

令和3年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

## 高等学校 工業（電子）

1 次の①～⑩にあてはまる語句や数をそれぞれ記せ。

- (1) 温度変化によって電気抵抗が変わる特性を持っていることから、センサとして用いられるセラミックス製の電子部品を（ ① ）という。
- (2) 電線を支持物に固定するときに用いられ、硬質磁器などの耐水、耐火性の絶縁物でできた器具を（ ② ）という。
- (3) 電気力線の性質から、任意の点の電気力線の密度は、その点における（ ③ ）の大きさを表す。
- (4) コンデンサの静電容量、 $0.02\mu\text{F}$ は（ ④ ） $\text{nF}$ である。
- (5) 磁界中に導体を置き、導体を移動させると誘導起電力が発生することがある。誘導起電力が発生したとき、フレミング右手の法則によると中指の向きと（ ⑤ ）の向きが一致する。
- (6) 電気計測機器のメガーは（ ⑥ ）を測定することができる。
- (7) 16進数  $\text{E}4$ を10進数で表すと（ ⑦ ）となり、2進数で表すと（ ⑧ ）となる。
- (8) 熱起電力を発生させる目的で、2種類の金属の両端を接合したものを（ ⑨ ）という。
- (9) 対称三相交流では、各相それぞれの起電力の大きさが等しく、位相差はたがいに（ ⑩ ） $\pi$  [rad] である。

2 次の（1）～（5）の問いに答えよ。（計算過程も記せ）

- (1) 直径 $3.2\text{ mm}$ の軟銅線Aを、直径 $1.6\text{ mm}$ 、長さ $25\text{ m}$ の軟銅線Bと同じ電気抵抗値としたい。このとき、軟銅線Aの長さ $l$  [m] を求めよ。ただし、軟銅線A、Bの材質は同じものとする。
- (2)  $25\ \Omega$ の抵抗に電流を流したところ、 $900\text{ W}$ の電力を消費した。この抵抗に流れる電流 $I$  [A] を求めよ。
- (3) 周期が $0.02\text{ s}$ の交流電圧の角速度 $\omega$  [rad/s] を求めよ。ただし、 $\pi=3.14$ とする。
- (4) インピーダンスが $3+j7\ [\Omega]$ の交流回路に $5+j2\ [\text{V}]$ の交流電圧が加わっているとき、この交流回路に流れる電流 $\dot{I}$  [A] を求め、複素数表示で答えよ。
- (5) ホイートストンブリッジで抵抗器の測定をしたところ、 $200.5\ \Omega$ であった。抵抗器の真の値が $200.0\ \Omega$ のとき、誤差率 $\varepsilon_0$ を求めよ。

3 図1の回路について、次の(1)～(4)の問いに答えよ。ただし、電流の向きは矢印の向きとする。

- (1) キルヒホッフの第1法則を用いて、接続点bにおける電流に関する関係式を求めよ。
- (2) キルヒホッフの第2法則を用いて、閉回路abefaにおける電圧に関する関係式を求めよ。

- (3) キルヒホッフの第2法則を用いて、閉回路bedcbにおける電圧に関する関係式を求めよ。
- (4) 電流  $I_1$  ,  $I_2$  ,  $I_3$  [A] の値をそれぞれ求めよ。(計算過程も記せ)

※著作権法に基づき掲載は省略します

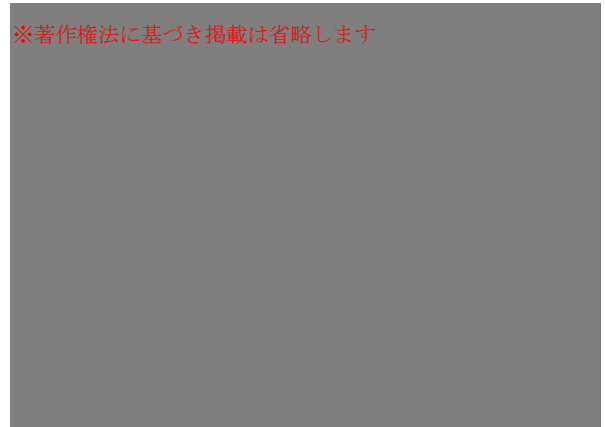


図 1

4 図2の回路について、次の(1)～(4)の値を求めよ。(計算過程も記せ)

