

## 電気工学基本問題

### [電気概要]

1. 原子とは何か、電子とは何か、陽子とは何かを答えなさい
2. 電流とは何かを答えなさい。
3. 電圧とは何かを答えなさい。
4. 抵抗とは何かを答えなさい。
5. 電流の流れる方向、および電子の流れる方向を答えなさい。
6. 抵抗  $R$ 、電圧  $V$ 、電流  $I$  の関係式について答えなさい。また、この関係を何というかを答えなさい。
7.  $5k\Omega$  の抵抗器に電圧  $DC24V$  をかけたとき、抵抗器に流れる電流を求めなさい。
8. 電力とは何かを答えなさい。
9. 電力  $P$ 、電圧  $V$ 、電流  $I$  の関係式について答えなさい。
10. 電気エネルギーとは何かを答えなさい。
11. 電気エネルギー  $W$ 、電力  $P$ 、時間  $t$  の関係式について答えなさい。
12.  $DC$  モータに  $DC14V$  の電圧をかけると、 $0.7A$  の電流が流れ回転した。このモータの電力はいくらか。
13. 上記問いで、電流を  $20s$  流し続けた。モータのした仕事を求めなさい。
14. 上記モータを使い質量  $10kg$  の物体を  $5m$  引き上げるには何秒かかるか。ただし、摩擦等全ての損失は無視する。

### [電磁気]

15. 磁力線は何極から何極に向かうかを答えなさい。
16. 電流を流すと磁界はどのように発生するかを答えなさい。
17. 電線をらせん状に巻いて磁界を発生させる部品を何というかを答えなさい。
18. コイルに電流を流すとどのような磁界が発生するのかを答えなさい。
19. フレミング右手の法則において親指を磁界の方向とした場合、人差し指、中指はそれぞれ何を示すか、また、フレミング左手の法則の親指磁界の方向とした場合、人差し指、中指はそれぞれ何を示すかを答えなさい。
20. 発電機の原理はフレミング右手の法則か左手の法則か、またモータの原理はフレミング右手の法則か左手の法則かを答えなさい
21. 相互誘導とは何かを説明しなさい。
22. 自己誘導とは何かを説明しなさい。
23. 2枚の導体の板に絶縁体を挟み、電子（電荷）を蓄えることの出来る部品を何というか書きなさい。
24. 上記電気を蓄える部品の電荷を蓄える能力を何というかを書きなさい。
25. 蓄えられる電荷の量と電圧の関係を式で表しなさい。
26. 電荷を蓄えることの出来る部品に流れる電流と電圧の関係を式で表しなさい。

### [電気材料]

27. 抵抗率とは何かを答えなさい。
28. 物質の電気抵抗において、抵抗は何に比例し、何に反比例するかを書きなさい。
29. 導体、絶縁体、半導体とはなにかを答えなさい。
30. 電気材料において、導体としてよく利用される代表的な材料を2つ以上挙げなさい。
31. 電気材料において、絶縁体としてよく利用される代表的な材料を2つ以上挙げなさい。
32. 電気材料において、半導体となる代表的な材料を2つ挙げなさい
33. 変圧器やモータのコイルなどで使われる磁心の代表的な材料としてどのようなものがあるかを挙げなさい。

## [電源]

34. 直流と交流の違いについて説明しなさい
35. 発電所で発電される電圧は何ボルトかを書きなさい。
36. 市内に張り巡らされている配電線の電圧は何ボルトかを書きなさい。
37. 単相 2 線式交流 100V 電源、単相 3 線式交流 100/200V 電源、3 相 3 線式 AC200V 電源の時間に対する電圧の変化をそれぞれ図示しなさい。
38. 直流電源、単相 2 線式交流 100V 電源、三相 3 線式交流 200V 電源のそれぞれの線番を書きなさい。
39. 東日本の電力会社から供給される単相 AC100V の、最大電圧、周期、周波数はいくらになるかを答えなさい。
40. 交流電圧の実効値とは何かを説明しなさい。
41. 直流電源、交流電源の図記号を書きなさい（直流電源は＋－も明記すること）。
42. 機械制御でよく利用される電源電圧を挙げなさい。
43. 電源装置の主な電氣的仕様を挙げなさい。

