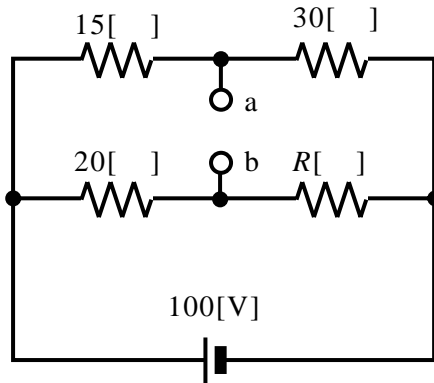


第 1 章 1 節 (3) 直流回路

練習問題

【問 1】

図のような回路で、端子 ab 間の電圧 V_{ab} は、0[V]であった。 抵抗 R の値は。



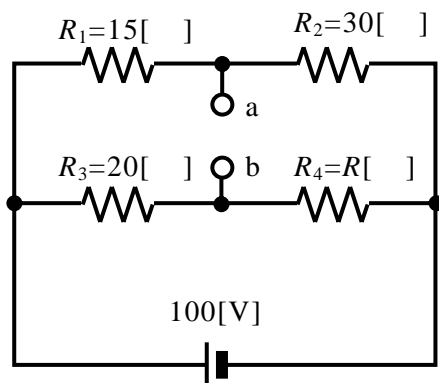
- イ . 15 ロ . 20 ハ . 30 ニ . 40

ヒント 端子 ab 間の電圧 V_{ab} が、0[V]ということは、ab 間に電流が流れません。
ブリッジ回路が、平衡条件であるということです。

【解説】

回路の形が、ブリッジ回路になっているので、平衡条件を成立たせることを考えます。

なぜなら、平衡条件が成立てば、端子 ab に電流が流れない、端子 ab 間の電圧 V_{ab} が、0[V]と言う事になります。



平衡条件は、

$$R_1 \cdot R_4 = R_2 \cdot R_3$$

です。

回路では、

$$15 \times R = 30 \times 20$$

となります。

よって、 R [] について求めると、

$$R = \frac{30 \times 20}{15} = \frac{600}{15} = 40 \quad [\quad]$$

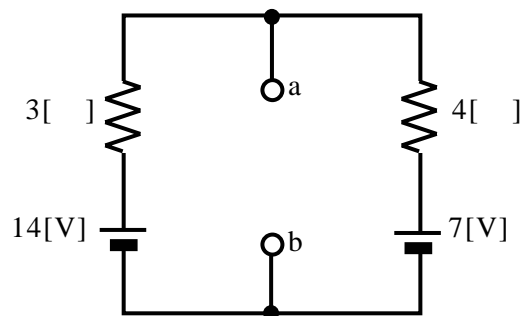
となります。

ゆえに、選択肢は、二となります。

【回答】：二

【問 2】

次の図において、端子 ab 間の電圧 V_{ab} は。

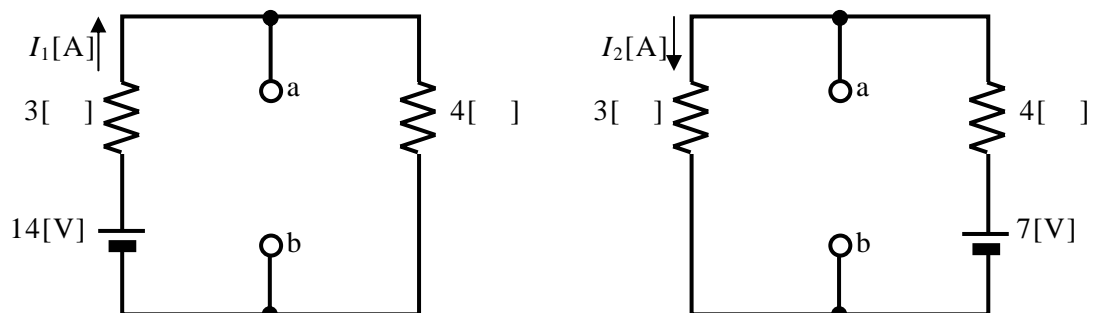


- イ . 1 1 ロ . 1 2 八 . 1 3 二 . 1 4

ヒント 重ねの理で回路に流れる電流を求めて、電源電圧から抵抗での電圧降下を引算します。

