

★★

電験3種（電気主任技術者国家試験第三種）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、5～20ページ/回と1週間で読みきれぬ量となっています。

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、試験に出る公式や重要事項で、読んでいただけで、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
- 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。

です。

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

【関連ホームページ】：<http://cgi.din.or.jp/~goukaku/>

★★

平成23年度の試験には絶対合格しましょう。今日から気持ちを新たに勉強です。



Subject（題名）：電験3種合格マガジン

（0）新コーナー《今日の問題》（解答は最後にあります）

（1）静電気

（2）合格する前に合格体験記を書いてみる

《今日の問題》

次に掲げる単位のうち、エネルギーの単位[J]と異なる内容を表す単位はどれか。

- (1) V・A (2) C・V (3) W・s (4) N・m (5) H・A²

以下からマガジン本文です。

1. 理論

1-1. 静電気と電界

1) クーロンの法則と点電荷間に働く力

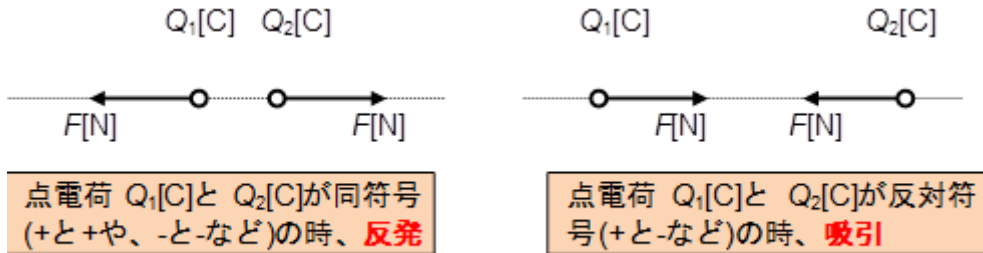
クーロンの法則とは、「点電荷 $Q_1[C]$ と $Q_2[C]$ が距離 $r[m]$ 離れてあったときにそれぞれに働く力 $F[N]$ は、次式で計算される」

$$F = \frac{Q_1 Q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad [N] \text{-----} \text{(重要公式)}$$

と言う法則です。

ここで、 ϵ_0 は、真空中の誘電率で $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12}[F/m]$ または、 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$ です。

図解しますと、

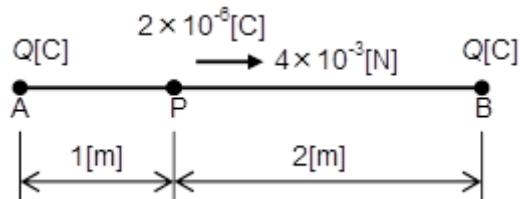


ここで、働く力の向きは、点電荷 $Q_1[C]$ と $Q_2[C]$ が同符号(+と+や、-と-) の時は反発し、反対符号(+と-) の時は吸引します。

では、例題で学習してみましょう。

例題

図のように、真空中に 3[m] 離れた A、B 2 点にそれぞれ $Q[C]$ の点電荷があり、その直線上の P 点に $2 \times 10^{-6}[C]$ の点電荷を置くとき、その点電荷に B 点の方向に $4 \times 10^{-3}[N]$ の力が働くという。 $Q[C]$ の値として、正しいのは次のうちどれか。ただし、 $4\pi\epsilon_0=1/(9 \times 10^9)[F/m]$ とする。



- (1) 1.78×10^{-7} (2) 2.96×10^{-7} (3) 4.21×10^{-7}
- (4) 6.54×10^{-7} (5) 8.47×10^{-7}

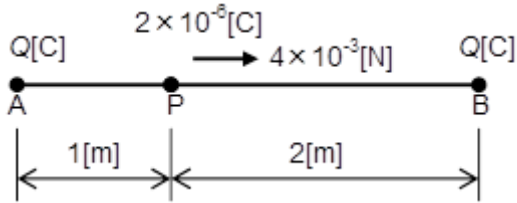
【解説】

点電荷に働く力は、クーロンの法則から計算することができます。すなわち、点電荷 $q_1[\text{C}]$ と $q_2[\text{C}]$ が距離 $r[\text{m}]$ 離れてあったときに働く力 $F[\text{N}]$ は、