## [電線]

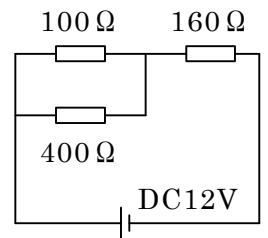
44. 直流電源、単相 2 線式 AC100 電源、単相 3 線式 AC100V 電源、3 相 3 線式 AC200V 電源の各線の略記号を書きなさい。また、それぞれの線は何色が使われるかを書きなさい。
45. アース（接地）の線は何色が使われるかを書きなさい。
46. 直流の制御回路の線は何色が使われるかを書きなさい。
47. 交流の制御回路の線は何色が使われるかを書きなさい。
48. 1 本の電線で、内部の電気が流れる金属の線が 1 本のを何線と言うか、また複数本あるものを何線と言うかをかきなさい。
49. 日本での電線の主な種類（規格）を挙げなさい。
50. 日本での単線およびより線の線の太さの表す方法を挙げなさい。
51. 米国での電線の主な種類（規格）を挙げなさい。
52. 米国での線（導通部）の太さの表す方法を挙げなさい。
53. 線の太さで、AWG28、AWG20、VSF0.75 の中で一番細いのはどれかを書きなさい。
54. より線の断面積  $2\text{sq}$ 、 $1.25\text{sq}$ 、 $0.75\text{sq}$ 、 $0.5\text{sq}$ 、 $0.3\text{sq}$  がそれぞれ AWG の何番に相当するかを書きなさい。
55. 直流電源で制御回路を組む場合、一般的に電線の断面積はどのくらいのが良いかを書きなさい。

## [スイッチ]

56. 機械式接点（機械式スイッチ）とはどのようなものなのかを説明しなさい。
57. 機械式スイッチの接点の種類を 3 つ挙げ、それぞれの接点の図記号、端子名、および動作を示しなさい。
58. c 接点スイッチを a 接点として使うときの使用する端子名を書きなさい。また b 接点として使うときの使用する端子名を書きなさい。
59. 機械式接点の利点を 3 つあげなさい。
60. 機械式接点の欠点を 3 つあげなさい。
61. チャタリングとはどのような現象なのかを説明しなさい。
62. スイッチの仕様としてどのようなものがあるのか挙げなさい。
63. モーメンタリスイッチとオルタネートスイッチの違いを書きなさい。
64. 「4 極双投スイッチ」とはどのようなスイッチなのか書きなさい。
65. 機械装置などでよく使われるスイッチの種類を挙げなさい。

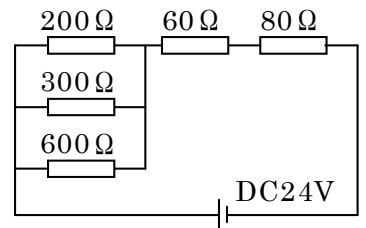
[抵抗器]

66. 抵抗器の働きおよび主な用途を2つ以上書きなさい。
67. 主な固定抵抗器の種類を書きなさい。
68. 固定抵抗器の図記号を書きなさい。
69. 抵抗器のカラーコードの色を0～9の順番に書きなさい。
70. カラーコードが「黄紫赤金（金は精度(±5%)）」の抵抗器は何オームか書きなさい。
71. 次の抵抗値を4色のカラーコードで表しなさい。 a)69kΩ、b)58Ω  
ただし、4色目は金とする（実質、3色だけ答えれば良い）。
72. 3つの抵抗器 R1、R2、R3 を直列につないだときの合成抵抗を求めなさい。
73. 抵抗器を直列に接続したとき何が等しいかを書きなさい。
74. 2kΩと8kΩの抵抗器を直列に接続したときの合成抵抗を求めなさい。
75. 上記問いで、両端に5V電圧をかけたときの、流れる電流を求めなさい。
76. 上記問いで、両端に5V電圧をかけたときの、各抵抗器の電圧降下を求めなさい。
77. 3つの抵抗器 R1、R2、R3 を並列に接続したときの合成抵抗を求めなさい。
78. 抵抗器を並列につないだとき何が等しいかを書きなさい。
79. 2kΩと8kΩの抵抗器を並列に接続したときの合成抵抗を求めなさい。
80. 上記問いで、両端に5V電圧をかけたとき、全体を流れる電流を求めなさい。
81. 上記問いで、両端に5V電圧をかけたときの、各抵抗器を流れる電流を求めなさい。
82. 右図の回路において、各抵抗器を流れる電流および、各抵抗器での電圧降下を求めなさい。
83. 可変抵抗器の用途を書きなさい。
84. 可変抵抗器の図記号を書きなさい。
85. 半固定抵抗とはどのようなものかを書きなさい。



