

計算過程：

$$F = q \times 0 \times B = 0$$

向きは無し

$F =$

計算過程：

$$F = qvB \sin \frac{\pi}{2} = qvB$$

$F =$

計算過程：

$$F = qvB \sin 0 = 0$$

向きは無し

$F =$

計算過程：

$$F = |-qvB \sin \frac{\pi}{2}| = qvB$$

$F =$

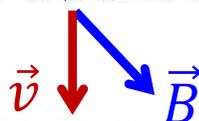
計算過程：

$$F = |-qvB \sin \pi| = 0$$

向きは無し

$F =$

問 3 (a) 計算過程：



$q > 0$

$$F = |qvB \sin \theta|$$

$F =$

向き： \odot

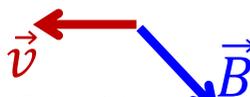
(b) 計算過程：



$F =$

向き： \uparrow

問 4 (a) 計算過程：

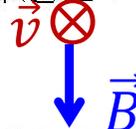


$q < 0$

$F =$

向き： \otimes

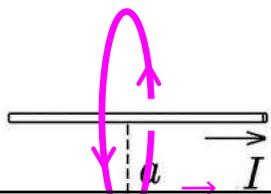
(b) 計算過程：



$F =$

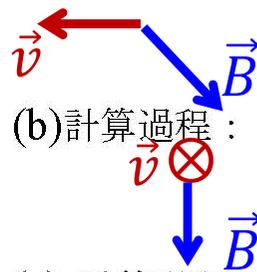
向き： \rightarrow

問 5 (a) 計算過程：

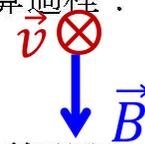


$$H = \frac{I}{2\pi r} = \dots \text{ A/m}$$

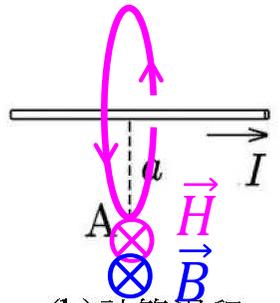
問 4 (a) 計算過程:



(b) 計算過程:



問 5 (a) 計算過程:



(b) 計算過程:

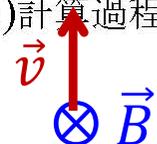
$$H = \frac{I}{2\pi r} = \dots \text{ A/m}$$

$H =$ _____, 向き: _____

$$B = \mu H = \dots \text{ T}$$

$B =$ _____, 向き: _____

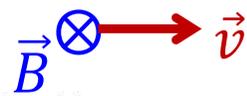
(c) 計算過程:



$$q > 0 \quad F = |qvB \sin \theta| = \dots \text{ N}$$

$F =$ _____, 向き: _____

(d) 計算過程:



$$q < 0$$

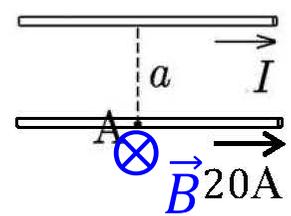
$F =$ _____, 向き: _____

(e) 計算過程:

$$F = |I\ell B \sin \theta| = \dots \text{ N}$$

$$I = 20 \text{ A}, \ell = 3.0 \text{ m}$$

$F =$ _____, 向き: _____



☆このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,
 それ以外に, この講義の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。

授業予定(変更されたシラバス ver.2)

- ①原子の構造と電気力
- ②クーロンの法則
- ③電場1 (小)
- ④電場2 (小)
- ⑤電位1 (小)
- ⑥電位2
- ⑦電流1 (小)
- ⑧電流2 (＋確認試験1)
- ⑨電流が作る磁場1 (小)
- ⑩電流が作る磁場2
- ⑪ローレンツ力1 (小)
- ⑫ローレンツ力2 (小)
- ⑬電磁誘導 (小)
- ⑭発展 (＋確認試験2)
- ⑮まとめ
- ⑯期末試験

基礎物理A ≪ 学習到達目標 ≫

- 1) 電気力と電場の関係を説明できる。
- 2) 電位と静電エネルギーを説明できる。
- 3) ミクロな視点で電流を説明できる。
- 4) ローレンツ力と磁場(磁束密度)の関係を説明できる。
- 5) 直線電流がつくる磁束密度を図を使って説明できる。

第13回目 電磁誘導

今日の授業の目的

- 磁束の変化によって起電力が引き起こされる現象を電磁誘導という.
- レンツの法則により, 誘導起電力(誘導電流)の向きを求める.
- ファラデーの電磁誘導の法則より, 誘導起電力を求める.