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad [\text{N}]$$

となります。

さて、問題の図は、下記です。



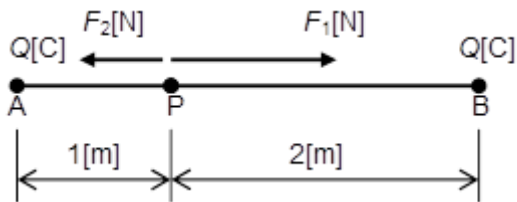
問題の図から、A 点の点電荷 $Q[\text{C}]$ と P 点の点電荷 $2 \times 10^{-6}[\text{C}]$ によって働く力 $F_1[\text{N}]$ はクーロンの法則から

$$F_1 = \frac{Q \times 2 \times 10^{-6}}{4\pi\epsilon_0 \times 1^2} \quad [\text{N}] \text{-----(1)}$$

同じく B 点の点電荷 $Q[\text{C}]$ と P 点の点電荷 $2 \times 10^{-6}[\text{C}]$ によって働く力 $F_2[\text{N}]$ はクーロンの法則から

$$F_2 = \frac{Q \times 2 \times 10^{-6}}{4\pi\epsilon_0 \times 2^2} \quad [\text{N}] \text{-----(2)}$$

図で示すと、下図となります。



さて、題意より $F_1 - F_2 = 4 \times 10^{-3}[\text{N}]$ ですから、(1)(2)式から

$$\frac{Q \times 2 \times 10^{-6}}{4\pi\epsilon_0 \times 1^2} - \frac{Q \times 2 \times 10^{-6}}{4\pi\epsilon_0 \times 2^2} = 4 \times 10^{-3} \quad [\text{N}] \text{-----(3)}$$

(3)式を $Q[\text{C}]$ について解くと

$$F_1 - F_2 = 4 \times 10^{-3}$$

$$\frac{Q \times 2 \times 10^{-6}}{4\pi\epsilon_0 \times 1^2} - \frac{Q \times 2 \times 10^{-6}}{4\pi\epsilon_0 \times 2^2} = 4 \times 10^{-3}$$

$$Q \times \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{4} \right) = 4 \times 10^{-3} \times \frac{4\pi\epsilon_0}{2 \times 10^{-6}}$$

$$\frac{3Q}{4} = 4 \times 10^{-3} \times \frac{4\pi\epsilon_0}{2 \times 10^{-6}}$$

$$Q = \frac{4}{3} \times 4 \times 10^{-3} \times \frac{1}{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}$$

$$Q = 2.96 \times 10^{-7} \quad [\text{C}]$$

となります。ゆえに、選択肢は、(2) となります。

【解答】(2)

