

20.電力損失

電圧降下よりも出題率は低いですが、しっかりとやっておきましょう。



電力損失とは電線の抵抗のことだと考えていただければ結構です。

電線も抵抗はゼロではありませんので電力を消費しているのです。電圧降下よりも問題としては簡単です。

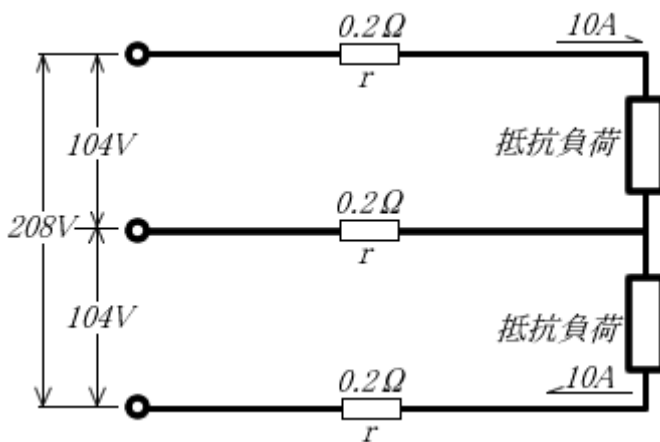
電力損失の計算問題で、使用するのはオームの法則と $P(W) = IV$ です。

それ以外は使わずに問題を計算してゆきます。



例題から考えよう！

図のような単相3線式回路において、電線1線当たりの電気抵抗が $0.2[\Omega]$ 、抵抗に流れる電流が共に $10[A]$ のとき、配線の電力損失 $[W]$ は。



イ. 20

ロ. 40

ハ. 60

ニ. 80

$P=2I^2R$ なんて式は覚えていたら使ってください。早いからです。

さて、まずは[W]ですから $P=VI$ を使います。そのために r にかかる電圧を算出します。

$V=IR$ を使います。 $V=10 \times 0.2=2V$ これを $P=VI$ に代入します。 $P=2 \times 10=20W$

1線あたりは20Wの電力を使います。真ん中の線は中性線となりますので電流は流れません。よって、2本分で40W。

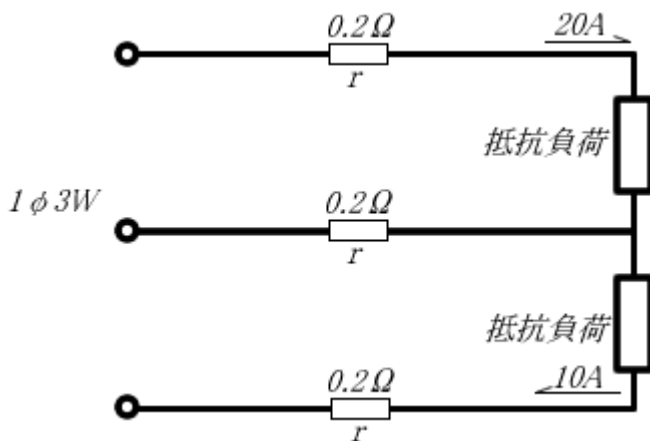
正解はロです。

✔ POINT

図や提示されている数字にごまかされなければ、全くもって簡単な問題です。

❓ 例題から考えよう！

図のような単相3線式回路において、電線1線あたりの電気抵抗が $0.2[\Omega]$ のとき、配線の電力損失[W]は。



イ. 80 ロ. 100 ハ. 120 ニ. 140

この場合、抵抗負荷が不均衡なので、中性線には電流が流れます。

当然電圧も掛かります。なにはともあれ、一番上の線から電力を計算しましょう。

$$V=IRより V=20 \times 0.2=4V \quad P=VIより P=4 \times 20=80W$$

真ん中よりも先に下の線の電力計算をしましょう。

$$V=IRより V=10 \times 0.2=2V \quad P=VIより P=2 \times 10=20W$$

では、真ん中はどうなるかというと、電流の差が上と下とで 10A ありますので、その分が流れます。

それで計算してみましょう。

$$V=IRより V=10 \times 0.2=2V \quad P=VIより P=2 \times 10=20W \quad 80W + 20W + 20W = 120W$$

