

★★

このマガジンは、電気施工管理技士に合格するためのマガジンです。

マガジンは、週刊で発行します。1回の発行は、問題4問です。次週までに、  
独力で解答してみてください。

毎回の読み切りで、途中からの講読も可能となっています。内容は、自力で解答できれば合格できる内容になっています。(時には、マル秘情報もあります)

このマガジンの特徴は、

- 1,毎回読み切りです。途中から読み始めても問題ありません。
- 2,このマガジンを1年間購読し、マガジンに合わせて勉強すると、試験に合格できます。
- 3,勉強のペースは、このマガジンに合わせて、試験まで頑張れます。
- 4,バックナンバーで全ての範囲を勉強することもできます。

なお、このマガジンは、Html形式です。メーラーの表示をHtml形式に設定してください。

メニューバー：表示⇒HTML形式のメッセージ・表示⇒ブロックされている画像  
では、頑張って勉強してくださいね。

【発行者】：電気のプロ：坂林和重

【質問の連絡先】：[goukaku@din.or.jp](mailto:goukaku@din.or.jp)

★★

平成 23 年度の試験には絶対合格しましょう。  
(このマガジンは、BCC で購読者へ送っています)



### Subject (題名) : 電気工事施工管理技士 合格マガジン

試験日程は、下記です。ご注意ください。

#### ●1 級電気工事施工管理技士

申込期間：2月中旬～2月下旬

学科試験：6月中旬

実地試験：10月中旬

合格証明書交付申請：2月上旬～2月中旬

合格証明書交付：3月中旬

#### ●2 級電気工事施工管理技士

申込期間：7月上旬～7月中旬

試験実施：11月中旬

合格証明書交付申請：2月上旬～2月中旬

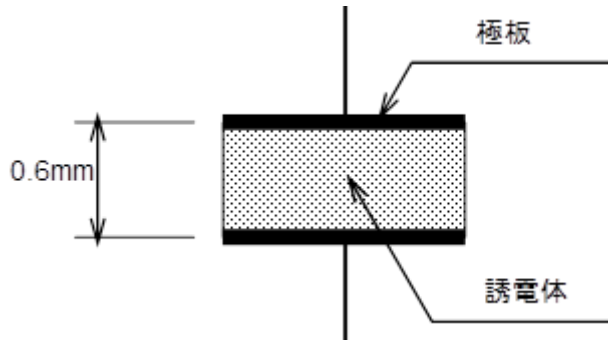
合格証明書交付：3月中旬

## 《今日の問題》

### [問題 1]

図に示す電極面積  $20\text{cm}^2$  の平行平板コンデンサに誘電体を挿入したとき、コンデンサの静電容量[F]の値として、正しいものはどれか。

ただし、誘電体の厚さ  $=0.6\text{mm}$  誘電率  $=9.0 \times 10^{-12} \text{ F/m}$

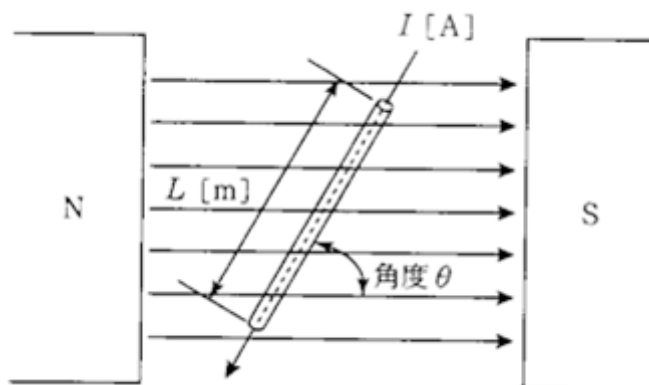


1.  $2.7 \times 10^{-12}$  F
2.  $3.0 \times 10^{-12}$  F
3.  $2.7 \times 10^{-11}$  F
4.  $3.0 \times 10^{-11}$  F

### [問題 2]

図に示す磁界中の導線に電流を流したとき、導線に働く電磁力  $F[\text{N}]$ の値として、正しいものはどれか。

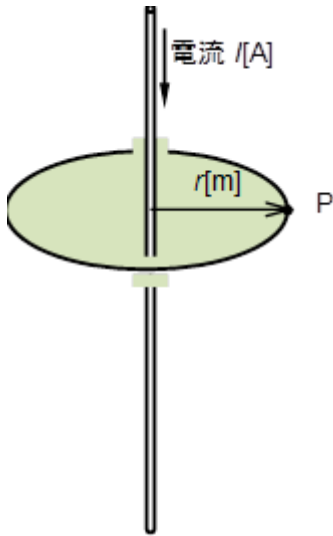
ただし、磁束密度  $B=2.5[\text{T}]$ 、導線の長さ  $L=0.4[\text{m}]$ 、導線に流れる電流  $I=20[\text{A}]$ 、磁界の向きと導線の角度  $\theta = 60^\circ$  とする。



