

○高校卒程度技術（電気）専門試験問題例

問1 次の各問いに答えなさい。

- (1) 電線に 3.2A の電流が 10 秒間流れたとき、その電線の断面を何個の電子が移動したことになるか求めなさい。ただし、電子 1 個がもつ電荷は $1.6 \times 10^{-19} \text{C}$ とする。
- (2) 4Ω と 8Ω と 8Ω の抵抗器を並列に接続した回路の合成抵抗 $R[\Omega]$ を求めなさい。
- (3) 7Ω の抵抗に 10A の電流を 20 分間流した。このとき発生する熱エネルギーで 10°C の水 10 kg を加熱すると、水の温度は何 $^\circ\text{C}$ になるか求めなさい。ただし、水の比熱は $4.2 \times 10^3 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ とし、発生した熱量はすべて水の温度上昇に使われるものとする。
- (4) ある電線の直径を 1.5 倍にし、長さを 9 倍にすると、この線の抵抗はもとの値の何倍になるか求めなさい。
- (5) 150Ah の据置用鉛蓄電池がある。10 時間放電率で使用したとき放電電流は、何[A]になるか求めなさい。
- (6) コイルの巻数が 200、磁気抵抗が $3.2 \times 10^4 [\text{H}]$ の磁気回路に $5 \times 10^{-2} [\text{Wb}]$ の磁束を通すために必要な電流 $I [\text{A}]$ を求めなさい。
- (7) 三相交流発電機がある。線間電圧が 6600V、線電流 1000A、負荷の力率が 80% であるという。この発電機の出力（有効電力）[kW] を求めなさい。なお、 $\sqrt{2}=1.4$ 、 $\sqrt{3}=1.7$ とする。
- (8) 最大目盛が 100V、精度階級が 1.5 の電圧計がある。この電圧計の誤差は±何 V の範囲まで許されるか求めなさい。
- (9) あるラジオ放送の周波数は 828kHz である。この放送電波の波長 $\lambda [\text{m}]$ を求めなさい。ただし、解は小数第 1 位を四捨五入し、整数で求めなさい。

問2 次の文の（ ）に入る最も適切な語句を語群選択欄から選び、ア～セの記号で答えなさい。

送電線路における電磁誘導は、送電線と通信線の間（ ① ）により生ずる。誘導障害の防止にはいくつかの方法があるが、送電線の（ ② ）を完全にする、相互の（ ③ ）を大きくする、通信線に（ ④ ）を使用する、電力線と通信線を（ ⑤ ）させないことなどである。また、通信線に（ ⑥ ）を取り付けることは、送受信装置に入る前に異常電圧を放電させることになり、（ ⑦ ）防止の一方法である。

【語群選択欄】

- ア. 絶縁破壊 イ. 自己インダクタンス ウ. 結束力 エ. 離隔距離
オ. 並行 カ. アークホーン キ. 絶縁劣化 ク. 相互インダクタンス
ケ. 同軸ケーブル コ. 直交 サ. 避雷器 シ. 絶縁電線 ス. 固定
セ. ねん架

問3 地上波のテレビジョン放送の信号の圧縮について述べた次の文の()に入る最も適切な語句を語群選択欄から選び、ア～シの記号で答えなさい。

ハイビジョンの(①)の帯域を、(②)の帯域に圧縮するためには、(③)という帯域圧縮技術を用いる。これは、静止画像の圧縮技術である(④)を動画に発展させたものである。圧縮の原理は、(⑤)方向に変化する動画像信号を、(⑥)成分に変換する。次に量子化により、(⑦)成分を除去し、最後に(⑧)符号化を施す。動きについては、隣接するフレームとの(⑨)を取り、これを完全な静止画像の前後にはさんで伝送する。また、画像の動きを示す(⑩)も伝送する。

【語群選択欄】

ア. 高周波 イ. 低周波 ウ. JPEG エ. MPEG-2 オ. 6MHz カ. 水平
キ. 時間 ク. 可変長 ケ. 1.5GHz コ. 周波数 サ. 差 シ. 動きベクトル

問4 図のような事務室の平均照度を400 lxに設計するとき、40W 蛍光ランプ2灯用照明器具の必要台数を考える。次の問いに答えなさい。ただし、保守率は60%、照明率は50%、40W 蛍光ランプ1本の光束は2000 lmとする。