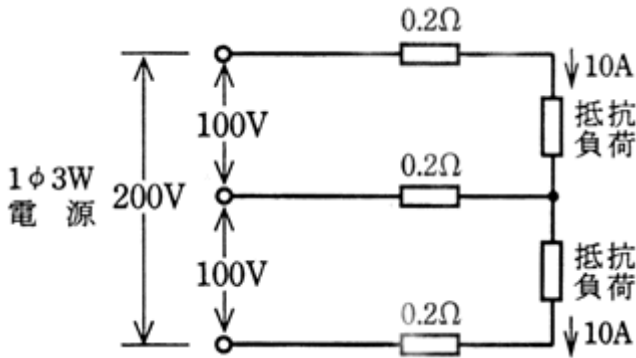
答えはハです。

パターンはこの二つだけです。

それでは習うより慣れろということで練習問題をやりましょう。

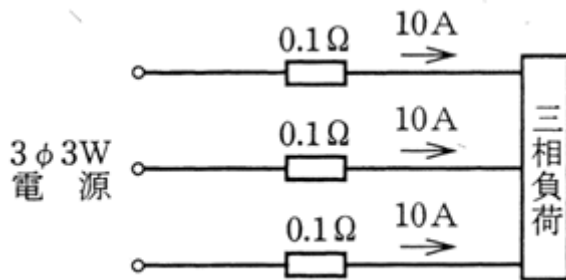
Practice 練習問題をやってみよう!

1. 図のような単相3線式回路において、電線1線当たりの電気抵抗が $0.2[\Omega]$ 、抵抗負荷に流れる電流がともに $10[A]$ のとき、配線の電力損失 $[W]$ は。



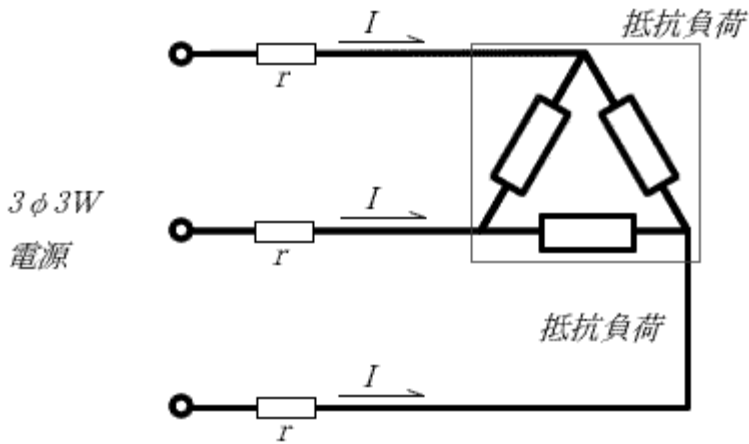
- イ. 4 ロ. 8 ハ. 40 ニ. 80

2. 図のような三相交流回路において、電線1線当たりの抵抗が $0.1[\Omega]$ 、線電流が $10[A]$ のとき、この電線路の電力損失 $[W]$ は。



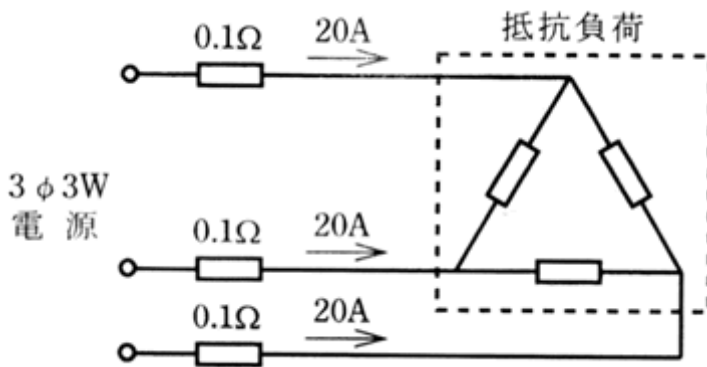
- イ. 10 ロ. 14 ハ. 17 ニ. 30

3. 図のような三相3線式回路において、電線1線当たりの電気抵抗が $r[\Omega]$ 、線電流が $I[A]$ のとき、配線の電力損失 $[W]$ を示す式は。



- イ. $\sqrt{3}Ir^2$ ロ. $\sqrt{3}I^2r$ ハ. $3Ir^2$ ニ. $3I^2r$

4. 図のような三相3線式回路で、電線1線当たりの抵抗が $0.1[\Omega]$ 、線電流が $20[A]$ のとき、この電線路の電力損失 $[W]$ は。



- イ. 40 ロ. 80 ハ. 100 ニ. 120

Answer 答え合わせをしましょう。

1. ハ

電線負荷にかかる電圧を計算する。 $V=IR=10\times 0.2=2V$

電力を計算する。 $P=VI=2\times 10=20W$

均衡が取れているので中性線には電流が流れない。よって2本分で40W

2. ニ

電線負荷にかかる電圧を計算する。 $V=IR=10\times 0.1=1V$

電力を計算する。 $P=VI=1\times 10=10W$

これが3本あるので、30W

3. ニ

自信を持って文字式でやってみよう

電線負荷にかかる電圧を計算する。 $V=IR=Ir$

電力を計算する。 $P=VI=Ir\times I=I^2r$

これが3本あるので $3I^2r$

4. ニ

電線負荷にかかる電圧を計算する。 $V=IR=20\times 0.1=2V$

電力を計算する。 $P=VI=2\times 20=40W$

これが3本あるので、120W