令和７年度　公立学校教員採用候補者選考試験問題

工業(電気)	１／７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　次の問に答えよ。

問１　図１の回路において、抵抗20.2〔Ω〕、誘導リアクタンス25.4〔Ω〕、容量リアクタンス8.7〔Ω〕であるとき、100〔V〕の交流電圧を加えた。次の（１）～（４）に答えよ。

（１）回路の合成インピーダンス $\dot{Z}$〔Ω〕を求めよ。

（２）回路に流れる電流の大きさ I〔A〕を求めよ。

（３）力率 $\cos\theta$ を求めよ。

（４）有効電力 P〔W〕を求めよ。

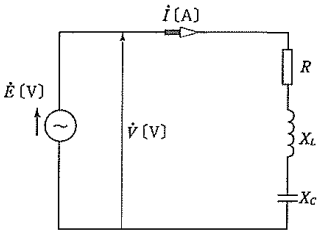


図１

問２　図２の回路において、抵抗20〔Ω〕、誘導リアクタンス15〔Ω〕のとき、線間電圧200〔V〕の三相電源に接続した。次の（１）～（８）に答えよ。

（１）相電圧の大きさ V_p〔V〕を求めよ。

（２）インピーダンスの大きさ Z〔Ω〕を求めよ。

（３）相電流の大きさ I_p〔A〕を求めよ。

（４）線電流の大きさ I_L〔A〕を求めよ。

（５）力率 $\cos\theta$ を求めよ。

（６）三相皮相電力 S〔kV･A〕を求めよ。

（７）三相交流電力 P〔kW〕を求めよ。

（８）三相無効電力 Q〔kvar〕を求めよ。

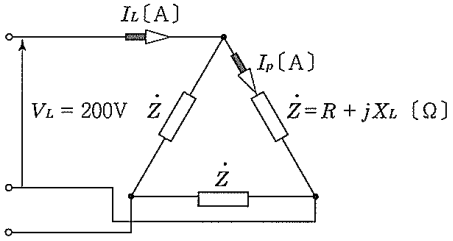


図２

問３　図３は、島根県内のある地域において、家庭用コンセントの電圧を観測したときの波形である。次の（１）～（７）に答えよ。

（１）電圧の最大値 Em〔V〕を求めよ。

（２）周波数 f〔Hz〕を求めよ。

（３）周期 T〔ms〕を求めよ。

（４）角周波数 ω〔rad/s〕を求めよ。
ただし、解答には π を用いること。

（５）瞬時式 e〔V〕を求めよ。
ただし、解答には π を用いること。

（６）$t_1 = 6.2$〔ms〕のとき、θ〔°〕を求めよ。

（７）（６）のとき、瞬時値 E_1〔V〕を求めよ。

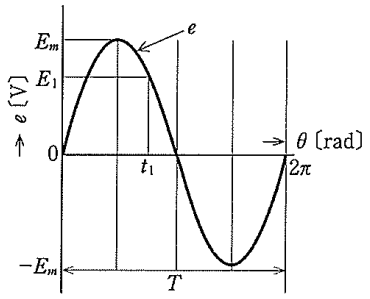


図３

2025 kyosai-guild.jp

第2問題　次の問に答えよ。

問1　図4の回路において、a、bおよびcに流れる電流は、それぞれI_a= 20〔A〕、I_b= 10〔A〕、I_c= 4〔A〕であった。抵抗R_2、R_3、R_4に流れる電流の大きさI_2、I_3、I_4〔A〕を求めよ。