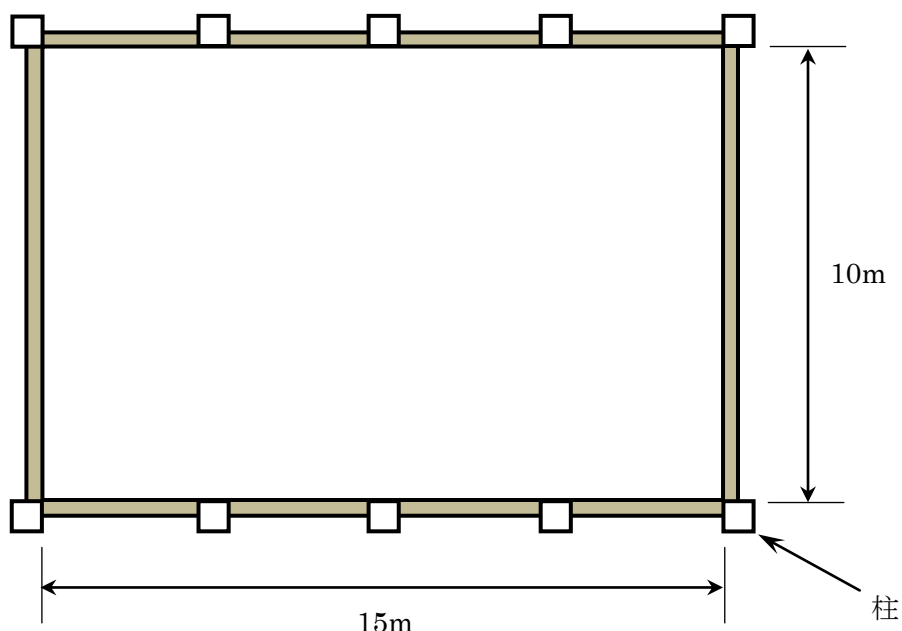
(1) 室内を全般照明する場合の平均照度を表す式として正しいものを次のア～オから選びなさい。

ただし、E：平均照度、F：ランプ1個当たりの全光束、N：ランプの総数、A：床面積、M：保守率、U：照明率とする。

ア. $E = \frac{FNMU}{A}$ イ. $E = \frac{FNM}{AU}$ ウ. $E = \frac{FNU}{AM}$ エ. $E = \frac{FMU}{AN}$ オ. $E = \frac{FN}{AUM}$

(2) 事務室の平均照度を400 lxにするために必要な総光束は何[lm]になるか求めなさい。

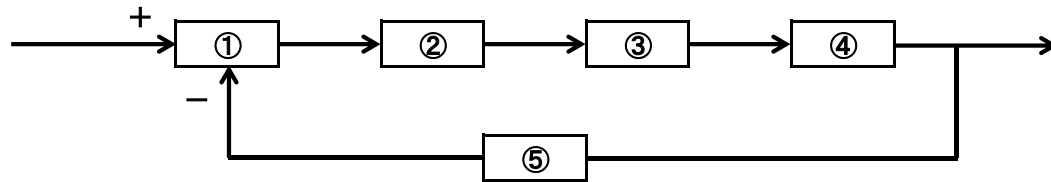
(3) 40W 蛍光ランプ2灯用照明器具が何台必要か求めなさい。



(図) 事務室

問5 次の文、図の①～⑥に入る最も適切な語句を語群選択欄から選び、ア～キの記号で答えなさい。

下図に示す制御システムの基本構成において、(④) の出力信号である制御量は (⑤) によって検出される。(⑤) の出力は (①) で目標値と比較され、制御偏差となって (②) に加えられる。(②) の出力信号によって (③) で操作量が決定され、(④) に加えられる。このような制御方式を (⑥) 制御と呼ぶ。



【語群選択欄】

- | | | |
|------------|---------|--------------|
| ア. 調節部 | イ. 検出部 | ウ. 操作部 |
| エ. 比較部 | オ. 制御対象 | カ. フィードフォワード |
| キ. フィードバック | | |