※ 授業時間の関係で学習到達目標には入っていないが,
「電磁誘導の法則」は重要な基本法則である

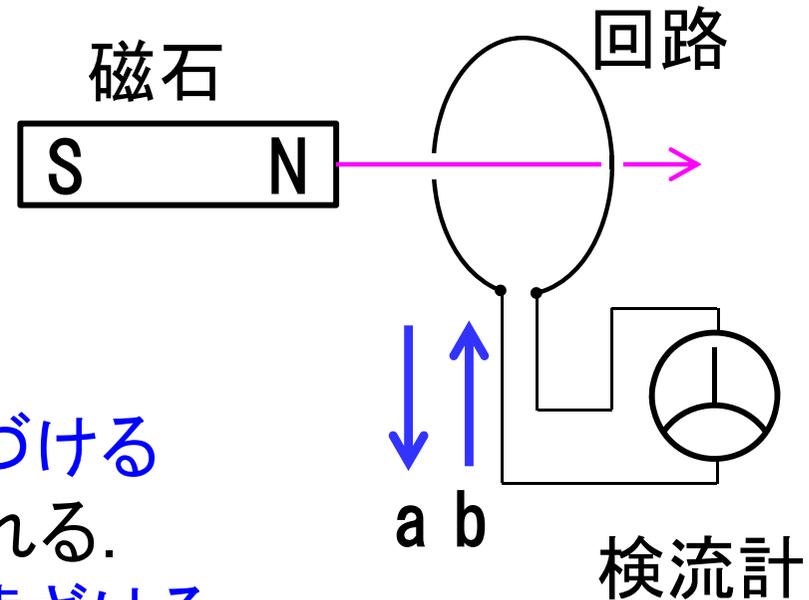
§ 10 電磁誘導

◇電磁誘導

(テキスト p.116)

磁場によって電流(起電力)が生じることを確かめる.

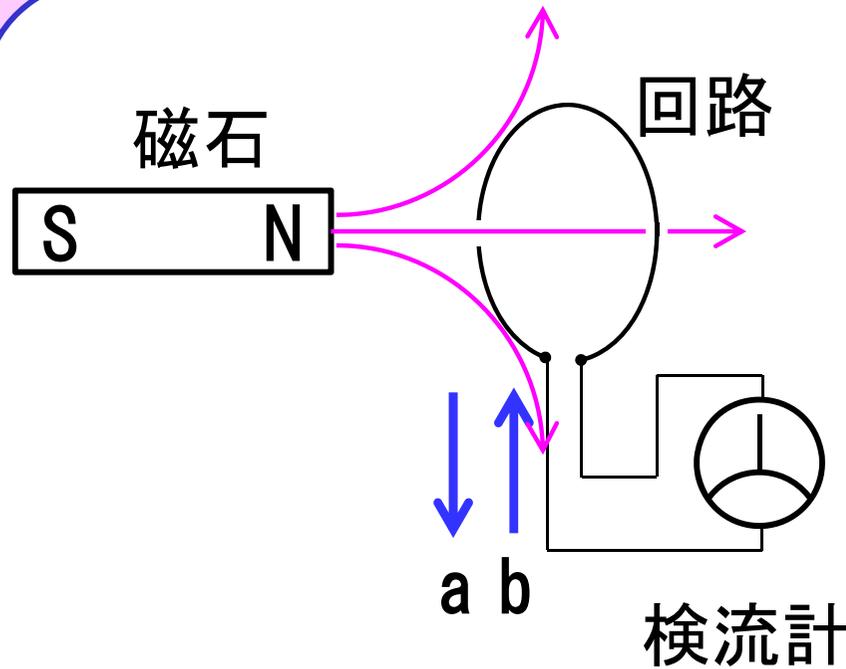
1. 磁石を動かさない
⇒電流は流れない.
2. 磁石のN極を回路に近づける
⇒電流がaの向きに流れる.
3. 磁石のN極を回路から遠ざける
⇒電流がbの向きに流れる.
4. 回路をN極に近づける
⇒電流がaの向きに流れる.



