問題Ⅰ（計３４点）	
設問(1) 計4点	［答］ $V=\sqrt{\dfrac{GM}{kR}}$，$T=2\pi\sqrt{\dfrac{k^3R^3}{GM}}$ ：各2点
設問(2) 3点	［答］ $\dfrac{1}{2}m{v_1}^2-\dfrac{GMm}{R}$ ：3点
設問(3) 3点	［答］ $v_2=\dfrac{v_1}{k}$ ：3点
設問(4) 計3点	［答］ $v_1=\sqrt{\dfrac{2k}{1+k}\dfrac{GM}{R}}$ ：1点 ［計算］最大2点。 ● 力学的エネルギー保存則を用いようとしている：1点 ● 設問(3)で得た式，またはケプラーの第二法則（面積速度一定の法則，角運動量保存則）を用いようとしている：1点
設問(5) 3点	［答］ $\alpha=\pi\left(\dfrac{1+k}{2k}\right)^{\frac{3}{2}}$ ：3点
設問(6) 計3点	［答］ $v_1=9.7\times10^3\ \mathrm{m/s}$ ：1点 ［計算］最大2点。以下を合計すると2点を超えるが，上限を2点として加点する。 ● 設問(4)の結果の式に値を代入して計算しようとしている：1点 ● $GM=gR^2$（gは地表における重力加速度）がわかっている：1点 ● $\sqrt{\dfrac{2GM}{R}}=\sqrt{2gR}=11.2\,\mathrm{km/s}$程度であることがわかっている：1点
設問(7) 2点	［答］ （オ）：2点
設問(8) 3点	［答］ $\Delta m=\dfrac{V-v_2}{V-v_2+w}m$，向き：後ろ向き：完答3点
設問(9) 計１０点	［答］ （あ） $\dfrac{GMm}{2kR}\cdot\dfrac{d}{kR+d}$ ：2点　（い） $\dfrac{GM}{2k^2R^2}$ ：2点 （う） $\left(1+\dfrac{d}{kR}\right)^{\frac{3}{2}}$ ：2点　（え） $\dfrac{3}{2kR}$ ：2点 （お） $\dfrac{V}{6\pi}$ ：2点

<table>
<tr><th colspan="2">問題Ⅱ（計３３点）</th></tr>
<tr><td>設問(1)
計 4 点</td><td>[答]　図 1：$\dfrac{E}{R}$，図 2：0：各 2 点</td></tr>
<tr><td>設問(2)
計 4 点</td><td>[答]　図 1：0，図 2：$\dfrac{E}{R}$：各 2 点</td></tr>
<tr><td>設問(3)
計 2 点</td><td>[答]　図 1：(ア)，図 2：(ウ)：各 1 点</td></tr>
<tr><td>設問(4)
計 2 点</td><td>[答]　コンデンサー：(ウ)，コイル：(ア)：各 1 点</td></tr>
<tr><td>設問(5)
計 4 点</td><td>[答]　抵抗：$RI_3^{\max}\sin\omega t$，コンデンサー：$-\dfrac{I_3^{\max}}{\omega C}\cos\omega t$：各 2 点</td></tr>
<tr><td>設問(6)
2 点</td><td>[答]　$Z_3=\sqrt{R^2+\dfrac{1}{\omega^2C^2}}$：2 点</td></tr>
<tr><td>設問(7)
計 3 点</td><td>[答]　$Z_4=\sqrt{R^2+\omega^2L^2}$：1 点
[計算] 最大 2 点。以下を合計すると 2 点を超えるが，上限を 2 点として加点する。
● コイルのリアクタンスが ωL であることがわかっている：1 点
● コイルの電圧と電流の位相差が $\dfrac{\pi}{2}$ であることに着目している：1 点
● 回路方程式を微分方程式として解こうとしている：1 点
● コイルの電圧（誘導起電力）が $L\dfrac{d（電流）}{dt}$ で表されることを用いようとしている：1 点
● 電源電圧の振幅を三角関数の合成公式などで求めようとしている：1 点</td></tr>
<tr><td>設問(8)
計 4 点</td><td>[答]　コンデンサー：(サ)，コイル：(ケ)：各 2 点</td></tr>
</table>

設問(9) 計 4 点	［答］　$V_0 = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \dfrac{1}{\omega C}\right)^2} \cdot I_5^{\max}$ ：１点 ［計算］最大３点。以下を合計すると３点を超えるが，上限を３点として加点する。 ● コンデンサーのリアクタンスが $\dfrac{1}{\omega C}$ であることがわかっている：１点 ● コイルのリアクタンスが ωL であることがわかっている：１点 ● コンデンサーの電圧と電流の位相差が $\dfrac{\pi}{2}$ であることに着目している：１点 ● コイルの電圧と電流の位相差が $\dfrac{\pi}{2}$ であることに着目している：１点 ● 回路方程式を微分方程式として解こうとしている：１点 ● コイルの電圧（誘導起電力）が $L\dfrac{d\text{（電流）}}{dt}$ で表されることを用いようとしている：１点 ● コンデンサーの電圧が $\dfrac{1}{C}\displaystyle\int\text{（電流）}dt$ で表されることを用いようとしている：１点 ● 電源電圧の振幅を三角関数の合成公式などで求めようとしている：１点
設問(10) 2 点	［答］　（ス）：2 点
設問(11) 2 点	［答］　（ソ）：2 点

問題III（計３３点）

設問(1) 3点	[答]　$V=\dfrac{\lambda}{T}$ ：3点
設問(2) 計4点	[答]　（あ）（イ）：2点　　（い）（カ）：2点
設問(3) 計6点	[答]　（う）$\sqrt{(x+a)^2+y^2}-\sqrt{(x-a)^2+y^2}$ ：2点 （え）$\dfrac{2ax}{\sqrt{x^2+y^2}}$ ：2点　　（お）$\sqrt{\dfrac{4a^2-m^2\lambda^2}{m^2\lambda^2}}$ ：2点
設問(4) 計4点	[答]　（か）$\dfrac{m^2\lambda^2}{4a^2-m^2\lambda^2}$ ：2点　　（き）$\dfrac{m^2\lambda^2}{4}$ ：2点
設問(５) 計4点	[答]　①　（エ）：2点　　②　（カ）：2点
設問(6) 2点	[答]　$\overline{\mathrm{PH}}=x\cos\alpha+y\sin\alpha$ ：2点 ※　$\overline{\mathrm{PH}}=\left\lvert x\cos\alpha+y\sin\alpha\right\rvert$ も可。
設問(7) 計6点	[答]　$\omega=\dfrac{2\pi}{T}$，　$k_x=\dfrac{2\pi}{\lambda}\cos\alpha$，　$k_y=\dfrac{2\pi}{\lambda}\sin\alpha$ ：各2点
設問(8) 2点	[答]　$\dfrac{\lambda}{T\cos\alpha}$ ：2点
設問(9) 2点	[答]　$\Delta T=\dfrac{V}{v}T$ ：2点