

電験どうでしょう管理人
KWG presents

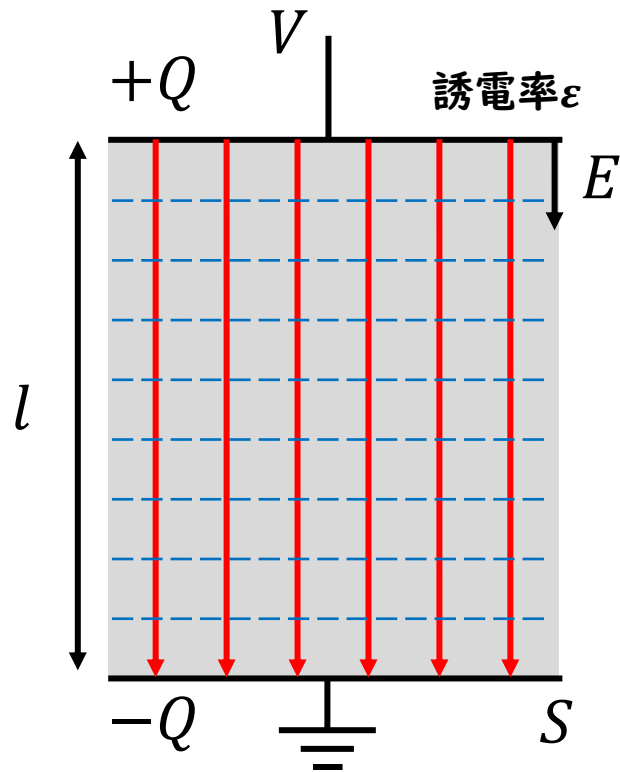
電験オンライン塾

第8回 電磁気学

~オームの法則、物理量の単位系~

2021.08.07 Sat

オームの法則の導出



S : 平板の面積
 l : 平板間距離

電気力線 \longrightarrow

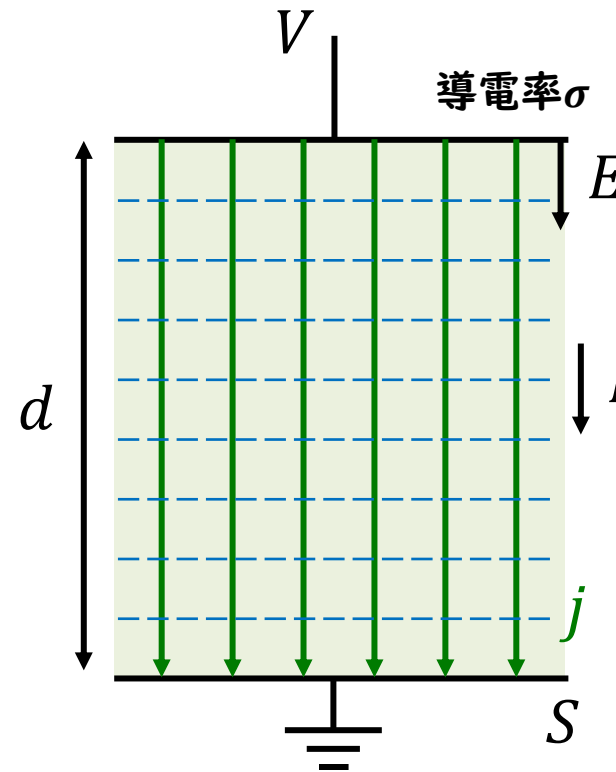
等電位線 -----

$$V = El$$

$$Q = CV$$

$$C = \epsilon \frac{S}{l}$$

$$W_C = \frac{1}{2} CV^2$$



S : 平板の面積
 d : 平板間距離

電流密度 j \longrightarrow

等電位線 -----

$$j = \sigma E$$

$$I = Sj$$

$$V = El = \frac{j}{\sigma} l$$

$$= \frac{1}{\sigma} dj \frac{S}{S} = \frac{1}{\sigma S} I$$

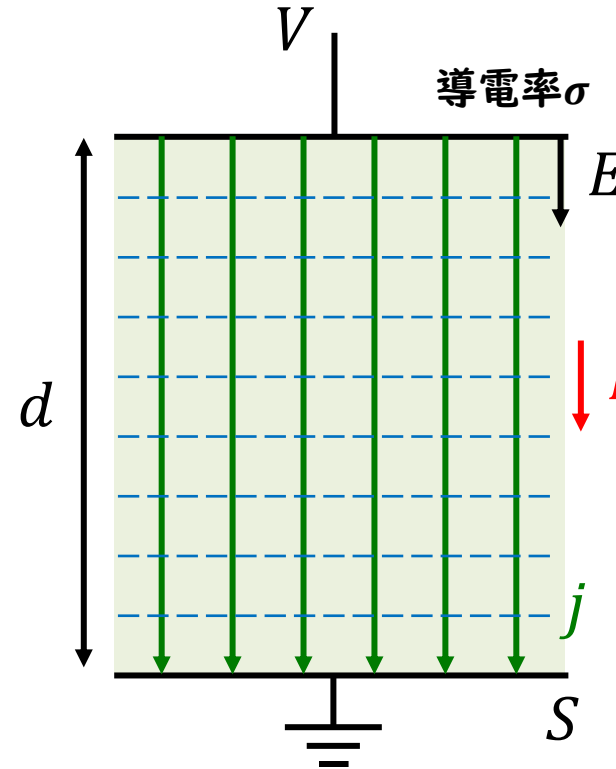
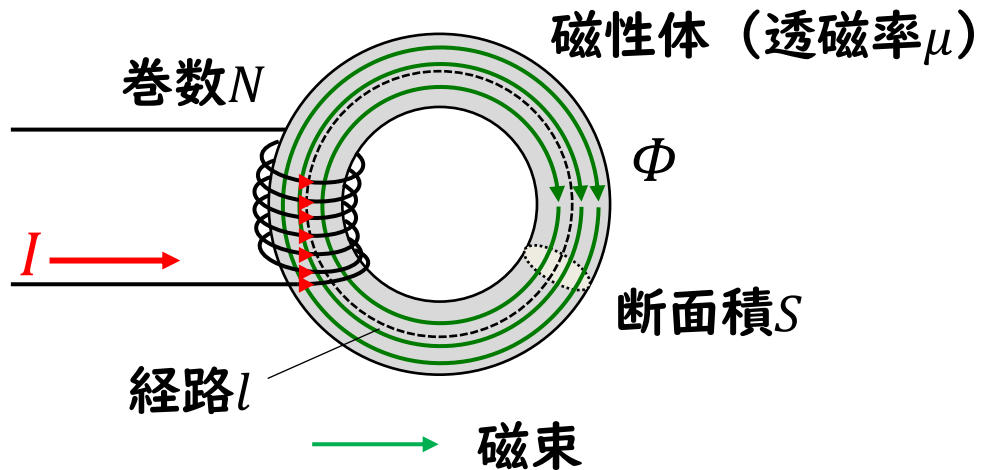
$$V = RI$$

$$V = El$$

$$V = RI$$

$$R = \frac{1}{\sigma S} l = \left(\sigma \frac{S}{l} \right)^{-1}$$

磁気回路と電気回路



$$NI = Hl$$

$$NI = R_m \Phi$$

$$R_m = \left(\mu \frac{S}{l} \right)^{-1}$$

$$L = \frac{N^2}{R_m} = \mu \frac{S}{l} N^2$$

$$W_L = \frac{1}{2} LI^2$$

S : 平板の面積

d : 平板間距離

電流密度 j \longrightarrow