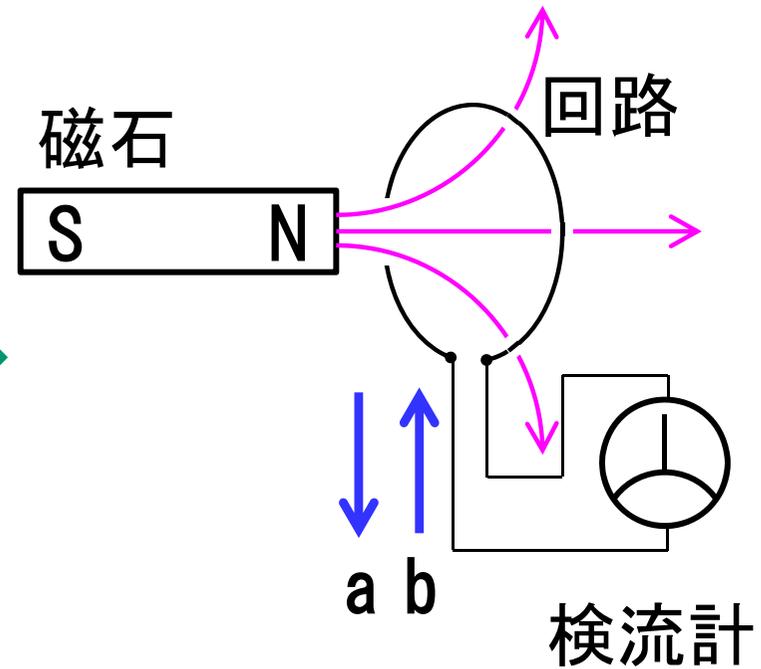
誘導電流
誘導起電力(電圧)
⇒発電の原理

◇電磁誘導

(テキスト p.116)



N極を遠ざける
回路の内側を貫く
磁力線の数が減少



N極を近づける
回路の内側を貫く
磁力線の数が増加

◇磁束

(テキスト p.117)

回路の内側を通る磁力線の数
= 磁束 Φ_B

$$\Phi_B = BS$$

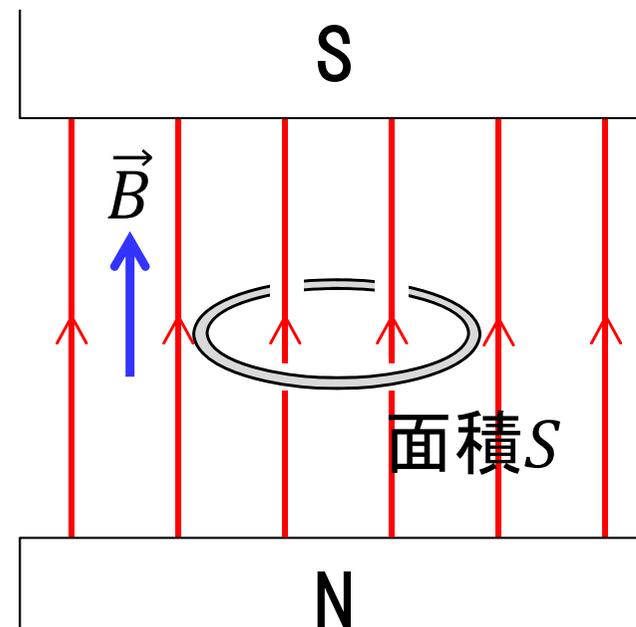
(一様な磁場が回路を垂直に通る場合)

