

◆ 解答とポイント解説 ◆

問題 1. 一般問題

1. 口. 直流回路の合成抵抗を求める計算である。
2個の 2Ω 抵抗が並列と、 3Ω 抵抗と 6Ω 抵抗が並列となる。さらに、それらが直列抵抗となり 3Ω である。
上部の 6Ω と計算した 3Ω が並列になるので、求める合成抵抗値は 2Ω となる。

2. ハ. 交流回路のRL回路である。全体のインピーダンス Z は、 $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 20[\Omega]$ となる。

したがって、回路の流れる電流 I は、

$$I = 200/Z = 200/20 = 10[\text{A}]$$

求める抵抗の両端電圧 V は、次のようになる。

$$V = IR = 10 \times 12 = 120[\text{V}]$$

3. ニ. 電線の抵抗値 R は、 $R = \rho L/A[\Omega]$ が使える。
 L は長さ、 A は断面積を表す。

$$A = (1.3)^2 \times \pi \doteq 5.3[\text{mm}^2]$$

長さは同じなので、最も近いニが正解となる。

4. ハ. 水が 20K 上昇するに必要な熱量 Q_1 は、

$$Q_1 = 4.2 \times 60 \times 20 = 5\,040[\text{kJ}]$$

電熱器の熱量 Q_2 は、

$$Q_2 = 3\,600 \times W$$

効率は 100% なので、 $3\,600 \times W = 5\,040$

ゆえに $W = 5\,040/3\,600 = 1.4[\text{kW} \cdot \text{h}]$ となる。

5. 口. 三相交流回路の相電圧 V は、

$$V = E/\sqrt{3}[\text{V}]$$

1相分のインピーダンス Z は、

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 10[\Omega]$$

となり、Y結線の1相に流れる電流 I は、

$$I = V/Z = 200/(\sqrt{3} \times 10) \doteq 11.6[\text{A}]$$

となる。

6. イ. 単相2線式回路の電圧降下 $v[\text{V}]$ を求める。

①回路に流れる電流 $I = 2\,000/100 = 20[\text{A}]$

②片側1線の電圧降下 $v' = I \times r = 20 \times 3.2 \times (8/1\,000) \doteq 0.5$

となる。ゆえに、往復では2倍の $v \doteq 1[\text{V}]$ となる。

7. ハ. 単相3線式回路が平衡負荷となっている。
線路抵抗は 0.1Ω に電流が 10A 流れる。片側の電圧降下は 1V 。ゆえに、

$$V_{ab} = 105 - 1 = 104[\text{V}]$$

となる。

8. 口. 電気設備の技術基準の解釈(以下、電技・解釈という)第146条により、導体直径 2.0mm の絶縁電線の許容電流は 35A である。電流減少係数 0.70 を考慮すると、

$$35 \times 0.70 \doteq 24.5[\text{A}]$$

9. ハ. 電技・解釈第149条により、分岐回路の電線距離は10mとあり、許容電流 I_w は、

$$I_w \geq 0.55 \times I_B = 0.55 \times 125 = 68.75 [\text{A}]$$

が得られる。ゆえに、許容電流の最小値は69Aとなる。

10. イ. 電技・解釈第149条により、定格電流20Aの配線用遮断器で保護される分岐回路は、コンセントは20A以下、電線の太さは1.6mm以上とあるので正しい。

11. ハ. JIS C 8201-2-3により、高感度形漏電遮断器は定格感度電流が30mA以下、高速形漏電遮断器は定格感度電流における動作時間が0.1秒以下のものとされている。

12. イ. 地中配線を直接埋設式にする場合は、CVケーブルを使用する。ビニル絶縁電線(IV)などは不可。

13. ロ. 三相かご形誘導電動機の同期速度 N_s は、

$$N_s = 120f/p = 120 \times 50/6 = 1000 [\text{min}^{-1}]$$

となる。

14. ニ. やすりで金属管端の面取りをするので、これが正しい。

15. ロ. 配電線に接続して運用する系統連系型の太陽電池発電設備において使用されるのは、パワーコンディショナである。

16. ハ. JIS C 0303による。EMはエコマテリアルで、EEFは絶縁材料とシースがポリエチレン(E)であること、形状が平形(F)であることを示す。Fは耐燃性の記号。

17. ハ. リモコンリレーという。

18. ニ. ワイヤストリッパとケーブルストリッパという。

19. ロ. 電技・解釈第12条により、電線の接続法は電気抵抗を増加させないように接続するとある。電線の引張強さは20%以上減少させないこととある。

20. イ. 電技・解釈第145条による。メタルラス張り等の木造造営物における施設は、電線を合成樹脂管等の絶縁性のあるもので覆って施設する。

21. ロ. 電技・解釈第158条による。CD管は直接コンクリートに埋め込んで施設する。

22. ハ. 電技・解釈第29条による。水気のある場所には接地工事は省略できない。

23. イ. 電技・解釈第146条による。3本以下は0.70、5本または6本は0.56と定められている。

24. ニ. 回路計は、回路の電圧や導通状態を調べる。指示値に測定レンジの倍率がある場合は積にする。

25. ニ. 単相3線式の電線間や大地間の電圧は、中性線(白)と大地間は0Vとなる。赤と黒の間は200V、赤(黒)と大地間は100Vとなる。

26. ハ. 補助極の配置は、被測定極Eから順に

P (電圧極)、C (電流極)で、間隔は10 m以上である。

27. 口. 中性線が断線した場合、機器 A、B が 200V の電源に直列接続され、軽負荷の機器に加わる電圧が、正常時の電源電圧(100V)より高くなる。

28. ハ. 電気工事士法による。

29. ニ. 電気用品安全法による。

30. 口. 電技第2条「電圧の種別等」により、直流750V以下、交流600V以下である。

問題2. 配線図

31. ニ. JIS C 0303「構内電気設備の配線用図記号」により、Aである。点滅器の傍記号として、Pはプルスイッチを表す。

32. イ. JIS C 0303により、リモコンセレクタスイッチである。

33. 口. JIS C 0303により、取り付け場所は天井面である。

34. ニ. 内線規程3202-2表(コンセントの標準選定例)による。図記号イは単相接地極付250V・20Aコンセント、ハは単相接地極付250V・15A、ニは単相接地極付100V・20Aである。

35. ハ. VEは、硬質塩化ビニル電線管で内径は28mmである。

36. ハ. 電技・解釈第17条「接地工事の種類及び施設方法」および電技・解釈第28条「機械器具の金属製外箱等の接地」による。

37. 口. JIS C 0303による。

38. イ. 電技第58条「低圧の電路の絶縁性能」による。

39. イ. JIS C 0303により、20Aヒューズ付開閉器である。

40. 口. 3本である。

41. イ. 小が1個(1.6mm電線を2本接続で刻印は○)、中が2個(1.6mm電線1本と2.0mm電線2本の接続をで刻印は中)である。

42. ハ. TSカップリングである。

43. イ. パイプレンチで、金属管工事等で用いる。

44. イ. クランプメータである。

45. ニ. リモコンリレー(2極)である。

46. ニ. 圧着端子用ペンチである。

47. ニ. JIS C 0303により、確認表示灯を内蔵する点滅器である。

48. 口. リングスリーブ中は、2.0mmの電線を3～4本接続可能である(内線規程1335-2表「リングスリーブ(E形)の最大使用電流及び使用可能電線組合せ」による)。

49. 口. 2本用が5個必要である。

50. ニ. 三相200V接地極付コンセントである。