1.  $10$  [N]
2.  $10\sqrt{3}$  [N]
3.  $20$  [N]
4.  $30\sqrt{3}$  [N]

**[問題 3]**

図に示す十分に長い直線状導体に電流  $I$ [A] を流したとき、点 P の磁界の大きさを  $H$ [A/m] を表す式として、正しいものはどれか。  
ただし、導線から点 P までの距離は  $r$ [m] とする。



1.  $H = \frac{I}{2\pi r}$     2.  $H = \frac{2\pi r}{I}$   
3.  $H = \frac{I}{2\pi r^2}$     4.  $H = \frac{2\pi r^2}{I}$

**[問題 4]**

図に示す十分に長い直線状導体 A、B に電流  $I_1$  [A]、 $I_2$  [A] を流したとき、導体間に働く力に関する次の文章中、 に当てはまる用語の組合せとして、正しいものはどれか。

[導体には、お互いに  が働き、その力の大きさは、 $I_1$  と  $I_2$  の積に比例し、導体間の距離に  する。]

- |    | イ   | ロ   |
|----|-----|-----|
| 1. | 吸引力 | 比例  |
| 2. | 吸引力 | 反比例 |
| 3. | 反発力 | 比例  |
| 4. | 反発力 | 反比例 |

## 《前回の問題》

### [問題 1]

静電界における電気力線の性質に関する記述として、不適當なものはどれか。

1. 向きはその点の電界の向きと逆になる。
2. 密度はその点の電界の強さに等しい。
3. 正電荷に始まり負電荷に終わる。
4. 電位の高い点から低い点に向かっている。

【解答】 1

【解説】

各選択肢は、

1. 向きはその点の電界の向きと**同じ**になる。…………… ×
2. 密度はその点の電界の強さに等しい。…………… ○
3. 正電荷に始まり負電荷に終わる。…………… ○
4. 電位の高い点から低い点に向かっている。…………… ○

となります。

ゆえに、選択肢は、1 となります。

では、電気力線の重要な性質を説明します。

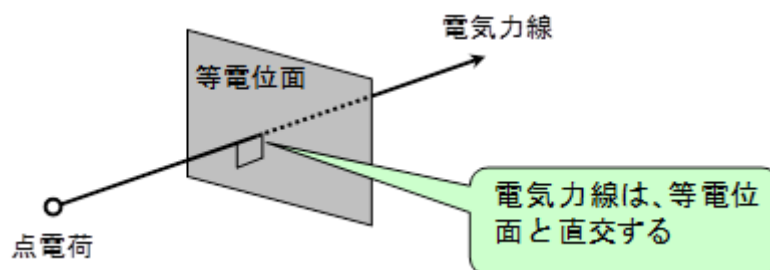
(1) 電界中における電気力線は、等電位面と直交し、向きはその点の電界の向きと同じになります。言い換えると電位の高い点から低い点へ向かいます。

また、電気力線は、等電位面と直交します。

等電位面というのは、電位(電位は、電圧とほぼ同じ意味)の同じ場所を結んだ面で

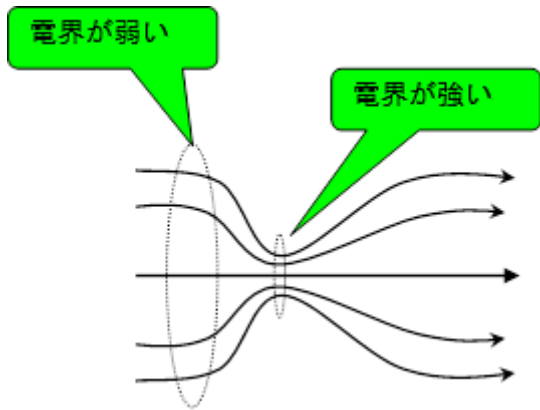
す。天気図で言えば、同じ気圧を結んだ等圧線というのがありますね。等電位面とは、同じ電圧を結んだ面のことです。