まとめ：クーロンの法則は、重要公式として覚えて下さい。

2) 電界の性質

電界には、次のような性質があります。

(1) 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する

(2) 電界中における電気力線は、相互に交差しない。

(3) 電界中における電気力線は、等電位面と直交する

(4) 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)を表す。

(5) 静電界中における導体内部の電界は、0 である。

-----**(重要事項)**

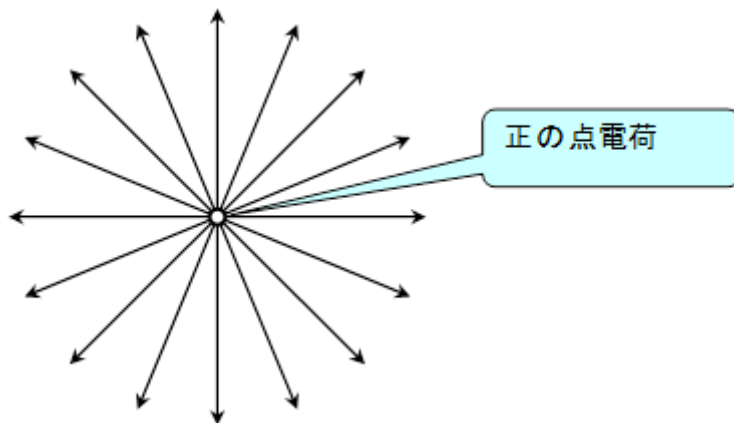
と言う性質です。

では、順番に説明しましょう。

(1) 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する

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。

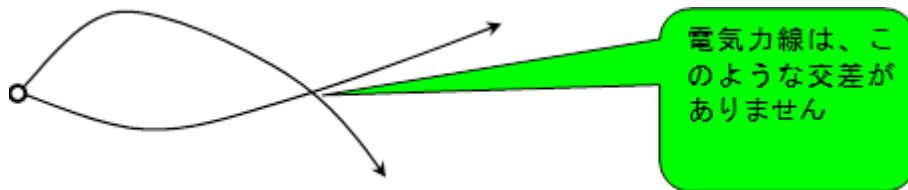


出ている電気力線の数 N [本]は、

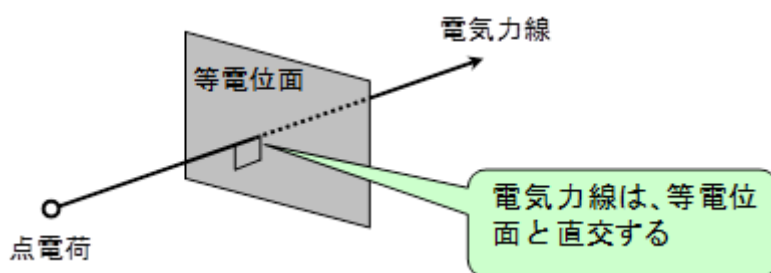
$$N = \frac{Q}{\epsilon} = \frac{Q}{\epsilon_0 \epsilon_s} \quad [\text{本}]$$

となります。(ここで、 Q ：電荷の大きさ、 ϵ ：媒質中の誘電率、 ϵ_0 ：真空中の誘電率、 ϵ_s ：媒質の比誘電率)

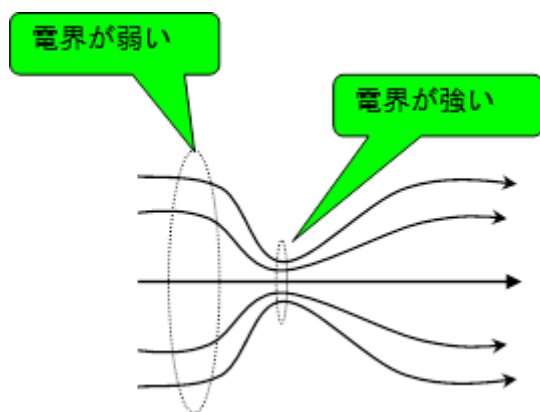
(2) 電界中における電気力線は、相互に交差しない。
つぎに、電気力線は、相互に交差しないという性質を覚えましょう。



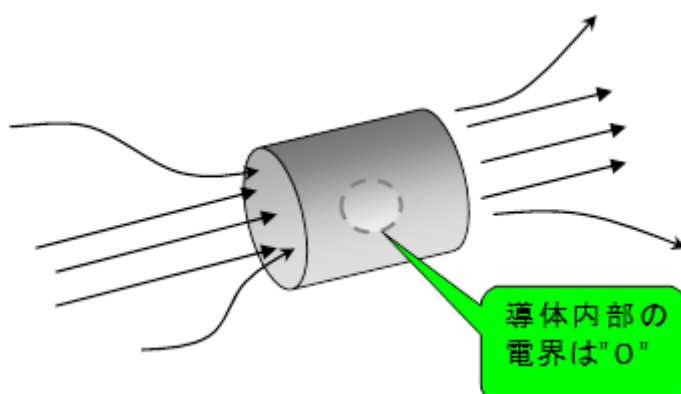
(3) 電界中における電気力線は、等電位面と直交する
また、電気力線は、等電位面と直交します。
等電位面というのは、電位(電位は、電圧とほぼ同じ意味)の同じ場所を結んだ面です。
天気図で言えば、同じ気圧を結んだ等圧線というのがありますね。等電位面とは、同じ電圧を結んだ面のことです。
逆に言えば、等圧線に直角に吹く風を電気力線と思えばよいかもしれません。



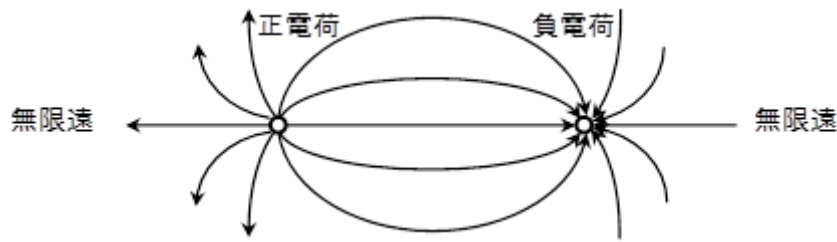
(4) 電界中のある点の電気力線の密度は、その点における電界の強さ(大きさ)を表す。
つぎに、電気力線は、電界の強さ(大きさ)が強ければ強いほど密度も高くなります。



(5) 静電界中における導体内部の電界は、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。



(6) 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。
最後に、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。



では、例題で学習してみましょう。

例題

静電界に関する次の記述のうちで、誤っているのはどれか。

- (1) 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する
- (2) 電界中における電気力線は、相互に交差しない。
- (3) 電界中における電気力線は、等電位面と直交する
- (4) 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)を表す。
- (5) 電界中に置かれた導体内部の電界の強さ(大きさ)は、その導体表面の電界の強さ(大きさ)に等しい。

【解答】 (5)

【解説】

この問題の解答は、先に書いた電界の性質から理解できますね。

「(5) 静電界中における導体内部の電界は、0である。」という性質に反します。
ゆえに、選択肢は、(5)となります。

《今日の問題解答》

【解答】 (1)

【解説】

(1) $V \cdot A$ は、 $V \cdot A = W$ となります。

エネルギーの単位は、 $V \cdot A \cdot s = W \cdot s = J$ となります。

ゆえに、選択肢は、(1)となります。

合格する前に合格体験記を書いてみる

皆さんこんにちはです。がんばっていますか？頑張っていれば、必ず良い結果が出ます。

皆さんは、司法試験をご存知ですか？裁判官・検察官・弁護士になる資格試験です。難関資格の一つです。

その司法試験のセミナーを実施しているところで「伊藤真塾」と言うのがあります。法律系の資格を目指している人には、かなり有名な名門塾です。

伊藤真塾の塾長の書籍を読んだのですが、「入塾の初日に合格体験談を書いて頂きます」と

ありました。

合格までの苦労話を書いて戴くのだそうです。スランプ・挫折・お世話になった方へのお礼

などです。

入塾初日にこれをやって戴くと合格が早いそうです。スランプや挫折を乗り越えられるそうです。

皆さんの参考にしてください。

byby(^o^)/~~~

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

【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、原則として、マガジンの内容に限らせていただきます。

登録／解除の方法

【「電気と資格の広場」電験3種合格マガジン】は、
下記URLよりいつでも登録／解除可能です。

『まぐまぐ』

電験3種 <http://premium.mag2.com/mmf/P0/00/56/P0005602.html>

上級電気工事士 <http://premium.mag2.com/mmf/P0/00/59/P0005904.html>

坂ちゃんから、直接有料マガジンを受け取る方法もあります。

詳しくは、坂ちゃん goukaku@din.or.jp まで連絡してください。

電気のプロ：坂ちゃんが直接指導する通信教育は、下記です。

<http://media5.ne.jp/e-learning/kouza/itiran/gaiyo/gaiyo39.php>

CD-ROM http://cgi.din.or.jp/~goukaku/pr_denken/(予想問題付き)

お薦め書籍 <http://cgi.din.or.jp/~goukaku/book.htm>

○週刊【「電気と資格の広場」電験3種合格マガジン】毎週1回発行

発行責任者：電気のプロ：坂林和重

発行システム：

『まぐまぐプレミアム』【「電気と資格の広場」電験3種合格マガジン】は、
無断転載禁止。

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★