磁束の単位: $[T \cdot m^2] = [Wb]$

参考: 電気力線の数 Φ_E

$$\Phi_E = ES$$

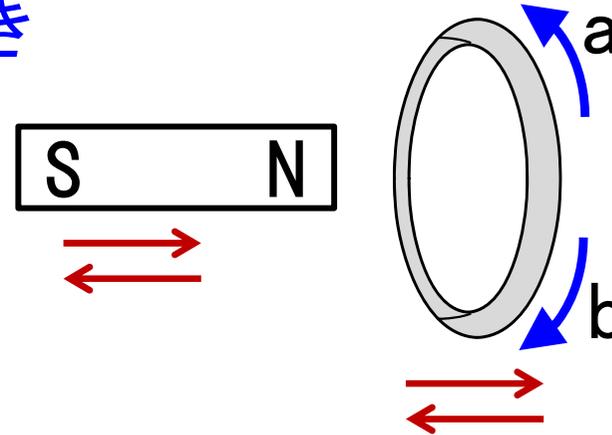
(一様な電場に面を垂直に置いた場合)



◇電磁誘導の法則

(テキスト p.118)

誘導電流(誘導起電力)の向き



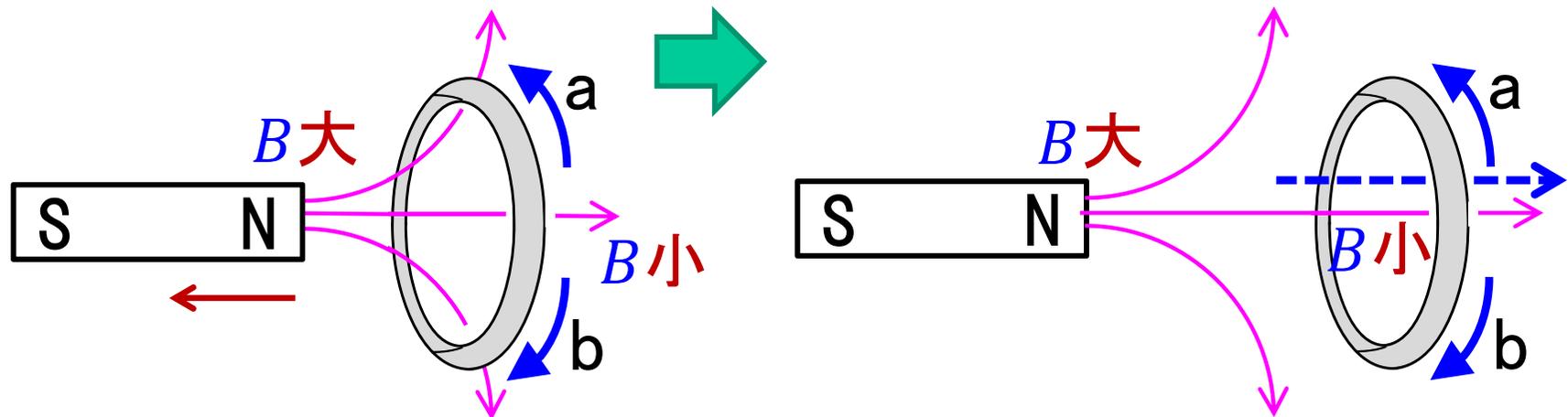
レンツの法則

回路に生じる誘導電流(誘導起電力)の向きは、それによって回路を貫く磁束の変化を妨げるような磁場が生じる向きである。

◇電磁誘導の法則

(テキスト p.118)

磁石のN 極を回路から遠ざける場合



(\rightarrow 向きに貫いている磁束が減少する)

