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
				1/17		

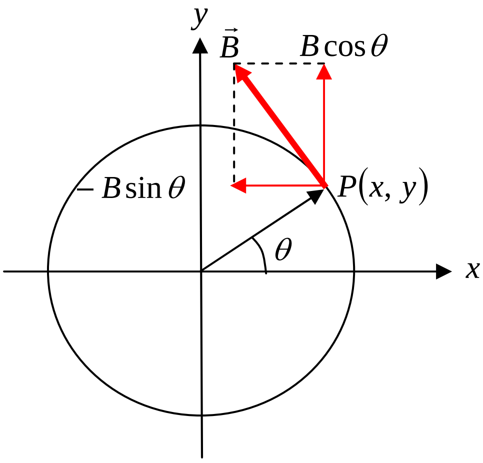
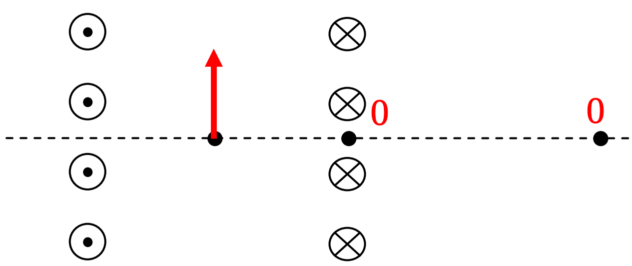
1	解答	点数
（1）	$rot\ \vec{A}=\left(\frac{\partial A_z}{\partial y}-\frac{\partial A_y}{\partial z}\right)\vec{i}+\left(\frac{\partial A_x}{\partial z}-\frac{\partial A_z}{\partial x}\right)\vec{j}+\left(\frac{\partial A_y}{\partial x}-\frac{\partial A_x}{\partial y}\right)\vec{k}$ なので、 $\left\{rot\ \vec{A}_1(\vec{r})\right\}_x=0$　、$\left\{rot\ \vec{A}_1(\vec{r})\right\}_y=0$ $\left\{rot\ \vec{A}_1(\vec{r})\right\}_z=B$ 同様に、 $\left\{rot\ \vec{A}_2(\vec{r})\right\}_x=0$　、$\left\{rot\ \vec{A}_2(\vec{r})\right\}_y=0$ $\left\{rot\ \vec{A}_2(\vec{r})\right\}_z=B$	/18 点 3 点×3
（2）	$\vec{A}_2(\vec{r})-\vec{A}_1(\vec{r})=(By,\ Bx,\ 0)$ これが　$\vec{\nabla}\chi_{12}(\vec{r})=\left(\frac{\partial\chi_{12}(\vec{r})}{\partial x},\frac{\partial\chi_{12}(\vec{r})}{\partial y},\frac{\partial\chi_{12}(\vec{r})}{\partial z}\right)$ を満たせばよいから、 例えば、 $\chi_{12}(\vec{r})=Bxy+\chi_0$	/12 点
	得点	30 点

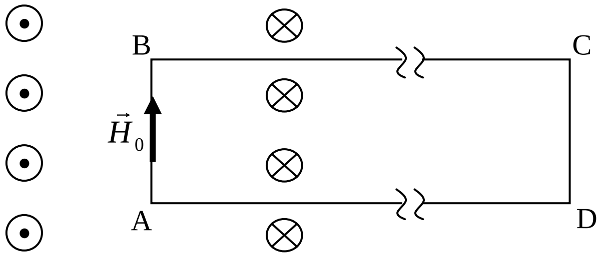
2	解答	点数
（1）	$A_x(\vec{r})=A_y(\vec{r})=0$ $A_z(\vec{r})=\frac{\mu_0 I}{4\pi}\int_C\frac{dz'}{\sqrt{x^2+y^2+(z-z')^2}}$	/10 点

後半　第４回	学籍番号	氏名	担当教官	日付
				1/17

（2）	$t = z - z'$ とおくと、 $$A_z(\vec{r}) = \frac{\mu_0 I}{4\pi}\int_{-\ell}^{\ell}\frac{dt}{\sqrt{x^2+y^2+t^2}}$$ $$= \frac{\mu_0 I}{4\pi}\left[\log\left(x^2+y^2+t^2\right)+t\right]_{-\ell}^{\ell}$$ $$= \frac{\mu_0 I}{4\pi}\log\left\{\frac{\sqrt{x^2+y^2+\ell^2}+\ell}{\sqrt{x^2+y^2+\ell^2}-\ell}\right\}$$ $$= \frac{\mu_0 I}{4\pi}\log\left\{\frac{\left(\sqrt{x^2+y^2+\ell^2}+\ell\right)^2}{x^2+y^2}\right\}$$ $$= \frac{\mu_0 I}{2\pi}\log\left\{\frac{\sqrt{x^2+y^2+\ell^2}+\ell}{\sqrt{x^2+y^2}}\right\}$$ $\ell >> \sqrt{x^2+y^2}$ だから、 $$A_z(\vec{r}) \cong \frac{\mu_0 I}{2\pi}\log\frac{2\ell}{\sqrt{x^2+y^2}}$$	/10 点
（3）	$$B_x(\vec{r}) = \frac{\partial A_z(\vec{r})}{\partial y} - \frac{\partial A_y(\vec{r})}{\partial z}$$ $$= \frac{\partial A_z(\vec{r})}{\partial y} = -\frac{\mu_0 I}{2\pi}\frac{y}{x^2+y^2}$$ $$B_y(\vec{r}) = \frac{\partial A_x(\vec{r})}{\partial z} - \frac{\partial A_z(\vec{r})}{\partial x}$$ $$= -\frac{\partial A_z(\vec{r})}{\partial x} = \frac{\mu_0 I}{2\pi}\frac{x}{x^2+y^2}$$ $$B_z(\vec{r}) = 0$$	/10 点

後半　第３回	学籍番号	氏名	担当教官	日付
				12/20

（4）	 $x/R=\cos\theta,\quad y/R=\sin\theta$ だから、 $B_x(\vec{r})=-\dfrac{\mu_0 I}{2\pi}\dfrac{y}{x^2+y^2}$ $=-\dfrac{\mu_0 I}{2\pi R}\dfrac{y}{R}=-\dfrac{\mu_0 I}{2\pi R}\sin\theta=-B\sin\theta$ $B_y(\vec{r})=\dfrac{\mu_0 I}{2\pi}\dfrac{x}{x^2+y^2}$ $=\dfrac{\mu_0 I}{2\pi R}\dfrac{x}{R}=\dfrac{\mu_0 I}{2\pi R}\cos\theta=B\cos\theta$	/10 点
	問 2　得点	**40 点**
3	**解答**	**点数**
（1）		15 点 3 点×5

（6）	BC と DA 上では磁場が相殺して 0、十分遠方の CD でも 0 アンペールの定理より、$\oint_C \vec{H} \cdot d\vec{s} = 2i$ $\overline{AB} = 2/n$　だから、$H_0 \cdot (2/n) = 2i$　$\therefore H_0 = n \cdot i$  	/15 点
問 3　得点		**30 点**
合計点		/100 点