逆に言えば、等圧線に直角に吹く風を電気力線と思えばよいかもしれません。

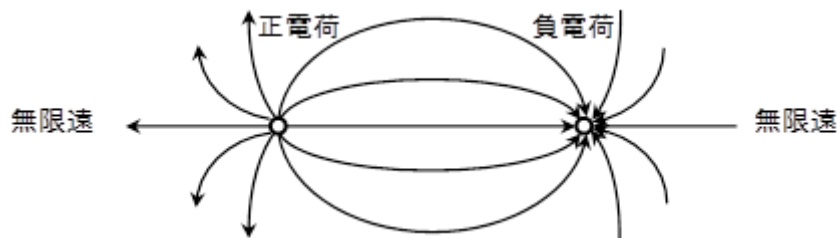


(2) 電界中のある点の電気力線の密度は、その点における電界の強さ(大きさ)を表します。

つぎに、電気力線は、電界の強さ(大きさ)が強ければ強いほど密度も高くなります。



(3) 電気力線は、正電荷から出て負電荷、または、無限遠で終わります。電気力線は、「正電荷から出て負電荷または、無限遠で終わる」という性質を覚えましょう。

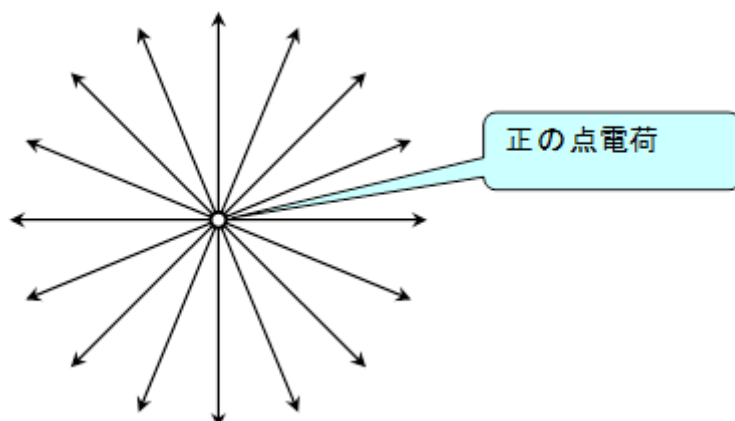


(4) 媒質中に置かれた正電荷から出る電気力線の本数は、その電荷の大きさに比例し、媒質中の誘電率に反比例します。

この文章で、媒質とは、正電荷から出る電気力線を伝える物質を言います。例えば、空気であったり、絶縁物であったりします。この物質の中には、真空も含まれます。ここで書いてある、電気力線とは、何でしょうか。電気力線は、想像の力線です。例えば、天気予報でよく見る温暖前線がありますね。あの線と同じように、実際には無い線で、理解し易くするために考え出された、想像の力線です。

では、電気力線は、どのように正電荷から出ているかと言いますと、下図のようになります。

図は、正の点電荷が、1個だけあった場合の電気力線を描いています。



出ている電気力線の数  $N$ [本]は、

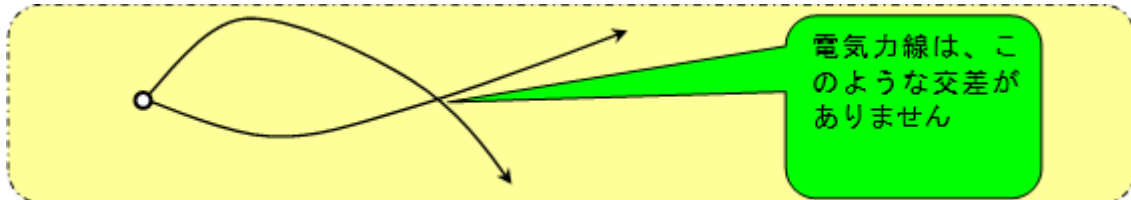
$$N = \frac{Q}{\varepsilon} = \frac{Q}{\varepsilon_0 \varepsilon_s} \quad [\text{本}] \text{-----} \text{(重要公式)}$$

となります。（ここで、 $Q$ ：電荷の大きさ、 $\varepsilon$ ：媒質中の誘電率、 $\varepsilon_0$ ：真空中の誘電率、 $\varepsilon_s$ ：