問6 次の問いに答えなさい。

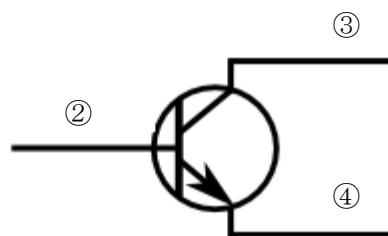
- (1) 巻線比が N の理想変圧器の一次側に $6300V$ を加えたとき、二次誘導起電力は $210V$ であった。 N を求めなさい。
- (2) また二次端子に、 $Z=2.1\Omega$ の抵抗負荷を接続したときの二次電流 I_2 [A] を求めなさい。
- (3) 一次電流 I_1 [A] を求めなさい。ただし、答えは小数点第2位を四捨五入しなさい。

問7 次の問いに答えなさい。

- (1) 周波数 f が $60Hz$ 、極数 p が 4 の三相誘導電動機がある。この電動機の回転磁界の同期速度 N_s [min^{-1}] を求めなさい。
- (2) この電動機の全負荷時における回転数が $1710min^{-1}$ であった。すべり S [%] を求めなさい。

問8 次の(1)、(2)図において空欄箇所及び極名称を語群選択欄より選び、ア～クの記号で答えなさい。

- (1) (①) 型トランジスタ



- (2) ダイオード



【語群選択欄】

- | | | | |
|---------|---------|--------|--------|
| ア. エミッタ | イ. コレクタ | ウ. ゲート | エ. ベース |
| オ. カソード | カ. アノード | キ. npn | ク. pnp |

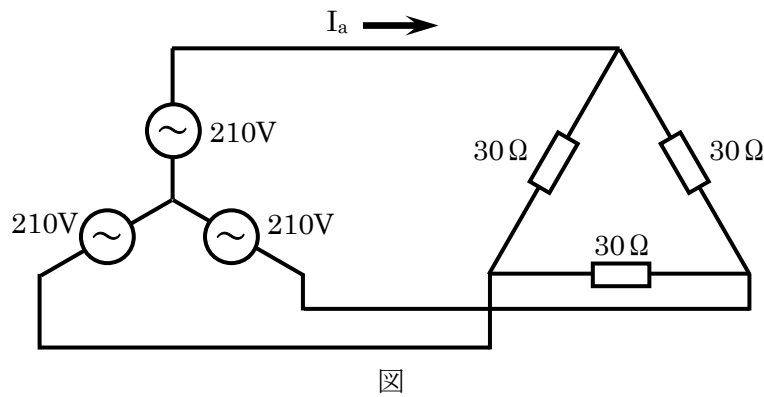
問9 次の文の () に入る最も適切な語句を語群選択欄から選び、ア～クの記号で答えなさい。

三相誘導電動機は(①)磁界をつくる固定子および回転する回転子からなる。回転子は、(②)回転子と(③)回転子との2種類に分類される。(②)回転子では、回転子溝に導体を納めてその両端が(④)で接続される。(③)回転子では、回転子導体が(⑤)、ブラシを通じて外部回路に接続される。

【語群選択欄】

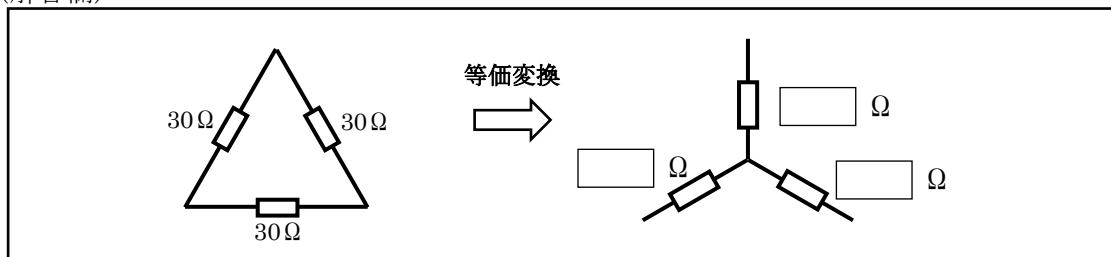
- ア. かご形 イ. 巻線形 ウ. 回転 エ. 固定 オ. スリップリング
 カ. 抵抗器 キ. 端絡環 ク. ベアリング

問10 図に示すような相電圧 210V の対称三相交流電源に、抵抗 30Ω からなる三相負荷を接続した交流回路がある。次の問いに答えなさい。



(1) Δ結線負荷を Y 結線負荷に等価変換し、□ に数値を記入しなさい。

(解答欄)



(2) 負荷電流の大きさ I_a [A] を求めなさい。

(3) 三相負荷の消費電力 P [kW] を求めなさい。