回路を貫く磁束は \rightarrow の向きに減少する。

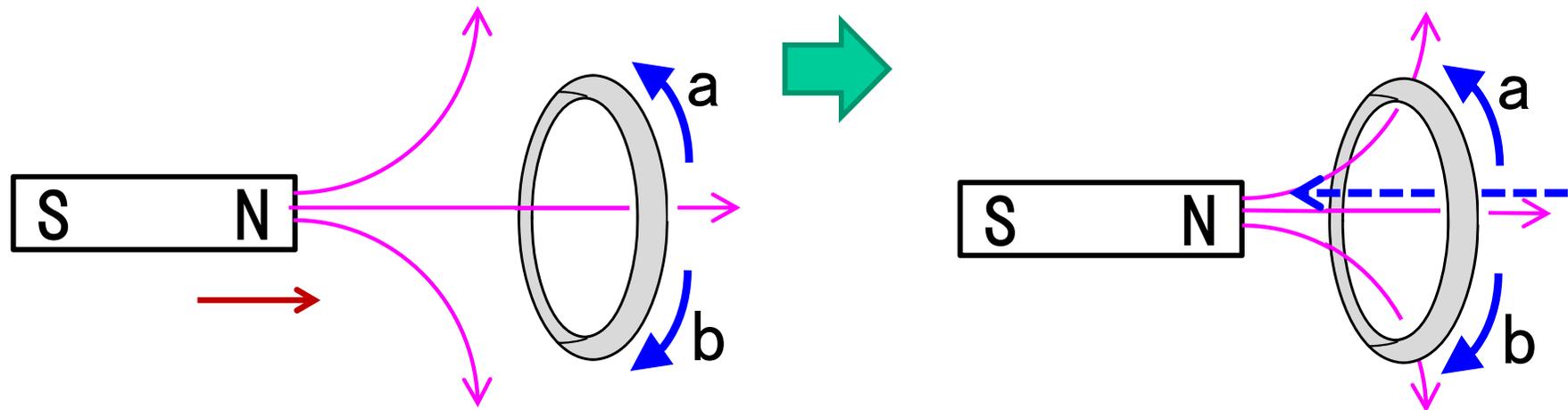
磁束の減少を妨げるような向き \rightarrow に磁場が生じるように

b の向きに誘導電流が流れる。

◇電磁誘導の法則

(テキスト p.118)

磁石のN極を回路に近づけた場合



回路を貫く磁束は \rightarrow の向きに増加する。

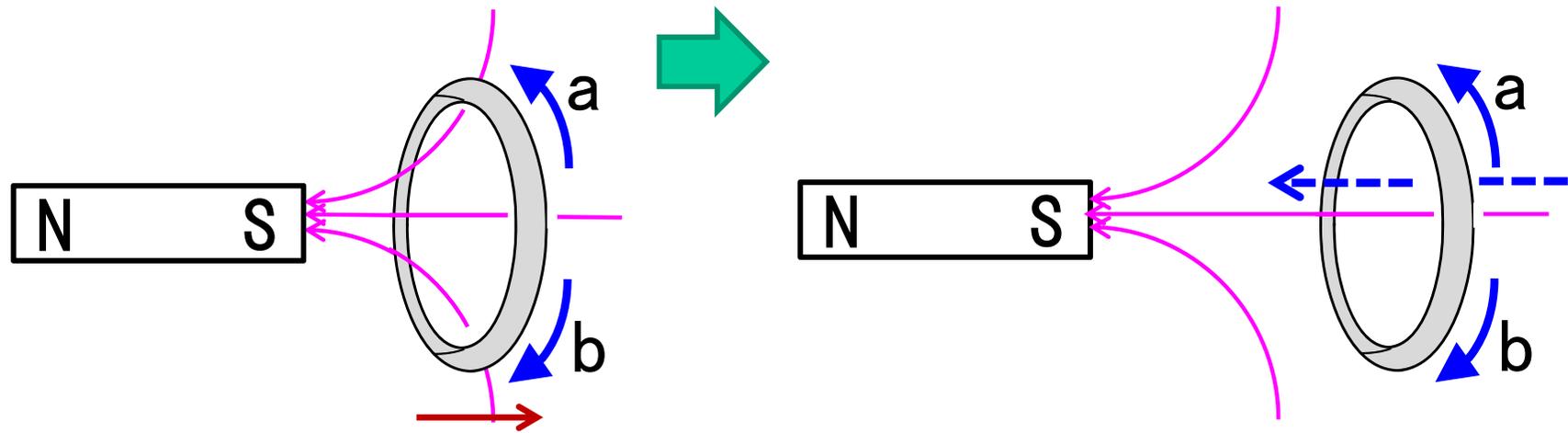
磁束の増加を妨げるような向き \leftarrow に磁場が生じるように

a の向きに誘導電流が流れる。

◇電磁誘導の法則

(テキスト p.118)

