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

①Society 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新学習指導要領が、30年３月に高等学校の新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、新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。

2025 kyosai-guild.jp

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〔Ω〕を求めよ。

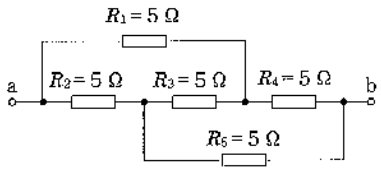

図1

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。

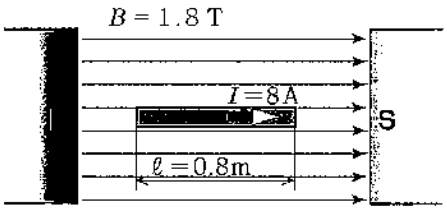

図2

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〔Ω〕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。

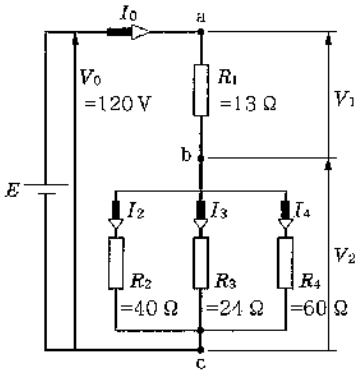

図3

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

2025 kyosai-guild.jp

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〔Ω〕を求めよ。

（3）電圧$\dot{V}$と電流$\dot{I}$の位相差ψ〔°〕を求めよ。

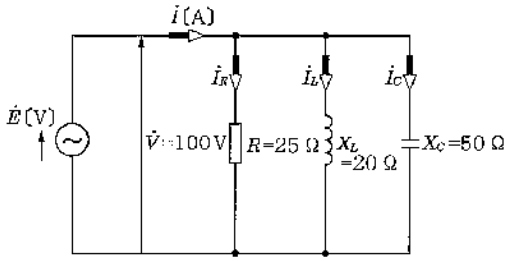

図4

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$\dot{Z}$〔Ω〕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。

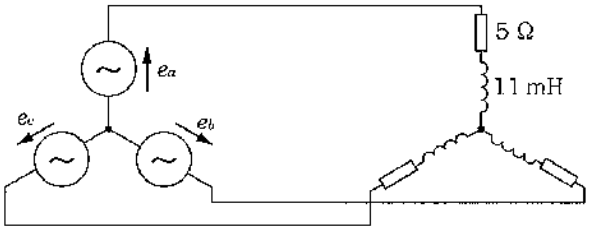

図5

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

（1）回路のインピーダンス$\dot{Z}$〔Ω〕、およびその大きさZ〔Ω〕、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・A〕、有効電力P〔W〕、無効電力P_q〔var〕を求めよ。

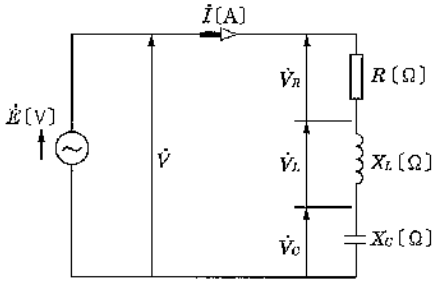

図6

2025 kyosai-guild.jp

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 π を用いること。

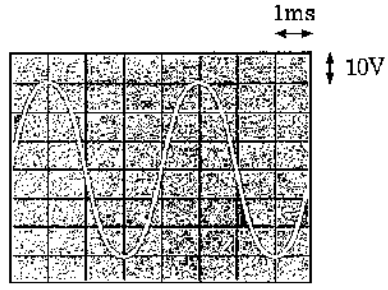

図7

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 $Z_L = 3.2$〔Ω〕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。

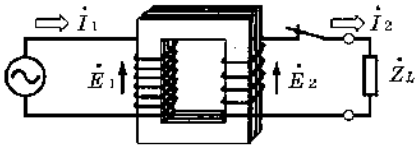

図8

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］

2025 kyosai-guild.jp

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］の中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。多数キャリヤ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。多数キャリヤ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］とよばれるキャリヤのない層が生じる。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。

