

令和6年度 公立学校教員採用候補者選考試験問題

工業(電気)

1 / 5 枚中

注意 答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。  
計算が必要なものはすべて計算過程を記入すること。  
数値が割り切れない場合は、指示のあるものを除き、小数第三位を四捨五入して小数第二位まで求めること。

第1問題 次に示す文部科学省「ICTの活用の推進(出題のため部分省略あり)」の文章を読み、後の問に答えよ。

総論

① Society 5.0の到来など、私たちは大きな社会の変革期にいます。Society 5.0は、AI、ビッグデータ、IoT、ロボティクス等の先端技術が高度化してあらゆる産業や社会生活に取り入れられ、社会の在り方そのものが「非連続的」と言えるほど劇的に変わることを示唆する社会の姿です。

Society 5.0においては、AI等の先端技術が、教育や学びの在り方に変革をもたらすことが考えられます。特に、日常生活の様々な場面でICTを用いることが当たり前となっている子供たちは、②「情報活用能力」を身に付け、情報社会に対応していく力を備えることがますます重要になっています。

第1節 教育の情報化

1 学習指導要領の改訂と情報活用能力の育成

平成29年3月に小学校及び中学校の学習指導要領が、30年3月に高等学校の学習指導要領が公示されました。この改訂により、「情報活用能力」が、言語能力などと同様に「学習の基盤となる資質・能力」と位置付けられ、各学校におけるカリキュラム・マネジメントを通じて、教育課程全体で育成するものとなりました。また、学習指導要領総則では、各学校において、コンピュータや情報通信ネットワークなどのICT環境を整備し、これらを適切に活用した学習活動の充実に配慮することを新たに明記しています。さらに、新小学校学習指導要領では、コンピュータでの文字入力など情報手段の基本的な操作を習得する学習活動を充実することについて明記しました。加えて、③小学校段階でのプログラミング教育を必修化するなど、小・中・高等学校を通じてプログラミングに関する内容も充実しています。

- 問1 下線部①について、Society 4.0からSociety 5.0へと移行することで、社会がどのように変化したか、簡潔に記せ。
- 問2 文章中に出ている語句 AI、IoT、ICT について、日本語訳とその具体的な内容を答えよ。
- 問3 下線部②について、ここでいう「情報活用能力」とは具体的にはどのような能力か、簡潔に記せ。
- 問4 下線部③について、工業高等学校で指導するプログラム言語にはどのようなものがあるか、二つ答えよ。
- 問5 情報活用能力の育成の中で、情報モラル教育について指導するものを二つ答えよ。
- 問6 実際に高校でプログラミングを指導するうえで、心がけることを一つ記せ。

第2問題 次の問に答えよ。

問1 図1の回路において、a - b間の合成抵抗  $R_0$  [ $\Omega$ ] を求めよ。

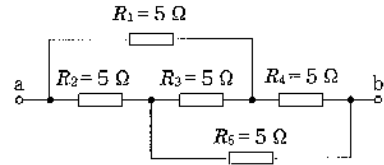


図1

問2 図2のように、磁束密度  $B = 1.8$  [T] の磁界内で、磁束の向きと平行に置いた長さ  $\ell = 0.8$  [m] の導体に  $I = 8$  [A] の電流を流したとき、導体に働く力  $F$  [N] を求めよ。

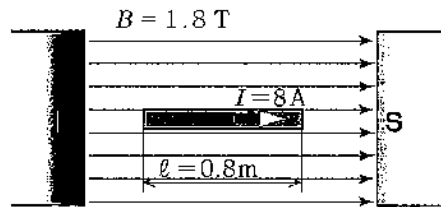


図2

問3 図3の回路において、次の(1)～(4)に答えよ。

- (1) 回路全体の合成抵抗  $R_0$  [ $\Omega$ ] を求めよ。
- (2) 回路全体を流れる電流  $I_0$  [A] を求めよ。
- (3) 各抵抗の電圧降下  $V_1$ 、 $V_2$  [V] を求めよ。
- (4) 各抵抗に流れる電流  $I_2$ 、 $I_3$ 、 $I_4$  [A] を求めよ。