媒質の比誘電率）

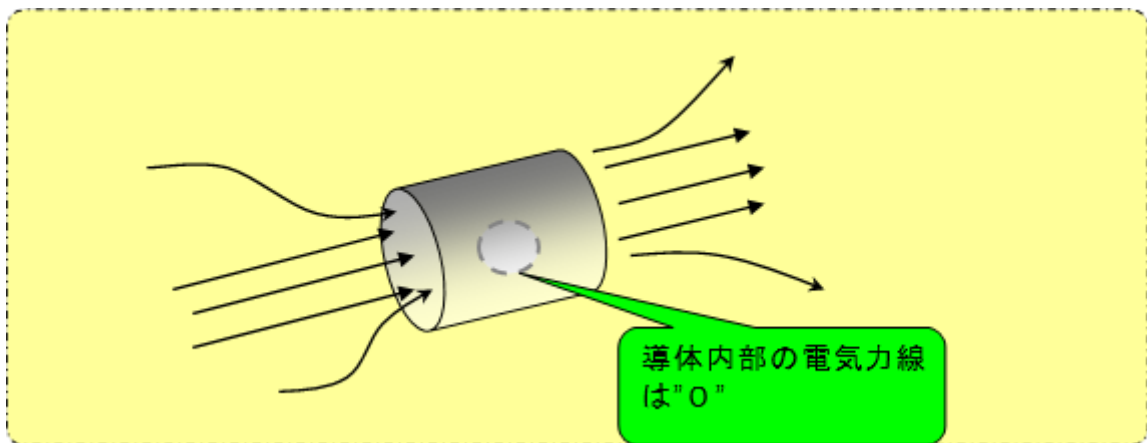
(5) 電界中における電気力線は、相互に交差しない。

電気力線は、相互に交差しないという性質を覚えましょう。



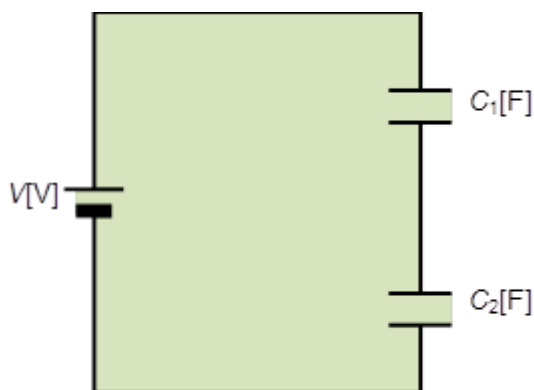
(6) 静電界中における導体内部の電気力線は、0である。

図のように円柱の導体があった場合、電気力線は、導体に垂直に入りますが、その表面で途切れて導体内部に入り込みません。



### [問題 2]

図に示す回路において、電圧  $V$ [V]を加えたとき、静電容量  $C_1$ [F]、 $C_2$ [F]のコンデンサに蓄えられるエネルギー  $W$ [J]の大きさを求める式として、正しいものはどれか。



1.  $W = \frac{C_1 C_2 V^2}{2(C_1 + C_2)}$  [J]
2.  $W = \frac{(C_1 + C_2) V^2}{2 C_1 C_2}$  [J]
3.  $W = \frac{C_1 C_2 V^2}{(C_1 + C_2)}$  [J]
4.  $W = \frac{(C_1 + C_2) V^2}{C_1 C_2}$  [J]

【解答】 1

【解説】

図に示す回路において、電圧  $V[V]$  を加えたとき、静電容量  $C_1[F]$ 、 $C_2[F]$  のコンデンサに蓄えられるエネルギー  $W[J]$  の大きさを求めるのであるから、静電容量  $C_1[F]$ 、 $C_2[F]$  のコンデンサを 1 つのコンデンサと考えます。

静電容量  $C_1[F]$ 、 $C_2[F]$  のコンデンサの合成静電容量  $C[F]$  は、公式から、

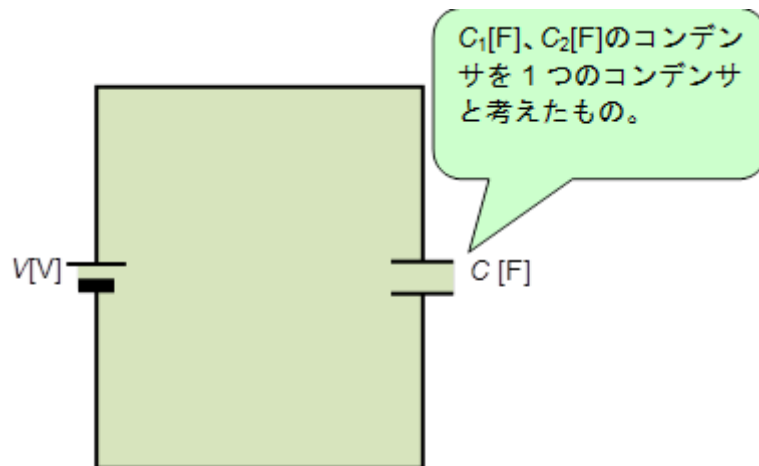
$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \dots\dots\dots \text{重要公式}$$

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}}$$

$$C = \frac{1}{\frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2}}$$

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \dots\dots\dots \text{重要公式}$$

