

静電場
スローンの法則 \Rightarrow Gaussの法則

面積分 電場 E
閉曲面 Σ

$$\int_{\Sigma} E \cdot dS = \left(\begin{array}{l} \text{閉曲面内にある} \\ \text{電荷の総量} \end{array} \right)$$

電場の面積分

対称性

静磁場

Biot-Savartの法則 \Rightarrow Ampèreの法則

ビオ サバール
閉曲線 γ
磁場 B

\int_{γ}

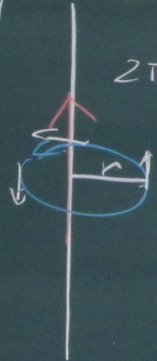
$$B \cdot dl = \text{面を貫く電流の総量}$$



Ampèreの法則 右手の法則

例①

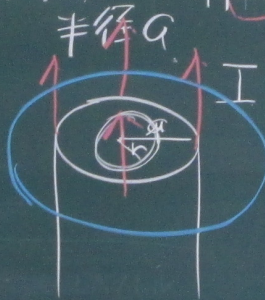
ア、パ-ル、
ア、パア I 直線



$$2\pi r B = I$$
$$B = \frac{I}{2\pi r}$$

例②

円筒



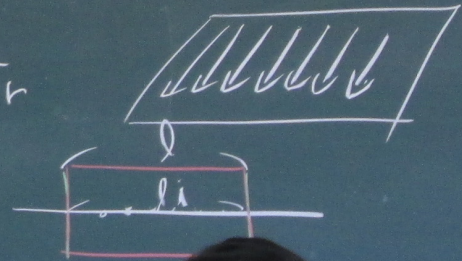
$$2\pi r B = I$$
$$B = \frac{I}{2\pi r}$$

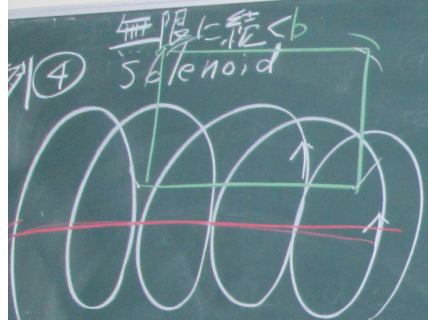
$$2 B l = l i$$

$$B = \frac{i}{2}$$

例③

平面電流の作る磁場
一定 一樣
電流密度 i



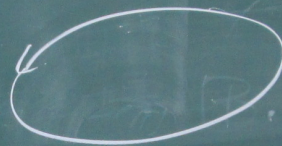


電流 I
 単位長さあたりの巻数 n

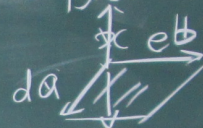
$$B \times l = n \times I \times l$$

$$B = nI$$

Ampèreの法則の証明
 loop 電流 I



Biot-Savartの法則



$$d\mathbf{e}, d\mathbf{e} \in D$$

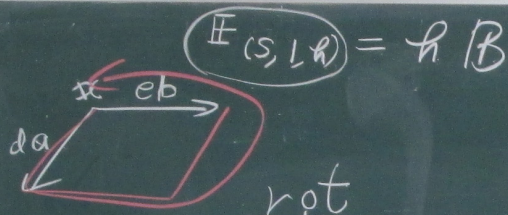
$$= |\mathbf{de}| |\mathbf{r}|^2$$

σ 電荷密度

$$\frac{\mu_0 I d\mathbf{e}}{4\pi \|\mathbf{r} - \mathbf{x}\|^3} \left(\int \frac{\mathbf{r} - \mathbf{x}}{\|\mathbf{r} - \mathbf{x}\|^2} \cdot (\mathbf{a} \times \mathbf{b}) \right) \frac{\mathbf{r} - \mathbf{x}}{\|\mathbf{r} - \mathbf{x}\|} - (\mathbf{a} \times \mathbf{b})$$

$$\frac{\mu_0 I}{2} \frac{\mathbf{a} \times \mathbf{b}}{\|\mathbf{a} \times \mathbf{b}\|} = \frac{\mu_0 I}{2} \frac{\mathbf{a} \times \mathbf{b}}{\|\mathbf{a} \times \mathbf{b}\|}$$