等電位線 ---

$$V = El$$

$$V = RI$$

$$R = \frac{1}{\sigma} \frac{l}{S} = \left(\sigma \frac{S}{l} \right)^{-1}$$

電気								磁気			
平行板の電気的特性				電気回路				磁気回路			
物理量	単位	SI組立単位	備考	物理量	単位	SI組立単位	備考	物理量	単位	SI組立単位	備考
電荷	C	A · s	$q = CV$	電圧	V	W/A	$V = RI$	電流	A		$NI = R_m \Phi$
電圧	V	W/A		電流	A			磁束	Wb	V · s	
静電容量	F	C/V	$C = \epsilon \frac{S}{l}$	コンダクタンス	S	A/V	$G = \sigma \frac{S}{l}$	インダクタンス	H	Wb/A	$L = \mu \frac{S}{l} N^2$
				抵抗	Ω	V/A	$R = \rho \frac{l}{S}$	磁気抵抗		A/Wb	$R_m = \frac{1}{\mu} \frac{l}{S}$
エネルギー	J		$W_c = \frac{1}{2} CV^2$	エネルギー	J		$W_R = VI t$	エネルギー	J		$W_L = \frac{1}{2} LI^2$
電界		V/m	$V = El$ $E = \frac{q}{4\pi\epsilon r^2}$					磁界		A/m	$NI = Hl$ $H = \frac{q_m}{4\pi\mu r^2}$
電荷	C		$i = \frac{dq}{dt}$					磁荷	Wb		磁束 = 磁化
電束	C		電束 = 電荷					磁束	Wb		$V = -N \frac{d\Phi}{dt}$
電束密度		C/m ²	$D = \epsilon E$	電流密度		A/m ²	$j = \sigma E$	磁束密度	T	Wb/m ²	$B = \mu H$
				電力	W	V · A	$P = VI$				