- (1) 回路全体の合成静電容量  $C_0$  [ $\mu\text{F}$ ]
- (2) ab間の電圧  $V_{ab}$  [V]
- (3) bc間の電圧  $V_{bc}$  [V]
- (4)  $C_3$ にたくわえられる電荷  $Q_3$  [ $\mu\text{C}$ ]

※著作権法に基づき掲載は省略します

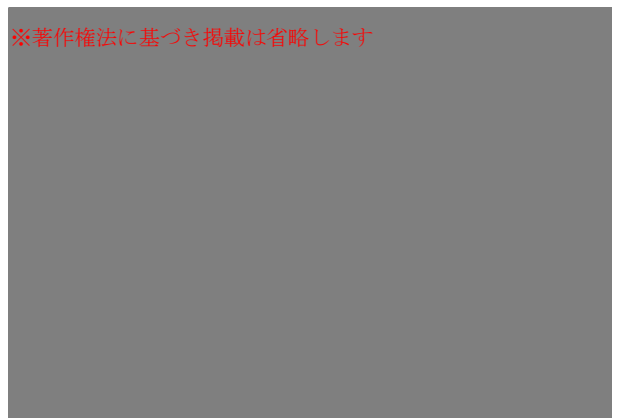
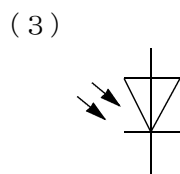
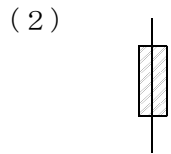


図 2

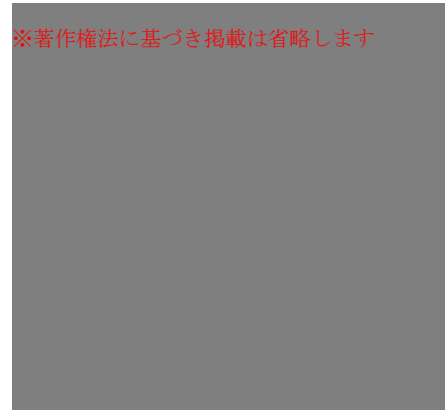
5 npn形トランジスタに、ベース電流 $20\mu\text{A}$ 、コレクタ電流 $3.20\text{mA}$ が流れているとき、次の(1)、(2)の値を求めよ。(計算過程も記せ)

- (1) エミッタ電流  $I_E$  [mA]
- (2) 直流電流増幅率  $h_{FE}$

6 次の（1）～（3）の日本産業規格における電気用図記号の名称を答えよ。



7 図3の回路の動作原理を説明せよ。ただし、入力と出力は、電圧の高低を2値の信号「1」と「0」で表し、5Vを「1」、0Vを「0」とする。

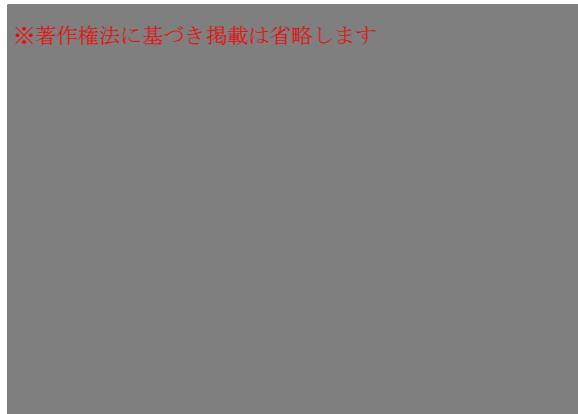


※著作権法に基づき掲載は省略します

図3

8 図4の回路について、次の（1）～（3）の値を求めよ。ただし  $\sqrt{3}=1.73$  とする。  
(計算過程も記せ)

- (1) 回路の相電流  $I_p$  [A]
- (2) 回路の線電流  $I_l$  [A]
- (3) 回路の三相電力  $P$  [W]



※著作権法に基づき掲載は省略します

図4