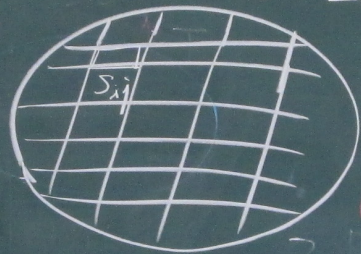
$\sigma + \sigma$
 $- \sigma$



$$H(s, L, R) = hB$$

VRED 由曲线 γ
 及 S 之截面 S

$$S \frac{h}{2}$$



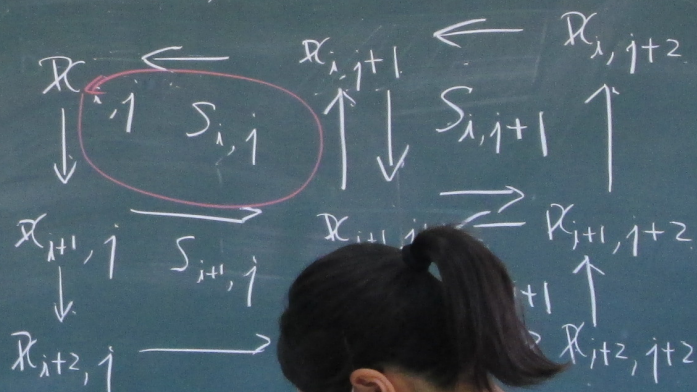
rot
 回転 σ

無限に続く loop

$$(rot B)(h) = 0$$

$$S - \frac{h}{2} =$$

$$H(s, L, R) = hB$$

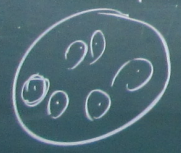


$$B(r) = \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} B_{C_{i,j}}(r)$$

$$\sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} \mathbb{E}(s_{i,j}, t, r)(r) = \mu \sum_{i=0}^{M-1} \sum_{j=0}^{N-1} B_{C_{i,j}}(r)$$

(r) 閉曲線

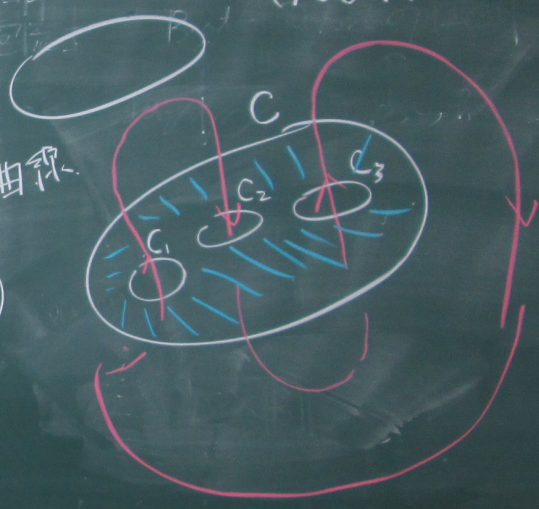
Gauss 定理

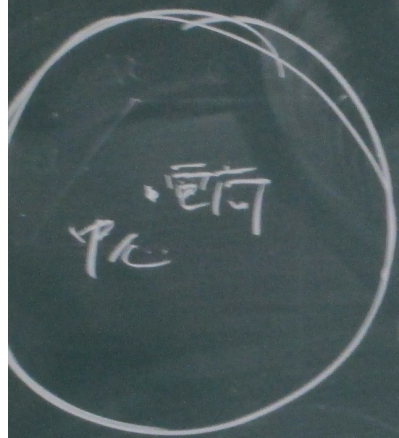


$$\int_{C_1} B \cdot dr + \int_{C_2} B \cdot dr + \int_{C_3} B \cdot dr$$

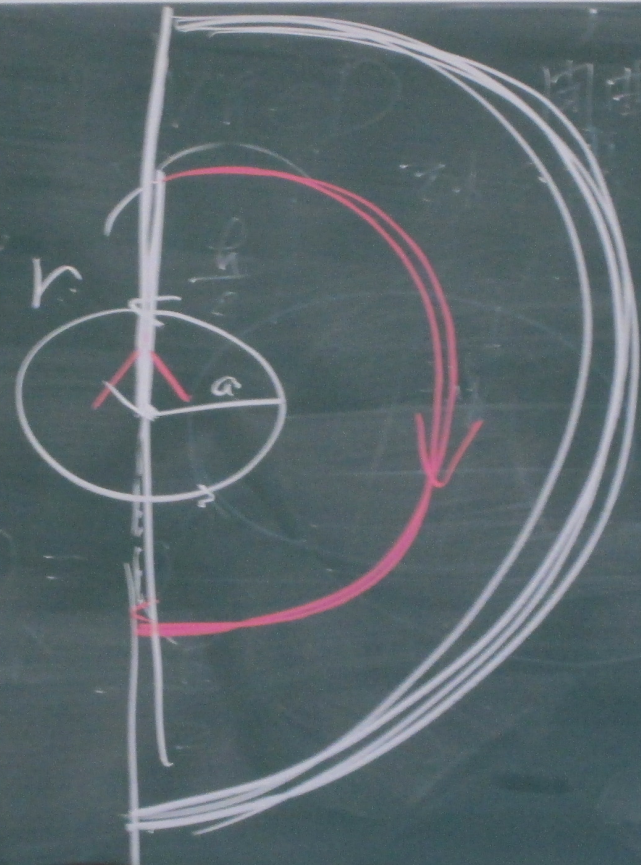
$C \cup (-C_1) \cup (-C_2) \cup (-C_3)$

$$(\text{rot } B)(r) = 0$$





封面



$$2\pi r$$

$r \propto$ 比例

$$\frac{1}{r^2}$$

$r \rightarrow +\infty$