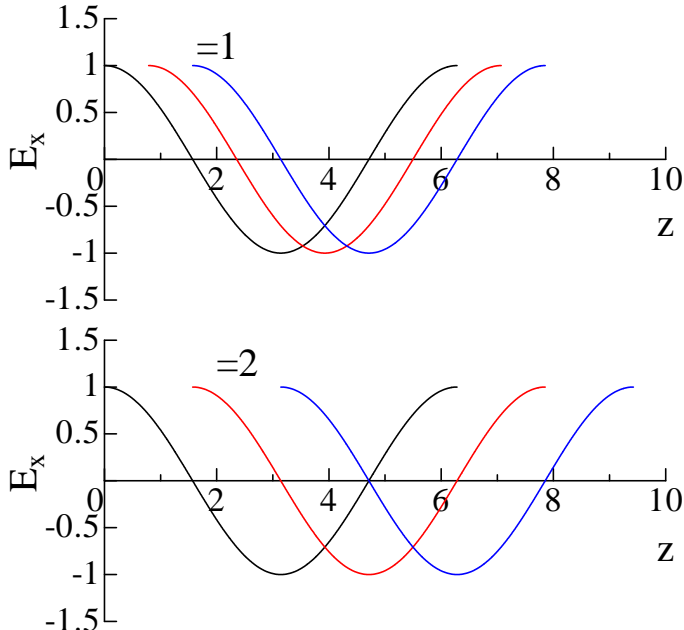


電磁気学演習 小テスト	学籍番号	氏名	担当教官	日付	検印	合計点
1	解答					点数
(1)	$\text{rot } \vec{B}(\vec{r}, t) = \varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial \vec{E}(\vec{r}, t)}{\partial t} \quad (1')$ $\text{rot } \vec{E}(\vec{r}, t) = - \frac{\partial \vec{B}(\vec{r}, t)}{\partial t} \quad (2')$ $\text{div } \vec{E} = 0 \quad (3')$ $\text{div } \vec{B} = 0 \quad (4')$					/10点
(2)	<p>(1')の両辺を時間で微分</p> $\text{rot } \frac{\partial \vec{B}(\vec{r}, t)}{\partial t} = \varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{E}(\vec{r}, t)}{\partial t^2}$ <p>(2')を代入</p> $\text{rot rot } \vec{E}(\vec{r}, t) = -\varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{E}(\vec{r}, t)}{\partial t^2} \quad (5)$					/10点
(3)	$\frac{\partial A_x}{\partial x} + \frac{\partial A_y}{\partial y} + \frac{\partial A_z}{\partial z}, \quad \frac{\partial^2 A_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 A_z}{\partial x \partial z}$ $\frac{\partial^2 A_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 A_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 A_x}{\partial z^2}, \quad \frac{\partial^2 A_z}{\partial x \partial z} + \frac{\partial^2 A_y}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 A_x}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 A_x}{\partial z^2}$ $\frac{\partial A_z}{\partial y} - \frac{\partial A_y}{\partial z}, \quad \frac{\partial A_x}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial x}, \quad \frac{\partial A_y}{\partial x} - \frac{\partial A_x}{\partial y}$ $\frac{\partial^2 A_y}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 A_x}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 A_x}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 A_z}{\partial x \partial z}$					/10点

後半 第7回	学籍番号	氏名	担当教官	日付
				2/7
1	解答			点数
(4)	<p>$\text{div } \vec{E} = 0$ を(i)に代入すると、</p> <p>$\text{rot rot } \vec{E} = -\vec{\nabla}^2 \vec{E}$ だから、(5)式を使って、</p> $\vec{\nabla}^2 \vec{E} = \varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2} \quad (6)$			/10点
(5)	<p>(6)式の x 成分は、</p> $\frac{\partial^2 E_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 E_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 E_x}{\partial z^2} = \varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 E_x}{\partial t^2}$ <p>であるから、</p> <p>$E_x(x, y, z, t) = E_{0x} \cos(k_x x + k_y y + k_z z - \omega t)$ を代入</p> <p>(左辺) = $-(k_x^2 + k_y^2 + k_z^2) E_{0x} \cos(k_x x + k_y y + k_z z - \omega t)$</p> <p>(右辺) = $-\varepsilon_0 \mu_0 \omega^2 E_{0x} \cos(k_x x + k_y y + k_z z - \omega t)$</p> $\vec{k}^2 = \varepsilon_0 \mu_0 \omega^2$			/10点
(6)	 <p>ω が 2 倍になると速度も 2 倍になる</p>			/10点

後半 第7回	学籍番号	氏名	担当教官	日付
				2/7
1	解答			点数
(7)	$k^2 = \epsilon_0 \mu_0 \omega^2$ より、 $c = \omega / k = 1 / \sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$			/10点
(8)	$E_x(\vec{r}, t) = E_{0x} \cos(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t)$ の両辺を x で偏微分 $\frac{\partial E_x(\vec{r}, t)}{\partial x} = -k_x E_{0x} \sin(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t)$ 同様に、 $\frac{\partial E_y(\vec{r}, t)}{\partial y} = -k_y E_{0y} \sin(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t)$ $\frac{\partial E_z(\vec{r}, t)}{\partial z} = -k_z E_{0z} \sin(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t)$ $\text{div } \vec{E}(\vec{r}, t) = \frac{\partial E_x(\vec{r}, t)}{\partial x} + \frac{\partial E_y(\vec{r}, t)}{\partial y} + \frac{\partial E_z(\vec{r}, t)}{\partial z}$ $= -\vec{k} \cdot \vec{E}_0 \sin(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t)$ (3)より、右辺が恒等的に0になるためには $\vec{k} \cdot \vec{E}_0 = 0$ すなわち、 \vec{k} と \vec{E} は直交する。			/10点
問1 得点				/80点
2	解答			点数
(1)	$k = \vec{k} = 2$ [rad/m]だから、 $\omega = k / \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} = 5.99 \times 10^8$ [rad/s]			/10点
(2)	電磁波の進行方向：x 正方向 速度： $c = \omega / k = 1 / \sqrt{\epsilon_0 \mu_0} = 2.99 \times 10^8$ [m/s] 波長： $\lambda = 2\pi / k = \pi = 3.14$ [m]			/10点
問2 得点				20点
合計点				/100点