【解説】

まず、重ねの理で、回路に流れる電流 I [A] を求めます。



まず、上の左図で、電流 I_1 [A]は、

$$I_1 = \frac{14}{3+4} = \frac{14}{7} = 2 \quad [\text{A}]$$

となります。

次に、上の右図で、電流 I_2 [A]は、

$$I_2 = \frac{7}{3+4} = \frac{7}{7} = 1 \quad [\text{A}]$$

となります。

よって、回路に流れる

電流 I [A]は

$$I = I_1 - I_2 = 2 - 1 = 1 \quad [\text{A}]$$

となります。

さて、それでは、端子 ab 間の電圧 V_{ab} を計算してみましょう。

右図で、cb 間の電圧 V_{cb} は、14[V]の電池があるので

$$V_{cb} = 14 \quad [\text{V}]$$

ですね。

次に、右図で、ac 間の電圧 V_{ac} は、抵抗での電圧降下があるので

$$V_{ac} = R \cdot I = 3 \times 1 = 3 \quad [\text{V}]$$

となります。

よって、ab 間の電圧 V_{ab} は、

$$V_{ab} = V_{cb} - V_{ac} = 14 - 3 = 11 \quad [\text{V}]$$

となります。

よって、選択肢は、イとなります。

【回答】：イ

ここで、検算もできるんですよ。

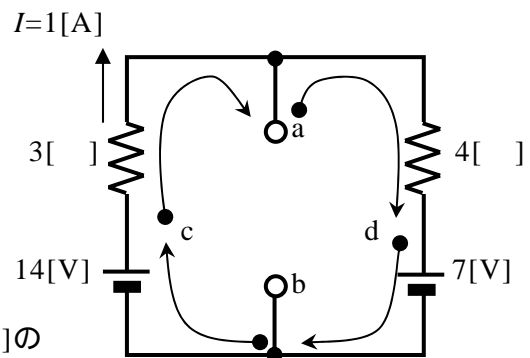
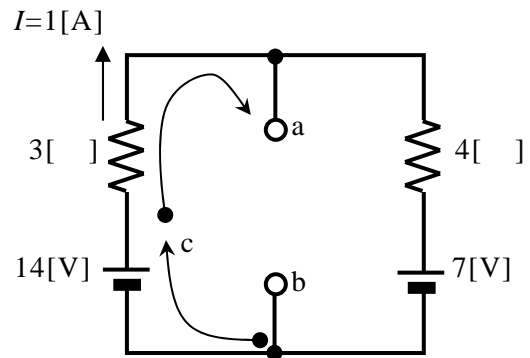
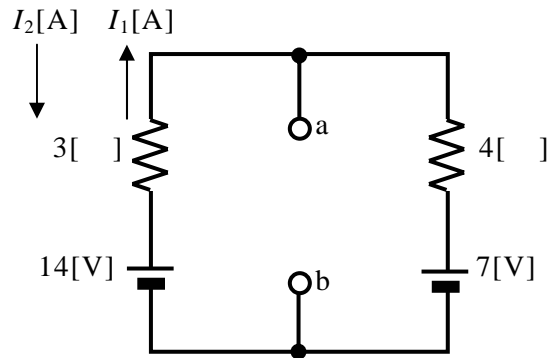
参考までに説明しましょう。

