

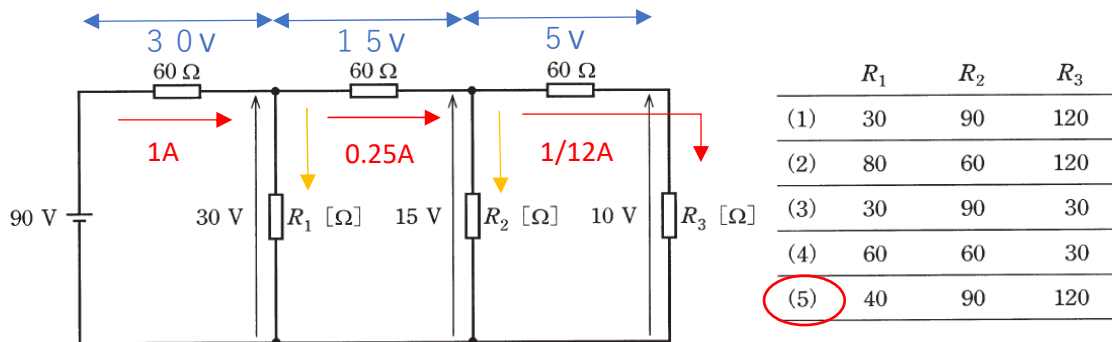
入りの問題 電験三種

平成27 理論

勉強の入り口に成るような問題を選んで説明させていただきます。
平成27年の問題は、主に直流の計算問題から選びました。
理論の問題の中から4問を選んで説明させていただきます。

①

問4 図のような直流回路において、直流電源の電圧が90Vであるとき、抵抗 R_1 [Ω], R_2 [Ω], R_3 [Ω] の両端電圧はそれぞれ30V, 15V, 10Vであった。抵抗 R_1 , R_2 , R_3 のそれぞれの値 [Ω] の組合せとして、正しいものを次の(1)~(5)のうちから一つ選べ。



直列に繋がった60Ωの抵抗器の電圧降下は入側電圧から受け側電圧を引けば解ります。

最初は $90-60=30V$ 、二番目は $30-15=15V$ 、三番目は $15-10=5V$

この電圧から抵抗に流れる電流を計算します。

最初は $60 \div 60 = 1A$ 、二番目は $15 \div 60 = 0.25A$ 、三番目は $5 \div 60 = 1/12A$

この電流を使って抵抗値を求めます。

$$R_3 = V/I = 10 \div (1/12) = 120 \Omega$$

分流する電流を引いて抵抗に流れる電流を求めその値を使用します。

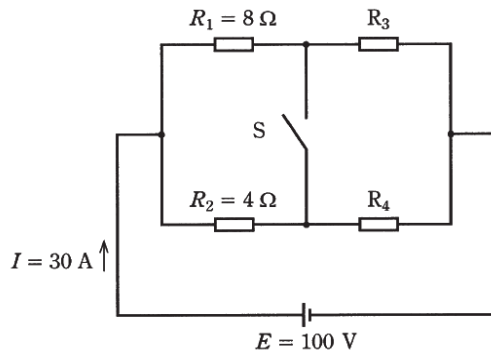
$$R_2 = V/I = 15 \div (0.25 - 1/12) = 15 \div (3/12 - 1/12) = 15 \div (2/12) = 90 \Omega$$

$$R_1 = V/I = 30 \div (1 - 0.25) = 30 \div 0.75 = 40 \Omega$$

答えは(5)です。

②

問6 図のように、抵抗とスイッチSを接続した直流回路がある。いま、スイッチSを開閉しても回路を流れる電流 I [A] は、 $I = 30$ A で一定であった。このとき、抵抗 R_4 の値 [Ω] として、最も近いものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。



- (1) 0.5 (2) 1.0 (3) 1.5 (4) 2.0 (5) 2.5

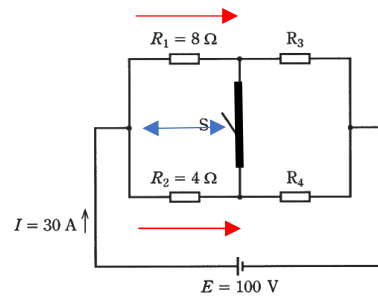
まずスイッチを閉じた状態で電流の分流を考えてみます。

R_1 に流れる電流は $1/3$ で 10 A

R_2 に流れる電流は $2/3$ で 20 A

R_1 に発生する電圧は $8\Omega \times 10A = 80V$

R_2 に発生する電圧は $4\Omega \times 20A = 80V$



次にスイッチを開いて考えてみます。

スイッチの開閉で流れる電流が変わらないので、

R_3, R_4 に流れる電流は R_1, R_2 に流れる電流と同じです。

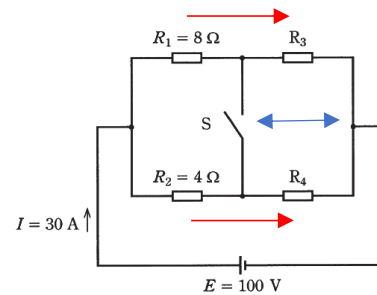
R_3, R_4 に発生する電圧は電源電圧から R_1, R_2 の電圧を、引いたものです。 $100V - 80V = 20V$

この電圧電流から抵抗を求めましょう。

$R_3 = V/I = 20V \div 10A = 2\Omega$

$R_4 = V/I = 20V \div 20A = 1\Omega$

答は (2) です。



③

問7 以下の記述で、誤っているものを次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

- (1) 直流電圧源と抵抗器，コンデンサが直列に接続された回路のコンデンサには，定常状態では電流が流れない。
- (2) 直流電圧源と抵抗器，コイルが直列に接続された回路のコイルの両端の電位差は，定常状態では零である。
- (3) 電線の抵抗値は，長さに比例し，断面積に反比例する。
- (4) 並列に接続した二つの抵抗器 R_1 ， R_2 を一つの抵抗器に置き換えて考えると，合成抵抗の値は R_1 ， R_2 の抵抗値の逆数の和である。
- (5) 並列に接続した二つのコンデンサ C_1 ， C_2 を一つのコンデンサに置き換えて考えると，合成静電容量は C_1 ， C_2 の静電容量の和である。

(1) コンデンサに直流電圧を加えたとき、充電電流は流れますが、充電が完了すると、電流は流れなくなります。（交流電源では常に充放電電流が流れ続けます。）

(2) コイルは理想的と考えれば直流抵抗は0です。

(3) 正解です。 $R = \rho \frac{L}{A}$

(4) 逆数の和の逆数でした。 $R_0 = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$

(5) 抵抗と逆の計算ですのでコンデンサ並列で和に成ります。

④

問8 $R = 10 \Omega$ の抵抗と誘導性リアクタンス $X [\Omega]$ のコイルとを直列に接続し、
100 V の交流電源に接続した交流回路がある。いま、回路に流れる電流の値は
 $I = 5 \text{ A}$ であった。このとき、回路の有効電力 P の値 [W] として、最も近いもの
を次の(1)～(5)のうちから一つ選べ。

(1) 250

(2) 289

(3) 425

(4) 500

(5) 577

RL直列回路の有効電力の計算ではRに流れる電流もLに流れる電流も同じですので、

$P = I^2 R$ で計算できます。

$P = 5^2 \times 10 = 250 \text{ W}$ です。