$がわかっている(記述１点) ・回路方程式を書こうとしている，すなわち$rI+\alpha r\left(I-\dfrac{\Delta q}{\Delta t}\right)+L\dfrac{\Delta I}{\Delta t}=V$や$rI+\dfrac{q}{C}+L\dfrac{\Delta I}{\Delta t}=V$と同等のものを書いている(記述１点)
	(3) ３点	［解答］ $I=\dfrac{V}{(\alpha+1)r}$，　$q=\dfrac{\alpha}{\alpha+1}CV$（完答３点） ［記述］（記述最大２点） ・$i=0$がわかっている(記述１点) ・$\dfrac{\Delta I}{\Delta t}=0$がわかっている(記述１点) ・回路方程式を書こうとしている，すなわち$rI+\alpha r\left(I-\dfrac{\Delta q}{\Delta t}\right)+L\dfrac{\Delta I}{\Delta t}=V$や$rI+\dfrac{q}{C}+L\dfrac{\Delta I}{\Delta t}=V$と同等のものを書いている(記述１点)：設問Ｉ(2)と同じだが，方程式を使おうとしたことに再度配点する。
	(4) １点	［解答］ ①（解答１点）
II 計１０点	(1) ２点	［解答］ $i=\omega C v_0\cos\omega t$（解答２点） ［記述］ 単位時間あたりのコンデンサーの電荷変化が電流であることの立式(記述１点)
	(2) ２点	［解答］ $I_0=v_0\sqrt{\left(\dfrac{1}{\alpha r}\right)^2+(\omega C)^2}$（解答２点） ［記述］ キルヒホッフの第１法則がわかっている，すなわち，理想的コンデンサーと見なせる部分と抵抗値αrの抵抗器と見なせる部分を流れる電流の合計がIであることがわかっている(記述１点)
	(3) ２点	［解答］ $V_0=v_0\sqrt{\left(\dfrac{1}{\alpha}+1-\omega^2 LC\right)^2+\omega^2\left(Cr+\dfrac{L}{\alpha r}\right)^2}$（解答２点） ［記述］（記述最大１点）

		・微分あるいは近似式を用いて，$\dfrac{\Delta I}{\Delta t}$ を求めようとしている(記述 1 点) ・回路方程式を書こうとしている(記述 1 点)
	(4) 3 点	[解答]　エ：ωL (解答 1 点)　　オ：$\dfrac{1}{\omega C}$ (解答 1 点) カ：$\dfrac{1}{\sqrt{LC}}$　　キ：$Z_0 = r$（カキは完答 1 点）
	(5) 1 点	[解答]　③(解答 1 点)

第３問（計２０点）

受験生へ：計算が全く違っていても着眼点や解答方針には物理的な意味があり，当然配点がある。白紙答案は避けること。

I 計８点	(1) ２点	［解答］ $h=\dfrac{2}{3}d$（解答２点） ［記述］ 断面積が $2S$ と S で異なることに注意して，両容器内の液体の合計量が一定であることを考えようとしている：１点
	(2) ２点	［解答］ $W_{\mathrm{A}}=\dfrac{2}{3}P_0Sd$，$W_{\mathrm{B}}=-\dfrac{2}{3}P_0Sd$（解答各１点） ［記述］ 記述最大１点 ・容器Ａ内の液面と底面が空気から受ける力の大きさが $2P_0S$ であることがわかっている：１点 ・仕事を力と作用面の変位の積として計算しようとしている：１点
	(3) ２点	［解答］ $F_0=2\rho S\ell g$，$F_1=2\rho S\left(\ell-\dfrac{1}{3}d\right)g$（解答各１点） ［記述］ 記述最大１点 ・状態1での容器Ａ内の液体の体積が $2S(\ell+h-d)$ であることがわかっている：１点 ・容器Ａとその内部の液体に働く力のつり合いを考えようとしている：１点
	(4) ２点	［解答］ $W_{\mathrm{F}}=\rho Sg\left(2\ell-\dfrac{d}{3}\right)d$（解答２点） ［記述］ 最大１点 ・力の大きさが一定でないことに注意して，仕事を積分，または解説におけるグラフで台形部分の面積によって求めようとしている：１点 ・重力の位置エネルギーを考えようとしている：１点
II 計１２点	(1) ２点	［解答］ $h_{\mathrm{B}}=\dfrac{\ell}{2}$（解答２点） ［記述］ 等温変化であることに注意を払っている：１点
	(2) ２点	［解答］ $h_{\mathrm{A}}=\dfrac{\ell}{2}+\dfrac{P_0}{\rho g}$（解答２点） ［記述］ 両容器内の液面における圧力差に注目している：１点
	(3) ２点	［解答］ $d'=\dfrac{3}{4}\ell+\dfrac{P_0}{\rho g}$（解答２点） ［記述］ 両容器内の液体の合計量が一定であることに注目している：１点
	(4) １点	［解答］ $W_{\mathrm{A}}'=\dfrac{1}{2}P_0S\ell$（解答１点） ［記述］ なし
	(5)	［解答］ $\dfrac{21}{16}\rho Sg\ell^2+\dfrac{3}{2}P_0S\ell$（解答３点）

	3 点	［記述］ 記述最大２点 ・位置エネルギーの計算が「$\rho\times$(体積)$\times g\times$(重心の高さ)」であることがわかっている：１点 ・状態$1'$の容器A内の液体の重心の高さを$\dfrac{9}{8}\ell+\dfrac{P_0}{\rho g}$と計算している：１点 ・状態$1'$の容器B内の液体の位置エネルギーが$u_{\mathrm{B0}}+\boxed{}$という形になっている；１点 ・$u_1=\dfrac{37}{16}\rho Sg\ell^2+\dfrac{3}{2}P_0S\ell+u_{\mathrm{B0}}$と書いている：２点
	(6) 2 点	［解答］ $\varDelta u+Q=W_{\mathrm{A}}'+W_{\mathrm{F}}'$,　　$W_{\mathrm{F}}'=\dfrac{21}{16}\rho S\ell^2 g+P_0S\ell+Q$（解答各１点）