右図で、da 間の電圧 V_{da} は、抵抗での電圧降下があるので

$$V_{da} = R \cdot I = 4 \times 1 = 4 \quad [\text{V}]$$

となります。

次に、右図で、bd 間の電圧 V_{bd} は、7[V]の



電池があるので

$$V_{bd} = 7 \text{ [V]}$$

ですね。

さて、ab間の電圧 V_{ab} は、

$$V_{ab} = V_{cb} - V_{ac} = 14 - 3 = 11 \text{ [V]}$$

でした。さらに、da間とbd間の電圧を考えてみましょう。

$$V_{ab} = V_{cb} - V_{ac} - V_{da} - V_{bd} = 14 - 3 - 4 - 7 = 0 \text{ [V]}$$

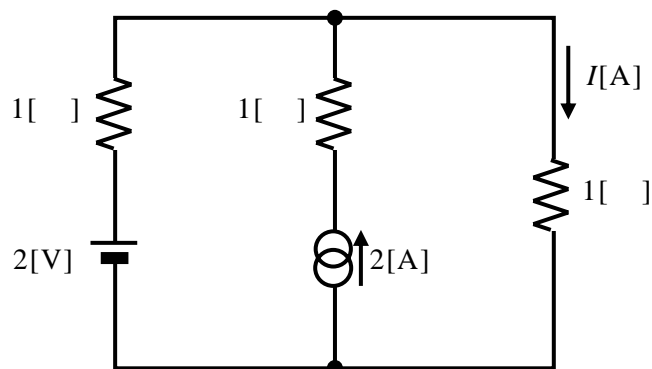
あら不思議、一周したら、電圧が“ゼロ”になっちゃった。

これが、検算です。

どんな回路でも、一周して、電圧が“ゼロ”になることで検算できるのですよ。

【問3】

回路に流れる電流 I [A]は。



- イ . 2 ロ . 3 ハ . 4 ニ . 5

ヒント重ねの理で計算してください。

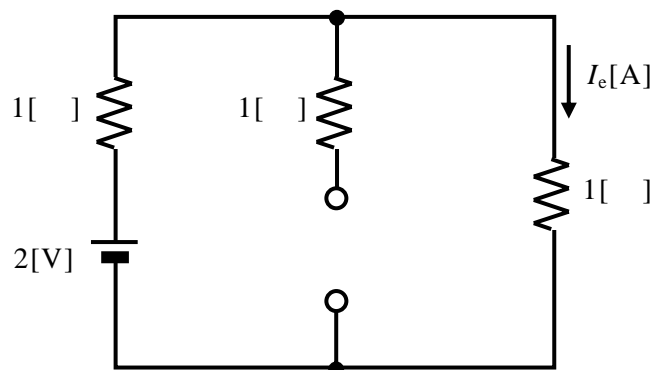
【解説】

さて、今回も重ねの理で計算します。

まず、電圧源だけがあるとして右図で、電流 I_e [A]計算します。

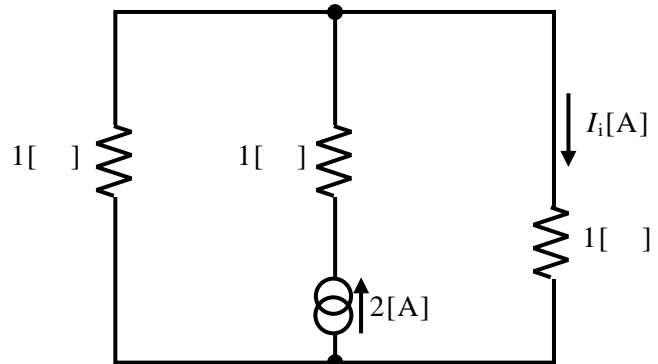
$$I_e = \frac{2}{1+1} = \frac{2}{2} = 1 \text{ [A]}$$

次に、電流源だけがあるとして



I_i [A]を計算します。

電流源だけがある回路は、
右図となります。
回路図を簡単にするため
少し変形します。



下の図のようになりました。 同じ図だと解りますか？ 大丈夫ですね。

さて、電流源から流れる電流が $I=2$ [A]