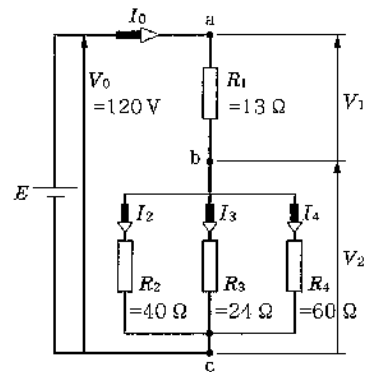


図3

問4 次の語句を説明せよ。

- (1) 分流器
- (2) 磁気に関するクーロンの法則

第3問題 次の問に答えよ。

問1 図4のR-L-C並列回路において、次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) 各枝路に流れる電流 $\dot{I}_R$ 、 $\dot{I}_L$ 、 $\dot{I}_C$ および電源から流れる電流 $\dot{I}$  [A] とその大きさ $I$  [A] を求めよ。
- (2) 回路のインピーダンス $Z$  [ $\Omega$ ] を求めよ。
- (3) 電圧 $\dot{V}$ と電流 $\dot{I}$ の位相差 $\psi$  [ $^\circ$ ] を求めよ。

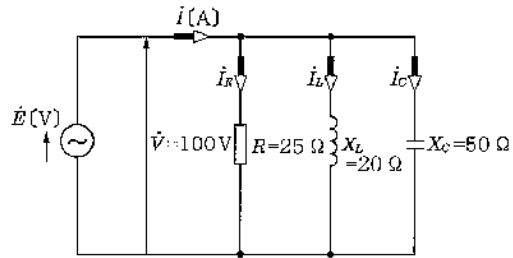


図4

問2 図5の平衡三相回路において、電源電圧 $e_a = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$  [V]であった。次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) 1相分の負荷インピーダンス $\dot{Z}$  [ $\Omega$ ] を求めよ。
- (2) 負荷の力率 $\cos \psi$  を求めよ。
- (3) 回路の有効電力 $P$  [kW] を求めよ。

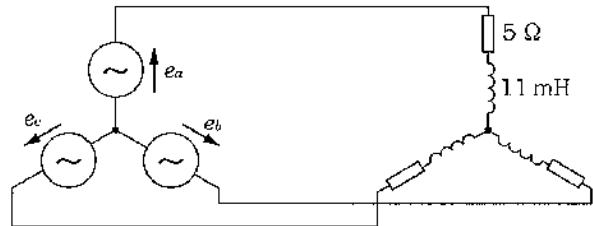


図5

問3 図6のR-L-C直列回路において、 $V = 100$  [V]、 $R = 50$  [ $\Omega$ ]、 $X_L = 50$  [ $\Omega$ ]、 $X_C = 20$  [ $\Omega$ ] のとき、次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) 回路のインピーダンス $\dot{Z}$  [ $\Omega$ ]、およびその大きさ $Z$  [ $\Omega$ ]、回路を流れる電流の大きさ $I$  [A] を求めよ。
- (2) 負荷の力率 $\cos \psi$  を求めよ。
- (3) 皮相電力 $P_s$  [V $\cdot$ A]、有効電力 $P$  [W]、無効電力 $P_q$  [var] を求めよ。

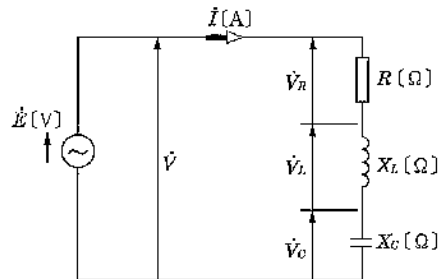
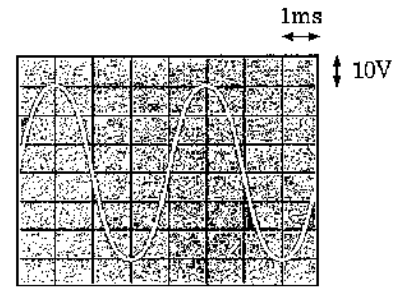