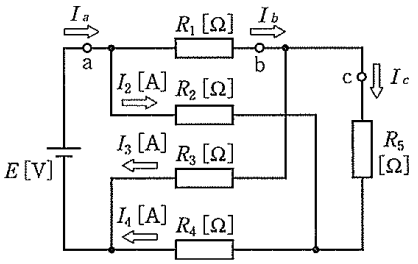


図4

問2　図5の回路において、次の（1）、（2）に答えよ。

（1）a－b間の合成抵抗R_0〔Ω〕を求めよ。

（2）回路に流れる電流の大きさI_1、I_2〔A〕を求めよ。

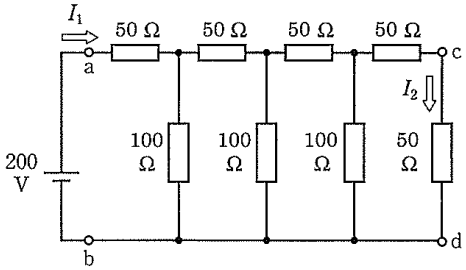


図5

問3　図6の回路において、$\dot{E}$= 100〔V〕、f= 60〔Hz〕、R= 20〔Ω〕、L= 50〔mH〕、およびC= 120〔μF〕であった。この回路に流れる合成電流$\dot{I}$〔A〕を求めよ。

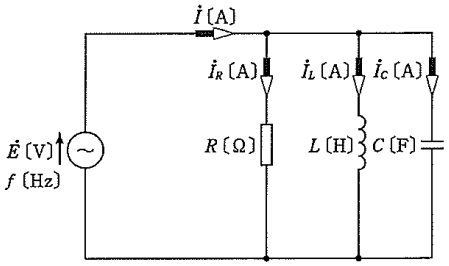


図6

問4　次の［ア］～［エ］にあてはまる語を答えよ。

抵抗の値を一定にして、電源電圧を増加させると、［ア］は［イ］に［ウ］する。次に電源電圧を一定にして、抵抗の値を変化させると、［ア］は抵抗に［エ］する。この関係をオームの法則という。

問5　次の（1）～（4）について、［オ］～［ク］にあてはまる値を答えよ。

（1）断面積5.5〔mm²〕が同じで、長さが50〔m〕の導体の抵抗と、長さ100〔m〕の導体の抵抗を比較すると、長さが50〔m〕の導体の抵抗は、長さ100〔m〕の導体の抵抗の［オ］倍になる。

（2）磁束に垂直な0.5〔m²〕の面を50〔Wb〕の磁束が貫いたときの磁束密度Bは［カ］〔T〕である。

（3）真空中に置かれた2つの電荷Q_1、Q_2の距離を2倍にした。2つの電荷Q_1、Q_2の間に働く静電力F〔N〕は、もとの静電力の［キ］倍になる。ただし、真空中の誘電率は$\varepsilon = 8.85 \times 10^{-12}$〔F/m〕とする。

（4）静電容量C_1= 5.0〔μF〕、C_2= 5.0〔μF〕のコンデンサを直列に接続した。この回路の合成静電容量は［ク］〔μF〕となる。

2025 kyosai-guild.jp

第3問題　表1は各発電方式の主な特徴についてまとめたものである。後の問に答えよ。

表1

発電方式	主なメリット	主なデメリット
火力発電	・　燃料の量を調整すれば容易に発電量を調整できる。	・　二酸化炭素・硫黄酸化物・窒素酸化物等を除去するための対策が必要となる。
原子力発電	・　少ない燃料で大きな電力が発生する。 ・　二酸化炭素を排出しない。	・　放射性物質の取扱いに注意が必要である。
水力発電	・［　イ　］ ・　二酸化炭素を排出しない。	・　建設費用が高価である。 ・　周辺の環境に影響する。
［　ア　］発電	・［　ウ　］ ・　二酸化炭素を排出しない。	・　夜間には発電できない。 ・　天候により、発電量が変化する。
風力発電	・［　ウ　］ ・　二酸化炭素を排出しない。	・［　エ　］ ・　風車の回転時に騒音が発生する。

問1　［　ア　］～［　エ　］にあてはまる語句や文を答えよ。

問2　水力発電において、理論水力を決定する重要な課題は何か、簡潔に二つ記せ。

問3　［　ア　］発電において、直流を交流に変換する電力調節装置を答えよ。

問4　次の（1）、（2）の語句について説明せよ。

（1）揚水式発電

（2）アーチダム

2025 kyosai-guild.jp

第4問題　変圧器について、次の問に答えよ。

問1　図7は、ある変圧器の定格値を表示したものである。次の（1）～（4）に答えよ。

（1）図7の表示を何というか答えよ。

（2）この変圧器の定格容量を答えよ。

（3）定格一次電圧6600〔V〕を実現するために選択すべき一次側の端子を一組答えよ。

（4）定格二次電圧105〔V〕を実現するために選択すべき二次側の端子を一組答えよ。

問2　図8は、変圧器の負荷の変化に係るグラフを表したものである。次の（1）、（2）に答えよ。

（1）［ア］～［ウ］にあてはまる語をそれぞれ漢字二文字で答えよ。

（2）変圧器の損失に関する次のA～Dの記述のうち、正しいものをすべて選び、記号で答えよ。

A　無負荷損の大部分は［ア］である。［ア］は負荷の大きさに関係なく一定である。

B　負荷電流が2倍になれば、［イ］は2倍になる。

C　［イ］は短絡インピーダンス試験によって測定できる。

D　二次電圧、力率が一定の場合、［ア］と［イ］が等しいときに［ウ］が最大になる。

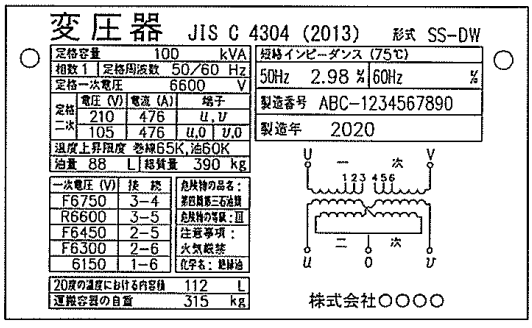


図7

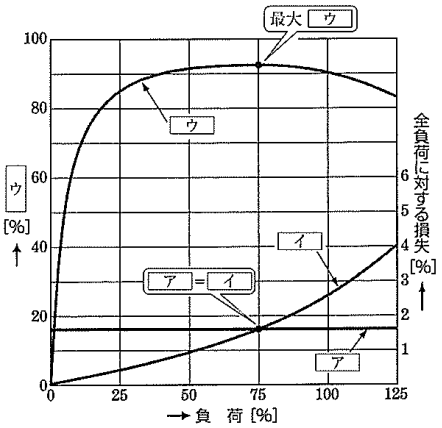


図8

2025 kyosai-guild.jp

第5問題　次の問に答えよ。

問1　次の（1）～（4）について、ブール代数の法則・定理を用いて、簡単化せよ。なお、A、Bは論理変数とする。

（1）$A \cdot 1$

（2）$A + A$

（3）$\overline{A \cdot B} + (\overline{A} + B) \cdot A$

（4）$(\overline{\overline{A} \cdot B}) \cdot B$

問2　次の（1）、（2）について、10進数を2進数に、2進数を10進数に変換せよ。

（1）$(25.3125)_{10}$

（2）$(10.11)_{2}$

問3　次の（1）、（2）について、10進数を16進数に、16進数を10進数に変換せよ。

（1）$(166)_{10}$

（2）$(5B)_{16}$

問4　次の（1）、（2）について、16進数を2進数に、2進数を16進数に変換せよ。

（1）$(37A)_{16}$

（2）$(11001.101)_{2}$

2025 kyosai-guild.jp

第6問題　次の問に答えよ。

問1　図9は、キーボードから入力したテストの点数により結果を出力するプログラムの流れ図である。点数が65点の場合の出力結果は何か、答えよ。