電気								磁気			
平行板の電気的特性				電気回路				磁気回路			
物理量	単位	SI組立単位	備考	物理量	単位	SI組立単位	備考	物理量	単位	SI組立単位	備考
電荷	C	A · s	$q = CV$	電圧	V	W/A	$V = RI$	電流	A		$NI = R_m \Phi$
電圧	V	W/A	誘電率	電流	A		導電率	磁束	Wb	V · s	コイル巻数 透磁率
静電容量	F	C/V	$C = \epsilon \frac{S}{l}$	コンダクタンス	S	A/V	$G = \sigma \frac{S}{l}$	インダクタンス	H	Wb/A	$L = \mu \frac{S}{l} N^2$
				抵抗	Ω	V/A	$R = \rho \frac{l}{S}$	磁気抵抗		A/Wb	$R_m = \frac{1}{\mu} \frac{l}{S}$
エネルギー	J		$W_c = \frac{1}{2} CV^2$	エネルギー	J		$W_R = VI t$	エネルギー	J		$W_L = \frac{1}{2} LI^2$
電界		V/m	$V = El$ $E = \frac{q}{4\pi\epsilon r^2}$	クーロンの法則 $F = q'E$				磁界		A/m	アンペールの法則 $NI = Hl$ クーロンの法則 $H = \frac{q_m}{4\pi\mu r^2}$
電荷	C		$i = \frac{dq}{dt}$					磁荷	Wb		$F = q'_m H$ 磁束 = 磁化
電束	C		電束 = 電荷					磁束	Wb		ファラデーの法則 $V = -N \frac{d\Phi}{dt}$
電束密度		C/m ²	$D = \epsilon E$	電流密度		A/m ²	$j = \sigma E$	磁束密度	T	Wb/m ²	$B = \mu H$
				電力	W	V · A	$P = VI$				

H30 問14

問 14 固有の名称をもつ SI 組立単位の記号と、これと同じ内容を表す他の表し方の組合せとして、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	SI 組立単位の記号	SI 基本単位及び SI 組立単位 による他の表し方
(1)	F	C/V
(2)	W	J/s
(3)	S	A/V
(4)	T	Wb/m ²
(5)	Wb	V/s

H30 問14

問 14 固有の名称をもつ SI 組立単位の記号と、これと同じ内容を表す他の表し方の組合せとして、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

	SI 組立単位の記号	SI 基本単位及び SI 組立単位 による他の表し方
(1)	F	C/V
(2)	W	J/s
(3)	S	A/V
(4)	T	Wb/m ²
(5)	Wb	V/s

H28 問8



問8 電気に関する法則の記述として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) オームの法則は、「均一物質から成る導線の両端の電位差を V とするとき、これに流れる定常電流 I は V に反比例する」という法則である。
- (2) クーロンの法則は、「二つの点電荷の間に働く静電力の大きさは、両電荷の積に反比例し、電荷間の距離の2乗に比例する」という法則である。
- (3) ジュールの法則は「導体内に流れる定常電流によって単位時間中に発生する熱量は、電流の値の2乗と導体の抵抗に反比例する」という法則である。
- (4) フレミングの右手の法則は、「右手の親指・人差し指・中指をそれぞれ直交するように開き、親指を磁界の向き、人差し指を導体が移動する向きに向けると、中指の向きは誘導起電力の向きと一致する」という法則である。
- (5) レンツの法則は、「電磁誘導によってコイルに生じる起電力は、誘導起電力によって生じる電流がコイル内の磁束の変化を妨げる向きとなるように発生する」という法則である。

H28 問8

問8 電気に関する法則の記述として、正しいものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) オームの法則は、「均一物質から成る導線の両端の電位差を V とするとき、これに流れる定常電流 I は V に反比例する」という法則である。
- (2) クーロンの法則は、「二つの点電荷の間に働く静電力の大きさは、両電荷の積に反比例し、電荷間の距離の2乗に比例する」という法則である。
- (3) ジュールの法則は「導体内に流れる定常電流によって単位時間中に発生する熱量は、電流の値の2乗と導体の抵抗に反比例する」という法則である。
- (4) フレミングの右手の法則は、「右手の親指・人差し指・中指をそれぞれ直交するように開き、親指を磁界の向き、人差し指を導体が移動する向きに向けると、中指の向きは誘導起電力の向きと一致する」という法則である。
- (5) レンツの法則は、「電磁誘導によってコイルに生じる起電力は、誘導起電力によって生じる電流がコイル内の磁束の変化を妨げる向きとなるように発生する」という法則である。

ご聴講ありがとうございました
ございました!!