となります。



さて、合成静電容量  $C[F]$  のコンデンサに蓄えられるエネルギー  $W[J]$  の大きさを求めると、公式より、

$$W = \frac{1}{2} C V^2 \dots\dots\dots \text{重要公式}$$

$$= \frac{1}{2} \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} V^2$$

$$= \frac{C_1 C_2 V^2}{2(C_1 + C_2)}$$

となります。ゆえに、選択肢は、1 となります。

**[問題 3]**

直径が 2mm、長さが 1 km の導体の抵抗値として、正しいものはどれか。  
ただし、導体の抵抗率 =  $2 \times 10^{-8} [\Omega]$  とする。

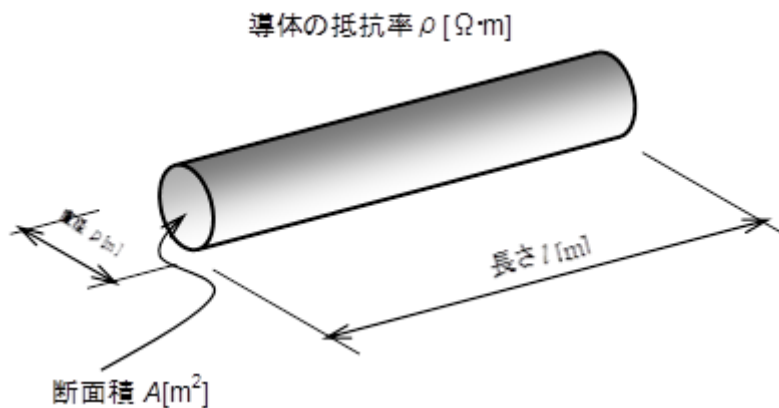
1.  $\frac{1}{50\pi} [\Omega]$
2.  $\frac{\pi}{20} [\Omega]$
3.  $\frac{20}{\pi} [\Omega]$
4.  $50\pi [\Omega]$

**【解答】 3**

**【解説】**

この設問のような、円柱状導体の抵抗  $R[\Omega]$  は、次の式で計算できます。

$$R = \rho \frac{l}{A} = \rho \frac{l}{\pi \left(\frac{D}{2}\right)^2} \quad [\Omega] \quad \text{重要公式}$$



重要公式に各値を代入すると、

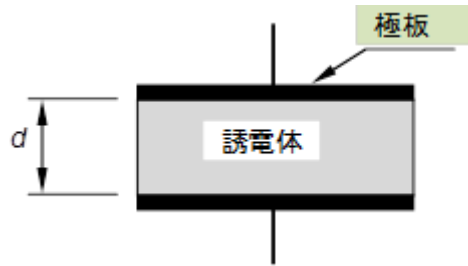
$$\begin{aligned} R &= 2 \times 10^{-8} \times \frac{1 \times 10^3}{\pi \times \left(\frac{2 \times 10^{-3}}{2}\right)^2} \\ &= \frac{2 \times 10^{-8} \times 1 \times 10^3}{\pi \times (1 \times 10^{-3})^2} \\ &= \frac{2 \times 10^{-5}}{\pi \times 10^{-6}} \\ &= \frac{20 \times 10^{-6}}{\pi \times 10^{-6}} \\ &= \frac{20}{\pi} \quad [\Omega] \end{aligned}$$

となります。ゆえに、選択肢は、3 となります。

**【問題 4】**

図に示す極板の面積  $S=0.1\text{m}^2$  の並行板コンデンサに、比誘電率  $\epsilon_r=2$  の誘電体を挿入したとき、このコンデンサの容量として、正しいものはどれか。

ただし、誘電体の厚さ  $d=4\text{mm}$  とし、真空の誘電率は  $\epsilon_0$  [F/m] とする。



- 1.  $12.5 \epsilon_0$  [F]
- 2.  $20.0 \epsilon_0$  [F]
- 3.  $50.0 \epsilon_0$  [F]
- 4.  $80.0 \epsilon_0$  [F]

**【解答】** (3)

**【解説】**

平行平板コンデンサの静電容量  $C$  [F] は、次式で計算できます。

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{d} \quad [\text{F}]$$

この式は、公式として暗記してください。

各値を代入して静電容量  $C$  [F] を計算すると

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{d} = \frac{\epsilon_0 \times 2 \times 0.1}{4 \times 10^{-3}} = 50.0 \epsilon_0 \quad [\text{F}]$$

となります。ゆえに、選択肢は、(3) となります。

★★

【ご意見,ご質問,ご感想,などは下記へお願いします】

[メールアドレス goukaku@din.or.jp](mailto:goukaku@din.or.jp)

ご質問は,マガジンの内容に限らせていただきます.

★★