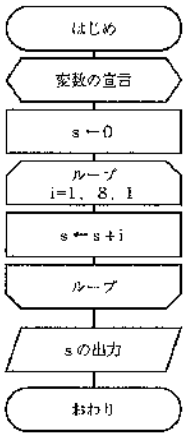

図9

表2

2進数	10進数	16進数
11111	①	②
③	40	④
⑤	⑥	37

2025 kyosai-guild.jp

令和６年度　解答用紙

工業（電気）	1／5　枚中	受験番号

第１問題

問1	人と人がつながる社会から、人とモノがつながり、あらゆる知識や情報を共有することで現在の課題や困難を克服できる社会へと変化すること。（２点）		
問2		日本語訳	具体的な内容
	AI	人工知能　（１点）	コンピュータがデータを分析し、推論や判断、提案、学習などを行う。（１点）
	IoT	モノのインターネット（１点）	あらゆるものがインターネットにつながり、もの同士が情報交換も可能となる技術（１点）
	ICT	情報通信技術　（１点）	通信を使ってデジタル化された情報をやりとりする技術（１点）
問3	世の中の様々な事象を情報とその結び付きとして捉え，情報及び情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決したり，自分の考えを形成したりしていくための必要な資質・能力のこと。（２点）		
問4	C　（２点）	ＢＡＳＩＣ　（２点）	
問5	個人情報の管理について（２点）		
	健康への影響について（２点）		
問6	演習や実習などを通して、具体的に理解できるよう工夫すること。（２点）		

整　理　番　号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和６年度　解答用紙

工業（電気）	2／5　枚中	受験番号

第２問題

問1

（計算過程）

$$\frac{10\times10}{10+10}=5$$

（答）R_0＝　5　［Ω］
（１点）

問2

（計算過程）

$F=1.8\times8\times0.8\times\sin0°=0$

（答）F＝　0　［N］
（１点）

問3

(1)

（計算過程）

並列部分の合成抵抗は
1／40＋1／24＋1／60　＝　1/12より
12［Ω］となる。

直列部分と並列部分の合成抵抗は
$R_0=13+12=25$［Ω］

（答）R_0＝　25　［Ω］
（２点）

(2)

（計算過程）

$I_0=120/25=4.8$［A］

（答）I_0＝　4.8　［A］
（２点）

(3)

（計算過程）

$V_1=13\times4.8=62.4$［V］

$V_2=12\times4.8=57.6$［V］

（答）V_1＝　62.4　［V］、V_2＝　57.6　［V］
（完答１点）

(4)

（計算過程）

$I_2=57.6/40=1.44$［A］　$I_3=57.6/24=2.4$［A］　$I_4=57.6/60=0.96$［A］

（答）I_2＝　1.44　［A］、I_3＝　2.4　［A］、I_4＝　0.96　［A］
（２点）　（２点）　（２点）

問4

(1)

測定範囲が小さい直流電流計を、数倍から数十倍の測定範囲を持つようにするためにこの電流計に並列に接続された抵抗のこと。
（１点）

(2)

２つの磁極の間に働く磁力の大きさは、両磁極の強さの積に比例し、両磁極間の距離の２乗に反比例するということ。
（１点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

第３問題

問1

(1)

（計算過程）

$\dot{I}_R = 100/25 = 4$ [A]、

$\dot{I}_L = 100/\mathrm{j}20 = -\mathrm{j}5$ [A]

$\dot{I}_C = 100/-\mathrm{j}50 = \mathrm{j}2$ [A]

$\dot{I} = 4 - \mathrm{j}5 + \mathrm{j}2 = 4 - \mathrm{j}3$

$I = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$ [A]

（答）$\dot{I}_R =$ 4 [A]、$\dot{I}_L =$ -j5 [A]、$\dot{I}_C =$ j2 [A]

（完答１点）

$\dot{I} =$ 4－j3 [A]、$I =$ 5 [A]

（１点）　（１点）

(2)

（計算過程）

$Z = 100/5 = 20$ [Ω]

（答）$Z =$ 20 [Ω]

（１点）

(3)

（計算過程）

$\psi = \cos^{-1}\frac{4}{5} = 36.87$ [°]

（答）$\psi =$ 36.87 [°]

（２点）

問2

(1)