問2　図10は、1から10までの整数の和Nを求めるプログラムの流れ図である。①～③に適する数値を、④にあてはまる処理を答えよ。

問3　二つの整数、a＝25、b＝15の和と差を求めて出力するプログラムを図11のように作った。出力結果をすべて答えよ。

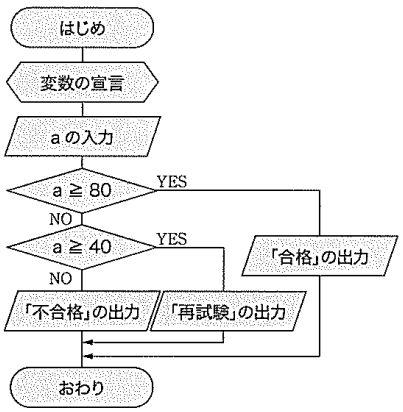


図9

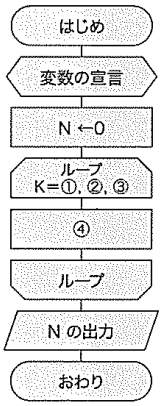


図10

```
01  /*  問3  */
02  #include<stdio.h>
03  int main(void)
04  {
05      int a, b, wa, sa;
06      a = 25;
07      b = 15;
08      wa = a + b;
09      sa = a - b;
10      printf("a + b = %d¥n", wa);
11      printf("a - b = %d¥n", sa);
12      return 0;
13  }
```

図11

2025 kyosai-guild.jp

第7問題　次の文章は、光による信号伝達素子について述べたものであり、図12～14はそれらの構造を表したものである。後の問に答えよ。

発光素子①と受光素子②を向かい合わせて１つのパッケージにまとめた素子を［ア］という。図12のように入力信号を発光素子で光に変え、その光を受光素子で受けて出力信号とする。図記号は［イ］、外観例は［ウ］である。［ア］は入出力の回路間を電気的に絶縁した状態で信号を伝達できるので、電気的なノイズを除去する目的として、制御装置などに用いられる。

光を用いて物体の検出などをする素子を［エ］という。［エ］には、図13のように、光の遮断によって物体を検出する［オ］形と、図14のように、検出物からの反射光によって物体を検出する［カ］形との２種類がある。［オ］形の外観例は［キ］、［カ］形の外観例は［ク］である。

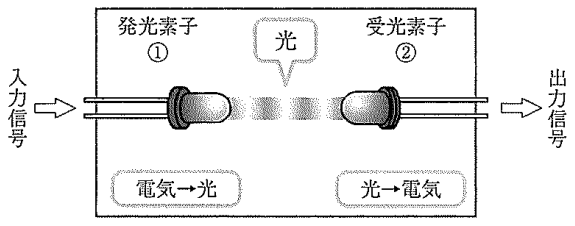


図12

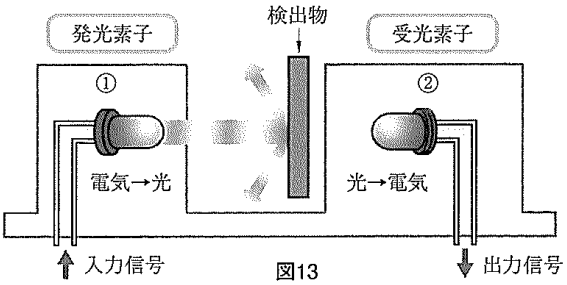


図13

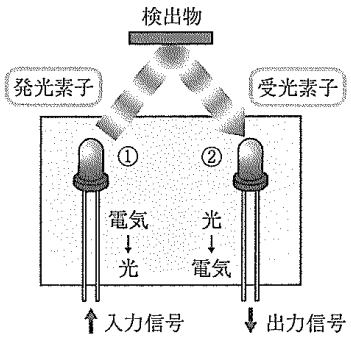
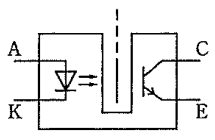


図14

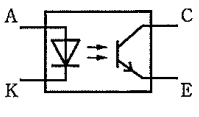
問1　発光素子①、受光素子②にあてはまる素子を答えよ。

問2　［ア］、［エ］、［オ］、［カ］にあてはまる語句を答えよ。

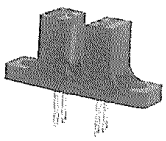
問3　［イ］、［ウ］、［キ］、［ク］にあてはまる図記号や外観例をａ～ｅから選び、記号で答えよ。

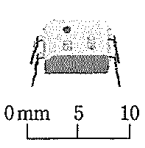


a



b


c



d


e

2025 kyosai-guild.jp

令和７年度　解答用紙

工業（電気）	１／４　枚中	受験番号

第１問題

問１

（１）

（計算過程）

$\dot{Z}=20.2+j\ (25.4-8.7)$

$=20.2+j\,16.7$

（答）　$\dot{Z}=$　20.2＋ｊ16.7〔Ω〕

（２点）

（２）

（計算過程）

$Z=\sqrt{20.2^2+16.7^2}\ =26.21$

$I=\dfrac{100}{26.21}=3.82$

（答）　$I=$　3.82　〔Ａ〕

（２点）

（３）

（計算過程）

$\cos\theta=\dfrac{20.2}{26.21}=0.77$

（答）　$\cos\theta=$　0.77

（２点）

（４）

（計算過程）

$P=100\times3.82\times0.77$

$=294.17$

（答）　$P=$　294.17　〔Ｗ〕

（２点）

問２

（１）

（計算過程）

$V_p=V_L=200$

（答）　$V_p=$　200　〔Ｖ〕

（２点）

（２）

（計算過程）

$Z=\sqrt{20^2+15^2}\ =25$

（答）　$Z=$　25　〔Ω〕

（２点）

（３）

（計算過程）

$I_p=\dfrac{200}{25}=8$

（答）　$I_p=$　8　〔Ａ〕

（２点）

（４）

（計算過程）

$I_L=8\sqrt{3}=13.86$

（答）　$I_L=$　13.86　〔Ａ〕

（２点）

（５）

（計算過程）

$\cos\theta=\dfrac{20}{25}=0.8$

（答）　$\cos\theta=$　0.8

（２点）

（６）

（計算過程）

$S=\sqrt{3}\times200\times8\sqrt{3}$

$=4800$

（答）　$S=$　4.80　〔ｋＶ・Ａ〕

（１点）

（７）

（計算過程）

$P=\sqrt{3}\times200\times8\sqrt{3}\times0.8$

$=3840$

（答）　$P=$　3.84　〔ｋＷ〕

（１点）

（８）

（計算過程）

$\cos\theta=0.8$より、$\sin\theta=0.6$

$Q=\sqrt{3}\times200\times8\sqrt{3}\times0.6$

$=2880$

（答）　$Q=$　2.88　〔kvar〕

（１点）

整　理　番　号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和７年度　解答用紙

工業（電気）	２／４　枚中	受験番号

第１問題

問３

（１）

（計算過程）

$E_m = 100\sqrt{2} = 141.42$

（答）E_m＝　141.42　〔V〕

（１点）

（２）

（計算過程）

西日本は60〔Hz〕

（答）f＝　60　〔Hz〕

（１点）

（３）

（計算過程）

$T = \frac{1}{60} = 0.016666$

（答）T＝　16.67　〔ms〕

（１点）

（４）

（計算過程）

$\omega = 2\pi \times 60 = 120\pi$

（答）ω＝　120π　〔rad/s〕

（１点）

（５）

（計算過程）

$e = 100\sqrt{2}\sin 120\pi t$

（答）e＝　$141.42\sin 120\pi t$　〔V〕

（２点）

（６）

（計算過程）

$\theta = 120\pi \times 6.2 \times 10^{-3} = 0.744\pi$〔rad〕

180°：$\pi = \theta$：0.744π

θ＝133.92〔°〕

（答）θ＝　133.92　〔°〕

（２点）

（７）

（計算過程）

$E_1 = 141.42 \sin(133.92°)$

$= 101.87$

（答）E_1＝　101.87　〔V〕

（２点）

第２問題

問１

（計算過程）

$I_2 = 20-10 = 10$　　$I_3 = 10-4 = 6$　　$I_4 = 10+4 = 14$

