

私が考えた回答案です。試験問題、正解は他のホームページ等をご参照ください。

[他年次の解答案説明などのページへ戻る](#)

問題 1

電流方向が同じであれば反発力、反対であれば吸引力で電流の積に比例する
距離に反比例する ← 電荷では距離の二乗に反比例することに注意

問題 2

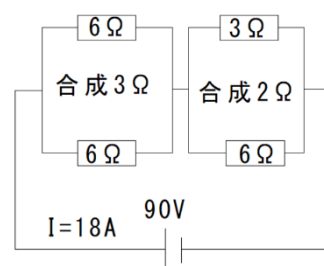
3Ωと6Ωの並列部は $1 / (1/3 + 1/6) = 2\Omega$

6Ωと6オームの並列部は3Ω

回路の全抵抗は $3 + 2 = 5\Omega$ 回路電流は $90/5 = 18A$

3Ω部の電流は抵抗比により分担される

$$18 \times 6 / (3 + 6) = 12A$$



問題 3

リアクタンス XL と XC はΩ値に換算されているため、Ω値が周波数により変化する。

$XL = 2\pi f \times L$ XL は $60/50 = 1.2$ 倍になる $XL = 0.6 \times 1.2 = 0.72\Omega$

$XC = 1 / (2\pi f \times C)$ XC は $50/60 = 1/1.2$ 倍となる $XC = 12 \times (1/1.2) = 10\Omega$

XC と XL は 180° の位相差があるためインピーダンスは $10 - 0.72 = 9.28$

抵抗分があればインピーダンス絶対値はそれぞれを二乗して和の平方となるが、抵抗分が無いために単純な引き算となる。

問題 4

直流ではリアクタンスは無視される。

80Vで20Aより 抵抗 $R = 80/20 = 4\Omega$

交流ではリアクタンスにより電流が変化する。

100Vで20Aより インピーダンス $Z = 100/20 = 5$

リアクタンスを X とすれば $Z = \sqrt{R^2 + X^2}$

$$5^2 = 4^2 + R^2$$

$$25 = 16 + R^2 \quad R = 3$$

問題 5

イ $Z = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$

ロ 線間電圧が 200V であるので相電圧は $200/\sqrt{3}V$

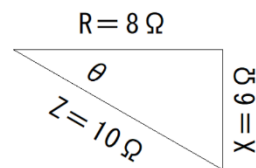
相電流は $(200/\sqrt{3}) / 10 = 20\sqrt{3}A$