[コンデンサ]

86. コンデンサの構造、働き、および主な用途を書きなさい。
87. 主なコンデンサの種類を書きなさい。
88. 「104」と表示されたコンデンサの容量は何Fか書きなさい。
89. コンデンサの図記号を書きなさい。
90. コンデンサの容量、電圧、電流の関係を式で表しなさい。
91. 3つのコンデンサ C1、C2、C3 を直列につないだときの合成容量を求めなさい。
92. 3つのコンデンサ C1、C2、C3 を並列につないだときの合成容量を求めなさい。



[コイル]

93. コイルの構造、働き、および主な用途を書きなさい。
94. コイルの図記号を書きなさい。
95. コイルのインダクタンス、電圧、電流の関係を式で表しなさい。
96. コイルの相互誘導、自己誘導について述べなさい。
97. トランスの巻き線比と電圧の関係を述べなさい。

[負荷]

98. 三相誘導電動機、単相交流モータ、DCブラシモータ、ランプ、LEDの駆動と制御について説明しなさい。

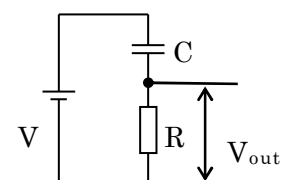
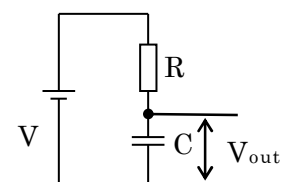
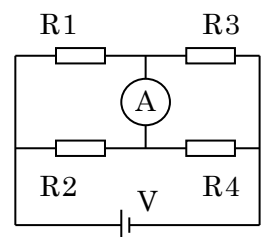
[駆動回路]

(特に指定がない限り、LED、DC ランプ、DC モータの定格電圧は DC24V、AC ランプ、AC モータは AC100V とする。また、スイッチは 1 極 c 接点 (SPDT) とする)

- 99. 有接点リレー (電磁継電器) の構造および用途を書きなさい。
- 100. 電磁接触器の構造および用途を書きなさい。
- 101. 電磁開閉器の構造および用途を書きなさい。
- 102. トランジスタによる負荷の駆動について説明しなさい。
- 103. 半導体リレーによる負荷の駆動について説明しなさい。
- 104. 押しボタンスイッチが動作したときに LED が点灯する回路を書きなさい。
- 105. 押しボタンスイッチが動作していないときに DC ランプが点灯する回路を書きなさい。
- 106. 押しボタンスイッチが動作したときに、DC モータが回転し DC ランプが点灯する回路を書きなさい。
- 107. 二つの押しボタンスイッチの両方が動作したときに AC ランプが点灯する回路を書きなさい。
- 108. 二つの押しボタンスイッチのどちらか一方もしくは両方が動作したときに AC モータが回転する回路を書きなさい。
- 109. 二つの押しボタンスイッチのどちらか一方だけが動作したときに DC ランプが点灯する回路を書きなさい。ただし、スイッチは 2 極 c 接点 (DPDT) とする。
- 110. 押しボタンスイッチが動作したときに DC ランプが点灯し、AC モータが回転する回路を書きなさい。ただし、スイッチは 2 極 c 接点 (DPDT) とする。
- 111. DC モータの駆動において、押しボタンスイッチ 1 が動作したときにモータが正回転し、押しボタンスイッチ 2 が動作したときにモータが逆転する回路を書きなさい。ただし、二つの押しボタンスイッチは同時に動作しないこととする。
- 112. DC モータの駆動において、外部からの電圧信号  $V_{in}$  が入力されたときにモータが回転する回路を書きなさい。ただし、モータは正回転のみ、モータの駆動にはトランジスタを使用すること。なお、信号の絶縁は行わないこととする。
- 113. 三相誘導電動機の駆動において、押しボタンスイッチ 1 が動作したときに電動機が正回転し、押しボタンスイッチ 2 が動作したときに電動機が逆転する回路を書きなさい。ただし、二つの押しボタンスイッチは同時に動作しないこととする。
- 114. 大型の三相誘導電動機において、電磁接触器 MC1 が動作すると Y 結線し、電磁接触器 MC2 が動作すると  $\Delta$  結線する回路を書きなさい。