（計算過程）

$\dot{Z} = 5 + \mathrm{j} \times 2 \times \pi \times 50 \times 11 \times 10^{-3}$

$= 5 + \mathrm{j}3.46$ [Ω]

（答）$\dot{Z} =$ 5＋j3.46 [Ω]

（２点）

(2)

（計算過程）

$\cos\psi = \frac{5}{\sqrt{5^2 + 3.46^2}} = 0.82$

（答）$\cos\psi =$ 0.82

（２点）

(3)

（計算過程）

電源電圧の瞬時式より、１相分の相電圧は100Ｖとなる。よって線電圧は$100\sqrt{3}$となる。

また（１）より１相分の負荷に流れる相電流（＝線電流）はＩ＝Ｖ／Ｒより　$100/\sqrt{5^2 + 3.46^2}$ となる。

$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos\psi$ より

$P = \sqrt{3} \times 100\sqrt{3} \times 100/\sqrt{5^2 + 3.46^2} \times 0.82 = 4045.77$

（答）$P =$ 4.05 [kW]

（２点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和６年度　解答用紙

工業（電気）	4／5　枚中	受験番号

第３問題

問３

（１）

（計算過程）

$\dot{Z}=50+j\ (50-20)=50+j\,30\ [\Omega]$

$Z=\sqrt{50^2+30^2}=58.31\ [\Omega]$

$I=100/58.31=1.71\ [A]$

（答）$\dot{Z}=$ 50＋ｊ30 ［Ω］、$Z=$ 58.31 ［Ω］、$I=$ 1.71 ［A］
（２点）　（２点）　（２点）

（２）

（計算過程）

$\cos\psi=\dfrac{50}{\sqrt{50^2+30^2}}=0.86$

（答）$\cos\psi=$ 0.86
（２点）

（３）

（計算過程）

$Ps=100\times1.71\ [V\cdot A]$

$P=100\times1.71\times0.86=147.06\ [W]$

$Pq=100\times1.71\times\sqrt{1-0.86^2}=87.26\ [var]$

（答）$Ps=$ 171 ［Ｖ・Ａ］、$P=$ 147.06 ［Ｗ］、$Pq=$ 87.26 ［var］
（２点）　（２点）　（２点）

問４

（１）

（計算過程）

$10\times3=30$

（答）最大値 $V_m=$ 30 ［Ｖ］
（２点）

（２）

（計算過程）

$30/\sqrt{2}=21.21$

（答）実効値 $V=$ 21.21 ［Ｖ］
（２点）

（３）

（計算過程）

$T=4\times1$
$=4$

（答）周期 $T=$ 4 ［ms］
（２点）

（４）

（計算過程）

$f=\dfrac{1}{\sqrt{4\times10^{-3}}}=250$

（答）周波数 $f=$ 250 ［Hz］
（２点）

（５）

（計算過程）

$e=\sqrt{2}V\ \sin\omega t$より

$e=\ 21.21\sqrt{2}\ \sin\ 2\times\pi\times250\times t=30\sin500\pi t$

（答）瞬時式 $e=$ 30sin500πｔ ［Ｖ］
（２点）

整　理　番　号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和６年度　解答用紙

工業（電気）	5／5　枚中	受験番号

第４問題

問1	（1）	（計算過程） E_2＝6600/55 ＝120 E_2＝　120　[V] （２点）	（2）	（計算過程） I_2＝120/3.2 ＝37.5 I_2＝　37.5　[A] （２点）
	（3）	（計算過程） I_1＝37.5/55 ＝0.68 I_1＝　0.68　[A] （２点）		

問2	ア	d （１点）	イ	h （１点）	ウ	i （１点）	エ	m （１点）	オ	o （１点）
問3	カ	導体 （１点）	キ	絶縁体 （１点）	ク	n （１点）	ケ	p （１点）		
	コ	ドナー （１点）	サ	アクセプタ （１点）	シ	ダイオード （１点）	ス	空乏層 （１点）		
	セ	カソード （１点）	ソ	アノード （１点）						
問4	（i）	36 （２点）								
	（2）	①	31 （１点）	②	1Ｆ （１点）	③	101000 （１点）			
		④	28 （１点）	⑤	110111 （１点）	⑥	55 （１点）			

整　理　番　号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp