

第一種電気工事士学科試験 例題

1. 電気に関する基礎理論

電気に関する基礎理論科目の出題範囲は、

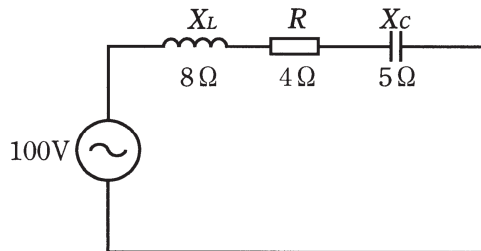
- ①電流、電圧、電力及び電気抵抗
- ②導体及び絶縁体
- ③交流電気の基礎概念
- ④電気回路の計算 です。

この科目では、第一種電気工事士だけではなく、高電圧を扱う電気技術者を志す全ての方が、理解しておくべき基礎的な事項が問われます。社会生活に欠かせないエネルギーであり、感電、火災等のリスクもある、電気を扱う専門技術者である以上、電気の基礎理論を理解できていることは当然であり、次項の「配電理論及び配線設計」以降の習得にも、基礎理論の正確な理解が不可欠になります。教材等でしっかり学習し、活用できるようにしておいて下さい。

以下では、いくつかの例題を示しています。

例題 1 - ①

図のような回路において、電源電圧は 100V、誘導性リアクタンス $X_L=8\Omega$ 、抵抗 $R=4\Omega$ 、容量性リアクタンス $X_C=5\Omega$ である。回路の消費電力 [kW]は。



- | | |
|--------|--------|
| イ. 1.0 | ロ. 1.2 |
| ハ. 1.6 | ニ. 2.0 |

解答・解説

ハ. 1.6

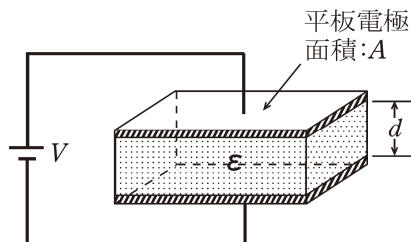
- 回路のインピーダンスは、 $\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = 5\Omega$ です。よって、この回路に流れる電流は 20Aとなります。電力を消費するのは抵抗 R だけであることから、回路の消費電力 (kW) は、1.6 kWとなり、解答はハの1.6となります。

！ポイント！ 例題は、誘導性リアクタンス、抵抗及び容量性リアクタンスが直列に接続された交流回路の消費電力を求めるもので、①の電流、電圧、電力及び電気抵抗、③の交流電気の基礎概念、④の電気回路の計算の理解を問う出題です。

オームの法則はもちろん、誘導性リアクタンス(コイル)、容量性リアクタンス(コンデンサ)、インピーダンス等の理解は第二種電気工事士にも必要ですが、高圧の自家用電気工作物を取扱う第一種電気工事士は更に十分な理解が求められます。交流回路の力率を求めるような場面でも必要になります。

例題 1 - ②

図のように、面積 A の平板電極間に、厚さが d で誘電率 ϵ の絶縁物が入っている平行平板コンデンサがあり、直流電圧 V が加わっている。このコンデンサの静電エネルギーに関する記述として、正しいものは。



- イ. 電圧 V の 2 乗に比例する。
- ロ. 電極の面積 A に反比例する。
- ハ. 電極間の距離 d に比例する。
- ニ. 誘電率 ϵ に反比例する。

解答・解説

イ. 電圧 V の 2 乗に比例する。

- 例題の平行平板コンデンサの静電容量 C は、 $C = \epsilon \frac{A}{d}$ と表される。ここで、このコンデンサに直流電圧 V を加えたときに蓄えられる静電エネルギー W は、 $W = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{\epsilon AV^2}{2d}$ であるので、選択肢の中で正しいのは、イのみである。

！ポイント！ 例題は、平行平板コンデンサに関する基本的な理解を問う出題です。オームの法則はもちろん、誘導性リアクタンス(コイル)、容量性リアクタンス(コンデンサ)、インピーダンス等の理解は第二種電気工事士にも必要ですが、高圧の自家用電気工作物を取扱う第一種電気工事士は更に十分な理解が求められます。