

◆ 解答とポイント解説 ◆

問題 1. 一般問題

1. ハ. C の蓄積エネルギー $W_C = CV^2/2 = 0.1$ [J]、 L の蓄積エネルギー $W_L = LI^2/2 = 0.1$ [J] となる。

2. イ. $2\ \Omega$ 、 $10\ \Omega$ 、 $R\ \Omega$ の並列回路にかかる電圧を求めると、 $72 - 20 \times 2 = 32$ [V] となる。並列回路の $2\ \Omega$ に流れる電流は $32/2 = 16$ [A]、 $10\ \Omega$ に流れる電流は $32/10 = 3.2$ [A] となり、 R に流れる電流は、 $20 - 16 - 3.2 = 0.8$ [A] となる。

3. イ. 電流 i の大きさは $100/10 = 10$ [A] となり、電流が電圧より 90° ($\pi/2$) 遅れるので、電流の瞬時値は、 $i = 10\sqrt{2} \sin((2\pi ft - (\pi/2)))$ となる。

4. ロ. 抵抗 R の抵抗値を求めると、 $R = 800/10^2 = 8$ [Ω] となり、 R 、 X_L 、 X_C の合成の抵抗 Z を求めると

$$Z = \sqrt{8^2 + (16 - 10)^2} = 10$$
 [Ω]

となる。電源電圧は、 $V = 10$ [A] \times 10 [Ω] = 100 [V] となる。

5. ハ. スター回路のほうは、 R に流れる電流は、 $I_1 = (V/\sqrt{3})/R$ となる。デルタ回路は、スター回路に変換すると $R/3$ のスター回路になり、流れる電流は、 $I_2 = (V/\sqrt{3})/(R/3)$ である。合成の線電流 I は、 $I = I_1 + I_2 = (V/\sqrt{3})/R + (V/\sqrt{3})/(R/3) = (V/R)((1/\sqrt{3}) + \sqrt{3})$ [A] となる。

6. ロ. 0.1 [Ω] の線路抵抗に流れる電流を、 5 A、 10 A、 20 A と増やし、電圧降下を求める。 C に流れる電流で $0.1 \times 5 \times 2 = 1$ [V]、 BC に流れる電流で $0.1 \times 10 \times 2 = 2$ [V]、 ABC に流れる電流で $0.1 \times 20 \times 2 = 4$ [V] となる。合計 7 V の電圧降下があるので、 $V_C = 210 - 7 = 203$ [V] となる。

7. ロ. ベクトル図を描くと $I_A = 5 - j5\sqrt{3}$ [A]、 $I_B = 10$ [A] となり $I_A - I_B = 5 - j5\sqrt{3} - 10 = -5 - j5\sqrt{3}$ となる。 $I_A - I_B$ の絶対値を求めると 10 [A] となる。

8. イ. 三相配電線の電力損失は、 $3rI^2$ である。

9. イ. 電技・解釈第 149 条より、 A の場合、 3 m を超えているので、電線の許容電流は配線用遮断器 $B1$ の 35% (35 A) が必要となる。

10. ニ. 一次周波数は、 $(\text{回転速度} \times \text{極数})/120(1 - (\text{滑り}/100)) = (1\ 140 \times 6)/120(1 - (5/100)) = 60$ [Hz] となる。

11. イ. 巻上機の出力は、 $(\text{巻上荷重} \times \text{巻上速度})/(\text{効率}/100) = (100 \times \text{巻上荷重} \times \text{巻上速度})/\text{効率}$ となる。

12. ロ. 鉄損の式に電圧の項があり、電圧が高くなると鉄損は増加する。

13. イ. 鉛蓄電池の電解液は希硫酸である。

14. ロ. 形状、つなぎ目のボルトの様子から、

バスダクトと判断できる。

15. 二. 手前の端子は高圧部、後方の端子は幅が広く低圧部と判断できる。

16. 八. 発電機の出力は、 $P = 9.8QH\eta$ [kW] (η : 総合効率)。

したがって、

$$Q = 9.8 \times 20 [\text{m}^3/\text{s}] \times 100 [\text{m}] \times 0.85 \div 16.7 [\text{MW}]$$

