

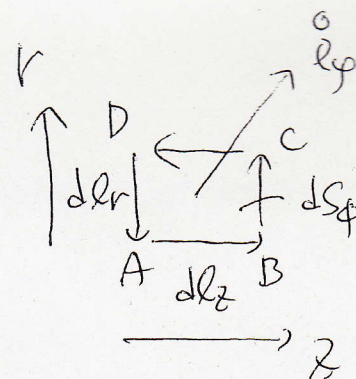
次に、 ϕ 軸について考える。右図を参考にする、 r 軸と同様に、

A→B の線積分=

$$A_z dr_z$$

C→D の線積分=

$$-A_z dr_z - \frac{\partial}{\partial r}(A_z dr_z) dr$$



微分線素に値を代入して、

(A→B の線積分)+(C→D の線積分)=

$$-\frac{\partial A_z}{\partial r} dr dz$$

25

同様に、

(B→C の線積分)+(D→A の線積分)=

$$\frac{\partial A_r}{\partial z} dr dz$$

結局、 $\text{rot}A$ の ϕ 成分、 $(\text{rot}A) \cdot i_\phi$ は、

$(\text{rot}A) \cdot i_\phi =$

$$\frac{\partial A_r}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial r}$$

となる。

同様に、右図から z 軸については、

(A→B の線積分)+

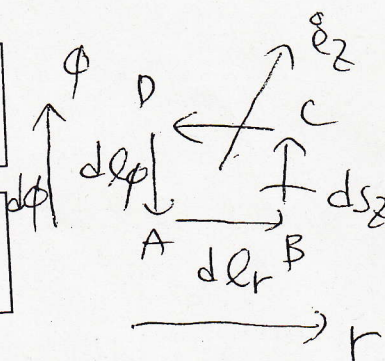
(C→D の線積分)=

$$-\frac{\partial A_r}{\partial \phi} dr d\phi$$

(B→C の線積分)+

(D→A の線積分)=

$$\frac{\partial(rA_\phi)}{\partial r} dr d\phi - \frac{\partial(A_\phi dr)}{\partial r}$$



で、 $\text{rot}A$ の z 成分、 $(\text{rot}A) \cdot i_z$ は、

$(\text{rot}A) \cdot i_z =$

$$\frac{1}{r} \frac{\partial(rA_\phi)}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial A_r}{\partial \phi}$$

15

となる。

以上から、 $\text{rot}A$ は、

$\text{rot}A =$

$$e_r \left(\frac{1}{r} \frac{\partial A_z}{\partial \phi} - \frac{\partial A_\phi}{\partial z} \right) + e_\phi \left(\frac{\partial A_r}{\partial z} - \frac{\partial A_z}{\partial r} \right) + e_z \left(\frac{1}{r} \frac{\partial(rA_\phi)}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial A_r}{\partial \phi} \right)$$

である。

10