ハ 回路の電力 P は $P = V \times I \times \cos \theta$

$$= 200/\sqrt{3} \times 20\sqrt{3} \times 8/10 = 200 \times 2 \times 8 = 3200W$$

ニ 回路の無効電力 Q は図より $Q = 3200 \times 6/8 = 2400var$

回路と指定されているので、1 相分であると判断した。3 相であれば、ハとニは 3 倍の数値になる。問題 9 では設備容量となっている (あいまい?)。



問題 6

それぞれの抵抗と電流を逐次的に考える。

負荷 A に分岐前の電流は $20 + 10 = 30A$ である。

0.1Ω に $30A$ 流れるので電圧降下は $3V$ となる。

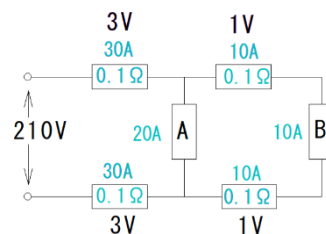
以下同様にして電圧降下を考える (リアクタンス無視)。

負荷 B までの全電圧降下は $3 + 1 + 1 + 3 = 8V$

負荷 B にかかる電圧は $210 - 8 = 202V$

電力損失は抵抗の電圧 \times 電流である。

$$\text{全電力損失は } 3 \times 30 + 1 \times 10 + 1 \times 10 + 3 \times 30 = 200W$$



問題 7

既設有効 $90kW$ 、力率 0.6 であるので皮相電力 P_a は $P_a = 120/0.6 = 150kVA$

増設有効 $70kW$ 、力率 1 であるので $P_a = 70kVA$

負荷の容量は $150 + 70 = 220$

解法②

有効 $90kW$ 、無効 $120kVA$ であれば皮相電力は

$$\sqrt{90^2 + 120^2} = \sqrt{8100 + 14400} = \sqrt{22500} = 150kVA$$

増設負荷は $70kW$ 、力率 1 であるため、 $70kVA$

ハの 200 が最も近い、一致する選択肢がないが、理由は不明

問題 8

一次二次間の変圧比は $6600/200$ である。

一次タップを 6300 にすれば二次は $6600/6300 \times 200 \approx 210$

この操作は、配電電圧が低い場合に所内電圧を維持するために使用される。

供給電圧の許容範囲が広いインバータ設備が多くなっているため、それほど必要はない。

問題 9

相当りのリアクタンスは $105 - 9 = 141 \Omega$

リアクタンスのみであり、インピーダンス計算は不要

相電圧は $V/\sqrt{3}$ 相（線）電流は $(V/\sqrt{3})/141$

設備容量は $\sqrt{3} \times \text{線間電圧} \times \text{相（線）電流} = \sqrt{3} \times V \times (V/\sqrt{3})/141 = (V \times V)/141$

問題 5 では回路となっている。本問では設備容量となっているので三相と考えられる。

問題 10

かご型誘導電動機は始動時に定格の 6 倍程度の電流が流れる。電源への影響を低減するために外部のコンタクターにより、固定子巻線を、起動時には Y 結線にして始動し、始動後にタイマーにより Δ 結線にする。2 コンタクター方式と 3 コンタクター方式がある。

前問題のように Y 結線では、線間電圧の $1/\sqrt{3}$ が相電圧となり、始動電流が低減される。

始動時の電流は、 Δ 運転時の $1/3$ になる。

始動トルクは、電流が低減されているために小さくなる。

※ Y Δ 用電動機は 6 本の配線が出ている。電源容量が大きい等で Y Δ 始動が不要な場合は 2 本ずつまとめて配線することで、直入れでの使用ができる。

問題 11

一般的な耐熱クラスは低い方から YAEBFH、

A105°C、E120°C、B130°C、F155°C、H180°C

油入り変圧器は A、乾式変圧器は B~H、電動機は E~B (130°C)、乾式変圧器は B~H、但し、直接測定ではないので、管理値はそれぞれの温度より低くなる。

問題 12

誘電加熱は高周波により被加熱体内部の水分子の振動で加熱させる。電子レンジ

誘導加熱は高周波により非加熱体を入れた容器または金属被加熱体を過熱する。電磁調理器。

抵抗加熱は抵抗による発熱で加熱する。電気ヒータ等

赤外線加熱は被加熱体に赤外線が吸収されることで加熱する。暖房用赤外線ヒータ等

問題 13

鉛蓄電池は希硫酸電解液（液体のみ）、鉛陰極、二酸化鉛陽極を使用する。

リチウム電池は可燃性有機溶媒が液体、ゲル状、固体含浸で使用される。

アルカリ電池は水酸化カリウムを使用する。

燃料電池は各種の電解質が膜状等で使用される。廃熱が大きい。

問題 14

白い半球状の部分が受光部で、照度測定値がアナログで表示されている。
測定部は Lx 表示であり、Hi と Lo の切替がある。
照明合理化のためには数値による管理が有効である。照度基準としては JIS Z9110 がある。

問題 15

金属ダクトは 50mm 以上の幅
照明引出ができないのでライティングダクトではない。
フロア取付ではない。

問題 16

取水口は小型では表層採取もあるが、ほとんどは水中にある。除塵装置が付帯している。
取水口から水車までの水圧管路で落差が圧力（流速）に変換される。大型ダムが無い場合は山肌に沿っての露出配管もある。
水車は流量・圧力により縦軸又は横軸がある。

問題 17

プロペラ風車は地面に垂直方向に回転するために軸は横型である。小風量、低騒音の特徴で使用される地面に水平の方向で回転するダリウス型等の軸は縦型である。プロペラ風車の可変ピッチは強風・騒音対策としても使用されている。

問題 18

芯線の電流により抵抗損が生じる。CV の誘電率とシールドにより誘電損が生じる。シース損は金属外装（シース）ケーブルで生じるが、間違いではない。
鉄損は変圧器の無負荷損であり、ケーブルには生じない。

問題 19

イはテーパーアーマーロッド、ロはダンパ、ニはスペーサー、他に着雪防止のための難着雪リングがある。

問題 20

受電用遮断器の最大の目的は自所内の高圧短絡時に、系統から流入する短絡電流を遮断することである。受電点の三相短絡電流により決定される。

以下、作成中