17. 八. 蒸気タービンの効率を高めるために、高圧タービンの排気を再熱器で再加熱し、高温の蒸気として低圧タービンに用いている。

18. 二. 発電機の回転むらを滑らかにしている。

19. 八. 抵抗接地方式は、中性点を数百 Ω 程度の抵抗で接地する方式で、地絡電流を抑制して、通信線への誘導障害を小さくする。

20. 八. 地絡継電器を組み合わせて、零相電流(地絡電流)が流れた場合に、遮断器や負荷開閉器を動作させる。

21. 八. 進相コンデンサは、高調波の発生源にはならない。

22. 口. 矢印で示しているものは、高圧限流ヒューズである。密封され、アークガスの放出がない。

23. 八. 避雷器である。雷で生じる異常に過大な電圧を大地に放電して、高圧機器を保護する。

24. 二. アルミニウム板は地中に埋設すると腐食するため、接地極として一般的に使用されない。

25. イ. 高速切断機は、金属管や鋼材を切断するとき用いるが、といしの側面を使用することが禁止されている。

26. イ. 写真は、単相200V用引掛形コンセントで接地極付き250V・30Aである。定格電流20Aの配線用遮断器で保護されている分岐回路に取り付けることができるコンセントは20A以下のものである。

27. 二. ライティングダクト工事は、原則として開口部を下向きに施設しなければならない。

28. 二. 低圧屋内配線の電線は、屋外用ビニル絶縁電線を除く絶縁電線でなければならない。

29. 口. 金属線ぴ工事が使用電圧300V以下の場合で施設できる場所は、展開した場所で乾燥した場所と、点検できる隠ぺい場所で乾燥した場所のみである。

30. 口. GR付PASは、保安上の責任分界点に設けられる区分開閉器である。

31. 二. 電技・解釈第67条「低高圧架空電線路の架空ケーブルによる施設」による。ハンガーの間隔は50cm以下とする。

32. 二. VTは容量が50~200V・A程度で、所内の照明用の電源として使用することはできない。

33. 八. 電技・解釈第148条「低圧幹線の施設」

による。3.5倍が誤り。

34. イ. 電技・解釈第38条「発電所等への取扱者以外の者の立入の防止」第2項による。

35. ニ. 電技・解釈第17条「接地工事の種類及び施設方法」による。

36. ハ. 電技第58条、解釈第14条による。

37. ハ. 変圧器は外観試験による。絶縁破壊電圧試験は、絶縁耐力試験を行う。

38. イ. 電気工事士法第3条による。

39. ロ. 電気事業法第19条による。電気主任技術者ではなく主任電気工事士を設置すること。

40. ニ. 電気事業法第57条、第57条-2、施行規則第96条による。

問題2. 配線図

41. ニ. ZPD(零相基準入力装置)である。零相変流器と組み合わせ、自家用設備側の地絡事故を検出し、地絡方向継電装置付高圧交流負荷開閉器を動作(開放)させる。

42. ハ. 写真イはモールドストレスコーン、ロは屋外用モールド端末本体、ニはケーブル用ブラケットとゴムスペーサである。

43. イ. 電技・解釈第29条「機械器具の金属製外箱等の接地」、および電技・解釈第28条「計器用変成器の2次側電路の接地」による。

44. ロ. 計器用変圧器2台をV結線し、使用する。

45. イ. 変流器である。

46. イ. 電圧・電流の両要素を利用する。

47. ロ. 高圧電路の相順を確認するのに使用する。

48. ロ. 直列リアクトルである。

49. ハ. 電技・解釈第17条「接地工事の種類及び施設方法」による。

50. ニ. Y-△始動器と三相誘導電動機間の電線条数である。