ですね。

その電流が、2ヶ所の抵抗 $1[]$ に
流れます。

抵抗が、同じ $1[]$ なので電流は
均等になり、それぞれ半分にな
りますね。

すなわち

$$I_i = \frac{1}{2} \times 2 = 1 \quad [\text{A}]$$

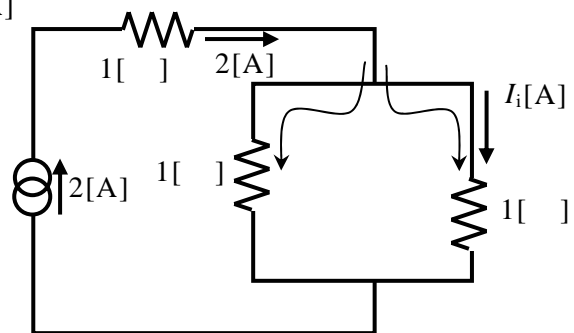
となります。

以上から、求める電流 I [A]は、

$$I = I_e + I_i = 1 + 1 = 2 \quad [\text{A}]$$

となります。

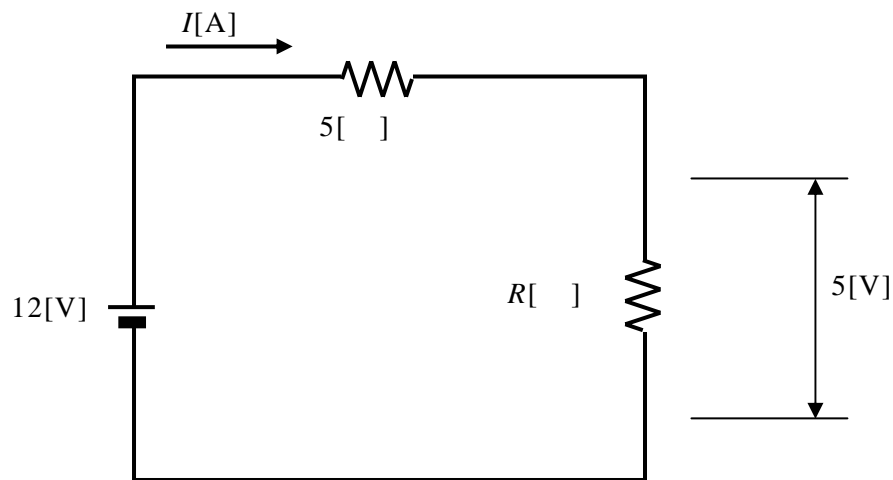
よって、選択肢は、イとなります。



【回答】：イ

【問 4】

図の回路で、抵抗 $5[\]$ に流れる電流 $I[A]$ は。

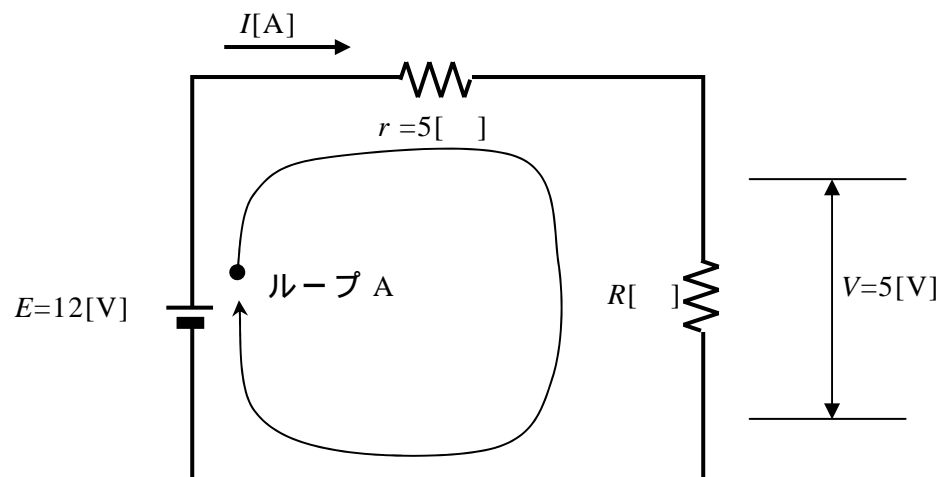


- イ . 1.0 ロ . 1.4 ハ . 2.0 ニ . 2.4

ヒント キルヒホッフの法則で解きましょう。

【解説】

さて、今回は、キルヒホッフの法則で解きましょう。



ループ A で、キルヒホッフの第二法則を適用します。

$$E = r \cdot I + V$$

$$12 = 5I + 5$$

さて、 $I[A]$ について解きましょう。

$$5I = 12 - 5$$

$$I = \frac{12-5}{5} = \frac{7}{5} = 1.4$$

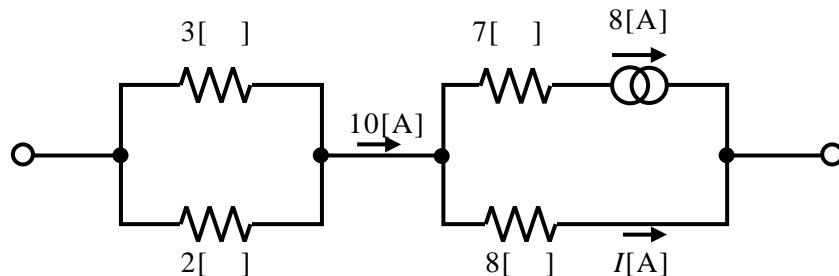
こたえは、 $I=1.4[\text{A}]$ となります。

よって、選択肢は、口となります。

【回答】：口

【問5】

図の回路で流れる電流 $I[\text{A}]$ は。

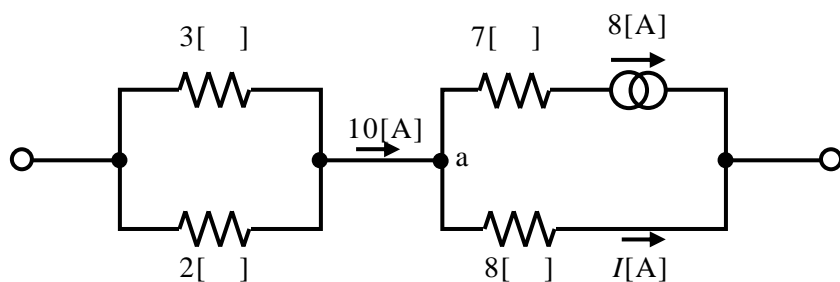


イ . 2 口 . 3 ハ . 4 ニ . 5

ヒントキルヒホッフの法則で解きましょう。

【解説】

さて、こんどは、キルヒホッフの第一法則で解きます。



図で、a 点に注目します。

a 点を拡大すると、右図となります。

a 点で流入する電流が 10[A]

流出する電流が $8+I$ [A] です。

よって、キルヒホッフの第一法則で

$$10 = 8 + I \quad [\text{A}]$$

$$I = 10 - 8 = 2 \quad [\text{A}]$$

となります。

よって、選択肢は、イとなります。

【回答】：イ