図6

問4 図7はオシロスコープに表示している波形を示している。次の(1)～(5)に答えよ。

- (1) 電圧の最大値  $V_m$  [V] を求めよ。
- (2) 電圧の実効値  $V$  [V] を求めよ。
- (3) 周期  $T$  [ms] を求めよ。
- (4) 周波数  $f$  [Hz] を求めよ。
- (5) 瞬時式  $e$  [V] を求めよ。ただし、解答は  $\pi$  を用いること。



VOLT/DIV      TIME/DIV  
= 10V/DIV      = 1 ms/DIV

図7

第4問題 次の問に答えよ。

問1 図8の変圧器について、巻数比が55の理想変圧器の一次側に  $V_1 = 6600$  [V] を加えたとき、次の(1)～(3)に答えよ。

- (1) 二次誘導起電力  $E_2$  [V] を求めよ。
- (2) 二次端子に  $Z_L = 3.2$  [ $\Omega$ ] の抵抗負荷を接続したとき、二次電流  $I_2$  [A] を求めよ。
- (3) (2) のとき、一次電流  $I_1$  [A] を求めよ。

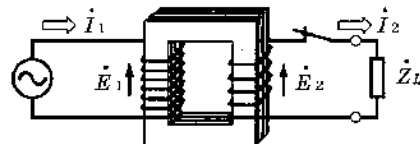


図8

問2 表1は代表的な高圧受電設備に使用する機器類の略号(アルファベット)と名称を示したものである。ア～オにあてはまる語をa～oから選び、記号で答えよ。

- |          |           |           |
|----------|-----------|-----------|
| a ZCT    | b Wh      | c TC      |
| d DS     | e VCB     | f PF      |
| g VT     | h GR      | i LA      |
| j 過電流継電器 | k 進相コンデンサ | l 直列リアクトル |
| m 配線用遮断器 | n A種設置工事  | o 変流器     |

表1

略号	名称
ア	断路器
イ	地絡継電器
ウ	避雷器
MCCB	エ
CT	オ

問3 次の(1)～(3)の[カ]～[ソ]にあてはまる語句を答えよ。

- (1) 銅や銀などは抵抗率が小さく、電気をよく通すので[カ]と呼ばれ、ゴムやガラスなどは抵抗率が大きく、電気を通しにくいので[キ]と呼ばれる。
- (2) 半導体とは抵抗率が[カ]と[キ]の間である物質である。シリコンやゲルマニウムなどを含む半導体物質をきわめて高い精度に精製したものを真性半導体という。真性半導体に不純物原子を混入したものを不純物半導体といい、一般にいう半導体はこれを指す。半導体には[ク]型半導体と[ケ]型半導体とがある。多数キャリアが電子である半導体を[ク]型半導体といい、シリコン単結晶に混入した、価電子が5個のヒ素(As)などの不純物を[コ]という。多数キャリアが正孔である半導体を[ケ]型半導体といい、シリコン単結晶に混入した、価電子が3個のホウ素(B)などの不純物を[サ]という。
- (3) 電流を一方方向だけに流す性質の素子を[シ]という。[ク]型半導体と[ケ]型半導体が接合したもので、その接合面付近は[ス]とよばれるキャリアのない層が生じる。また、[ク]型半導体側の端子を[セ]、[ケ]型半導体側の端子を[ソ]という。

問4 次の(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図9のフローチャートによる出力結果を求めよ。
- (2) 表2の空欄①～⑥にあてはまる2進数、10進数、16進数の値を求めよ。

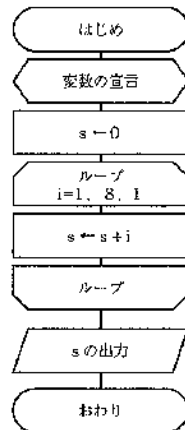


図9

表2

2進数	10進数	16進数
11111	①	②
③	40	④
⑤	⑥	37