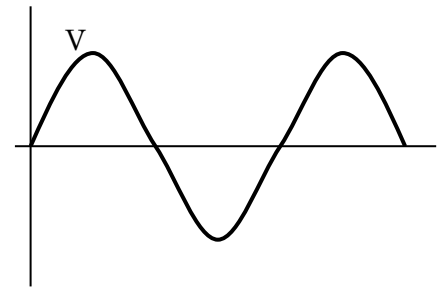
[直流回路]

- 115. 右のブリッジ回路において、 $R_1=100\Omega$ 、 $R_2=2000\Omega$ 、 $R_3=500\Omega$  のとき、A、B 間を流れる電流がゼロとなるときの  $R_4$  を求めなさい。ただし、 $V=12V$  とする。
- 116. 抵抗器に直流電圧をかけたとき、抵抗器にはどのような電流が流れるのかを図示しなさい。ただし、抵抗を  $R$  とする。
- 117. コンデンサに直流電圧をかけたとき、コンデンサにはどのような電流が流れるのかを図示しなさい。ただし、コンデンサの静電容量を  $C$  とする。
- 118. コイルに直流電圧をかけたとき、コイルにはどのような電流が流れるのかを図示しなさい。ただしコイルのインダクタンスを  $L$  とする。
- 119. 抵抗器とコンデンサを直列に接続して直流電圧をかけたとき、コンデンサにかかる電圧を式で求め、図示しなさい。ただしコンデンサの初期条件は充電されていないものとする。
- 120. コンデンサと抵抗器を直列に接続して直流電圧をかけたとき、抵抗器にかかる電圧を式で求め、図示しなさい。ただしコンデンサの初期条件は充電されていないものとする。



[交流回路]

121. 交流電圧において、最大値  $V$ 、周波数  $f$  の時、時間に対する電圧の変化を式で表しなさい。また、角周波数  $\omega$  を  $f$  を使って表しなさい。
122. 抵抗器に交流電圧をかけたとき、抵抗器にはどのような電流が流れるのかを式で表すとともに図示しなさい。また流れる電流の位相はかけた電圧の位相に対してどうなるのかを説明しなさい。ただし、抵抗を  $R$  とする。(電流の大きさと位相について説明すること)
123. コンデンサに交流電圧をかけたとき、コンデンサにはどのような電流が流れるのかを式で表すとともに図示しなさい。また流れる電流の位相はかけた電圧の位相に対してどうなるのかを説明しなさい。ただし、コンデンサの静電容量を  $C$  とする。(電流の大きさと位相について説明すること)
124. コイルに交流電圧をかけたとき、コイルにはどのような電流が流れるのかを式で表すとともに図示しなさい。また流れる電流の位相はかけた電圧の位相に対してどうなるのかを説明しなさい。ただしコイルのインダクタンスを  $L$  とする。(電流の大きさと位相について説明すること)
125. 抵抗器、コンデンサ、コイルを直列に接続し、そこに交流電圧(最大値  $V$ 、角周波数  $\omega$ ) をかけたときの、流れる電流を求めなさい。
126. 抵抗器、コンデンサ、コイルを並列に接続し、そこに交流電圧(最大値  $V$ 、角周波数  $\omega$ ) をかけたときの、流れる電流を求めなさい
127. 交流回路で、電圧  $V$ 、電流  $I$  のときの電力  $P$  を式で表しなさい。ただし、電圧に対する電流の位相のずれを  $\alpha$  とする。
128. 上記交流回路での皮相電力  $S$  を式で表しなさい。
129. 交流回路の電力における力率とは何かを説明しなさい。また、それを式で表しなさい。
130. 三相交流回路において、線間電圧  $V_l$ 、線間電流  $I_l$ 、電圧に対する電流の位相のずれを  $\alpha$  としたときの電力  $P$  を式で表しなさい。



[電気計測]

131. 電圧計で抵抗器にかかる電圧を測定するときの回路図を書きなさい。また、電流計で抵抗器に流れる電流を測定するときの回路図を書きなさい。
132. 未知の電圧をアナログテスタで測定するときに気を付けるべき点を挙げなさい。
133. アナログテスタの目盛りの表示板に貼られている鏡のようなものの用途を説明しなさい。

以上