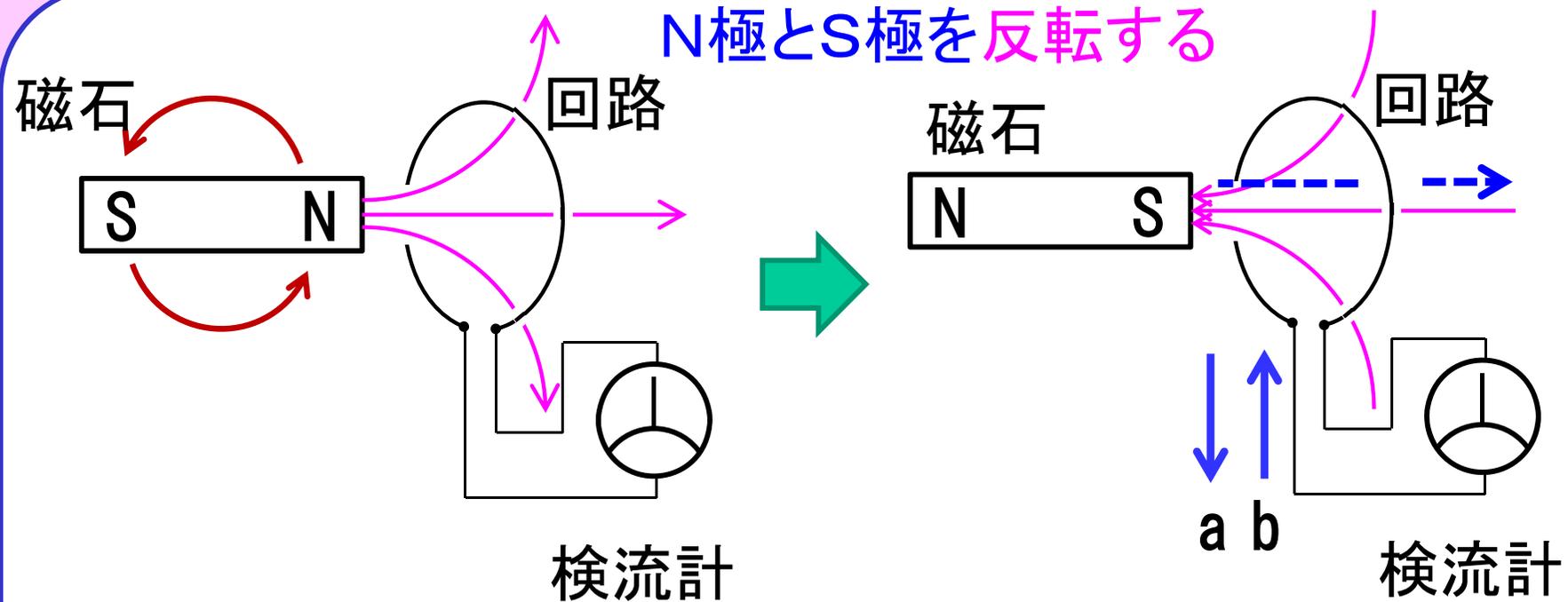
磁石のS 極から回路を遠ざける場合



回路を貫く磁束は ← の向きに 減少する。
磁束の減少を妨げるような向き ← に磁場が生じるように
a の向きに誘導電流が流れる。

◇電磁誘導

(テキスト p.116)



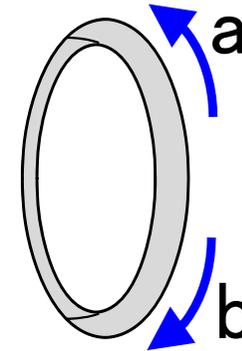
回路を貫く磁束は \rightarrow の向きに 減少してから、
 \leftarrow の向きに 増加する。

磁束の変化を妨げるような向き \rightarrow に磁場が生じるように
b の向きに誘導電流が流れる。

◇電磁誘導の法則

(テキスト p.118)

回路に生じる誘導起電力(電圧)
の大きさは？



ファラデーの電磁誘導の法則

回路に生じる誘導起電力(電圧)を ε [V]とし、
回路を貫く磁束を Φ_B とすると、

$$\varepsilon = -\frac{d\Phi_B}{dt} \quad \text{磁束}\Phi_B\text{の時間変化率に等しい}$$

$$\left(\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi_B}{\Delta t} : \text{時間変化が一定の割合のとき} \right)$$

次回 第2回確認テスト

範囲：電流～電磁誘導

・レポート問題（解答用紙付き）
を必ず持って帰ること

木3 〳切12月24日（火）17時

火2 〳切1月7日（火）9時