（答）I_2＝　10　〔A〕、I_3＝　6　〔A〕、I_4＝　14　〔A〕

（完答１点）

問２

（１）

（計算過程）

50Ωと50Ωの直列接続は100Ω

100Ωと100Ωの並列接続は50Ω

以下、繰り返し

最後は、50Ωと50Ωの直列接続となる

（答）R_o＝　100　〔Ω〕

（２点）

（２）

（計算過程）

$I_1 = 200/100 = 2$

$I_2 = 0.5/2 = 0.25$

（答）I_1＝　2　〔A〕

I_2＝　0.25　〔A〕

（各１点）

問３

（計算過程）

$I_L = 100 / (2 \times \pi \times 60 \times 50 \times 10^{-3}) = 5.31$

$I_c = 100 / (1 / (2 \times \pi \times 60 \times 120 \times 10^{-6})) = 4.52$

$\dot{I} = \dot{I}_R + \dot{I}_L + \dot{I}_c = 5 - j\,5.31 + j\,4.52 = 5 - j\,0.79$

（答）$\dot{I}$＝　５－ｊ0.79　〔A〕

（２点）

問４	ア	電流（１点）	イ	電圧（１点）	ウ	比例（１点）	エ	反比例（１点）
問５	オ	1/2（0.5）（１点）	カ	100（１点）	キ	1/4（0.25）（１点）	ク	2.5（１点）

整　理　番　号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和７年度　解答用紙

工業（電気）	３／４　枚中	受験番号

第３問題

問１	ア	太陽光　（１点）	
	イ	（例）短時間で起動・停止ができるため、電力需要に即応できる。　（１点）	
	ウ	（例）資源またはエネルギーの枯渇の心配がない。　（１点）	
	エ	（例）風の強弱により発電量が変化する。　（１点）	
問２	課題１	流量〔m^3/s〕をどのように運用するかということ。　（２点）	
	課題２	有効落差〔m〕をどのようにして確保するかということ。　（２点）	
問３	パワーコンディショナ　（２点）		
問４	（1）	深夜の電力を利用して、１度使った水を、下部の貯水池から上部の貯水池にポンプでくみ上げておき、ピーク負荷時にこの水を再度使用する発電方式。　（２点）	
	（2）	水圧などの外力を両岸の岩盤で支えるようにアーチ形にしたダム。　（２点）	

第４問題

問１	（１）	銘板　（２点）					
	（２）	100〔ｋＶ・Ａ〕　（２点）					
	（３）	３と５の端子　（２点）					
	（４）	ｕとｏ　の端子　　か　　ｖとｏの端子　（２点）					
問２	（１）	ア	鉄損（１点）	イ	銅損（１点）	ウ	効率（１点）
	（２）	（Ａ）（Ｃ）（Ｄ）　（各１点）					

整　理　番　号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和７年度　解答用紙

工業（電気）	４／４　枚中	受験番号

第５問題

問１	（１）	Ａ　（１点）	（２）	Ａ　（１点）
	（３）	１　（１点）	（４）	Ａ・Ｂ　（１点）
問２	（１）	$(１１００１.０１０１)_{2}$　（１点）	（２）	$(３.７５)_{10}$　（１点）
問３	（１）	$(Ａ６)_{16}$　（１点）	（２）	$(９１)_{10}$　（１点）
問４	（１）	$(１１０１１１１０１０)_{2}$　（１点）	（２）	$(１９.Ａ)_{16}$　（１点）

第６問題

問１	再試験 （１点）							
問２	①	１ （１点）	②	10 （１点）	③	１ （１点）	④	Ｎ←Ｎ＋Ｋ （１点）
問３	25＋15＝40 25－15＝10　（完答１点）							

第７問題

問１	①	発光ダイオード（ＬＥＤ）（１点）	②	フォトトランジスタ　（１点）
問２	ア	フォトカプラ　（１点）	エ	フォトインタラプタ　（１点）
	オ	透過　（１点）	カ	反射　（１点）
問３	イ	（ｂ）　（１点）	ウ	（ｄ）　（１点）
	キ	（ｃ）　（１点）	ク	（ｅ）　（１点）

整　理　番　号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp