令和４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３位を四捨五入して小数第２位まで求めること。
円周率πは3.14とし、$\sqrt{2}=1.41$、$\sqrt{3}=1.73$として計算すること。

第１問題　高等学校学習指導要領（平成30年告示）「第３章 第２節 工業」について、次の問に答えよ。

問１　「第１款 目標」における下記の記載について、［ア］～［カ］にあてはまる語を答えよ。

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、［ア］を通じ、［イ］や社会の健全で［ウ］な発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。
（１）工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
（２）工業に関する課題を発見し、職業人に求められる［エ］を踏まえ［オ］かつ創造的に解決する力を養う。
（３）職業人として必要な豊かな［カ］を育み、よりよい社会の構築を目指して自ら学び、工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

問２　「第２款 各科目 第２ 課題研究 １ 目標」における下記の記載について、［キ］～［シ］にあてはまる語を答えよ。

工業の見方・考え方を働かせ、実践的・体験的な学習活動を行うことなどを通して、社会を支え［キ］の発展を担う職業人として必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。
（１）工業の各分野について体系的・系統的に理解するとともに、［ク］に関連付けられた技術を身に付けるようにする。
（２）工業に関する課題を発見し、工業に携わる者として［ケ］に解決策を［コ］し、科学的な［サ］に基づき創造的に解決する力を養う。
（３）課題を解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展や［シ］に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

第２問題　次の問に答えよ。

問１　表１の［ア］～［エ］にあてはまる数値を答えよ。

表１

10進数	125	［ウ］
2進数	［ア］	100101110
16進数	［イ］	［エ］

問２　図１の論理回路について、表２の真理値表の［オ］～［シ］にあてはまる数値として、0、1のいずれかを答えよ。

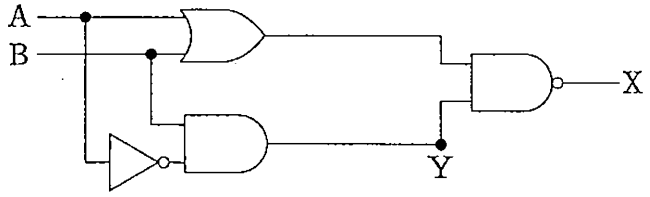

図１

表２

入力		出力	
A	B	X	Y
0	0	［オ］	［ケ］
0	1	［カ］	［コ］
1	0	［キ］	［サ］
1	1	［ク］	［シ］

2025 kyosai-guild.jp

第3問題　図2のフローチャートの説明について、［ア］～［エ］にあてはまる語または数値を答えよ。

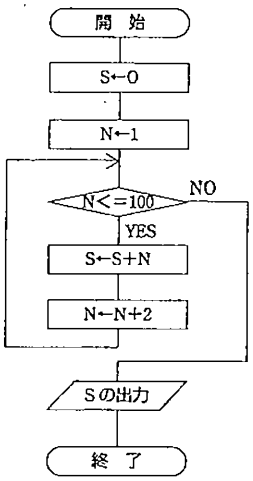

図2

フローチャートの説明

［ア］から［イ］までの数のうち［ウ］の［エ］を求めて出力するフローチャートである。

第4問題　表3はインターネットに関する説明である。［ア］～［カ］にあてはまる語句を、A～Hから選び、記号で答えよ。

表3

内容	関連する語句
個人がインターネットを利用するときに登録する接続業者のこと。	［ア］
インターネットのようなネットワーク間を接続するプロトコルのこと。	［イ］
インターネットに接続しているコンピュータを識別する番号のこと。	［ウ］
公衆電話回線を利用してインターネットに接続する変換器のこと。	［エ］
ウェブページを特定する文字列のこと。	［オ］
非対称ディジタル加入者線伝送方式のこと。	［カ］

A　ADSL　　B　URL　　C　プロバイダ　　D　モデム
E　ターミナルアダプタ　　F　ISDN　　G　IPアドレス　　H　TCP／IP

2025 kyosai-guild.jp

第5問題　次の問に答えよ。

問1　図3、図4はオームの法則の実験結果である。次の（1）、（2）に答えよ。

（1）図3において、抵抗 R_1、R_2、R_3〔Ω〕を求めよ。

（2）図4において、電圧 V_1、V_2〔V〕を求めよ。

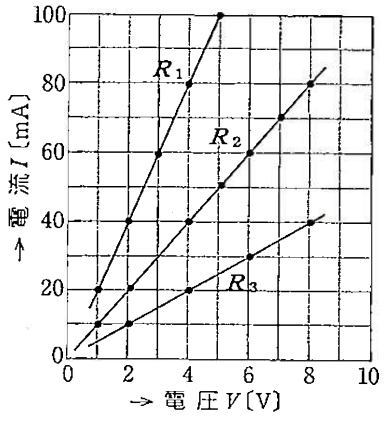

図3

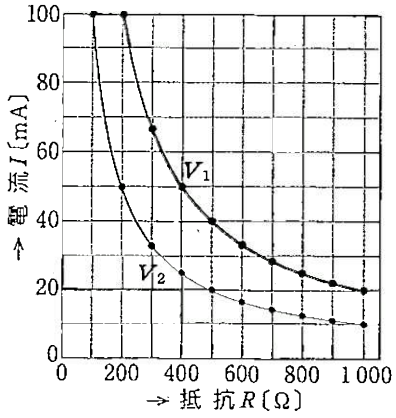

図4

問2　図5の回路に流れる電流 I_1、I_2、I_0〔A〕を求めよ。

問3　図6の回路に流れる電流 I_1、I_2、I_3〔A〕を求めよ。

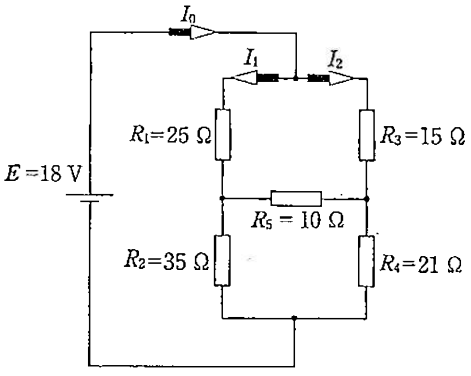

図5

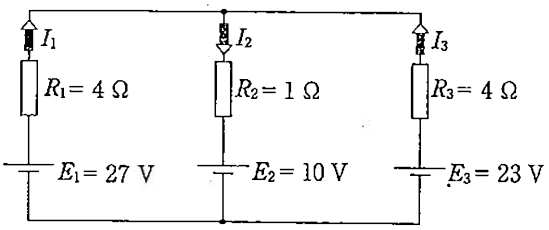

図6

問4　20 ℃のとき 25 Ωの軟銅線がある。50 ℃のときの抵抗値 R_T〔Ω〕を求めよ。ただし、20 ℃における銅線の抵抗温度係数 α_{20} は 0.0039 ℃$^{-1}$ とする。

問5　図7のように、長い直線状導体に 20 Aの電流を流したとき、導体から 50 cm離れた点の磁界の大きさ H〔A/m〕を求めよ。

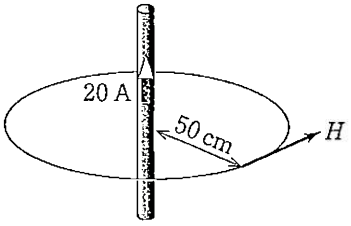

図7

2025 kyosai-guild.jp

問6　静電気について、［ア］～［ク］にあてはまる語を答えよ。

摩擦によって帯電した電気を［ア］といい、これは物体の上に静止しているため静電気という。また、電荷の間には力が作用し、この力を［イ］という。同種の電荷間では［ウ］力が作用し、異種の電荷間では［エ］力が作用する。二つの電荷の間に働く［イ］の大きさは、両電荷の［オ］に比例し、両電荷間の［カ］の2乗に反比例する。金属などの導体は、通常は正負の電荷が同じ量だけ存在し、電気的には［キ］の状態になっている。摩擦などによって正に帯電させた帯電体に導体を近づけると、帯電体に近い端に電子が引き寄せられ、導体表面に電荷が現れる。この現象を［ク］という。

第6問題　次の問に答えよ。

問1　図8の回路において、電流 $\dot{I}_1$、$\dot{I}_2$、$\dot{I}$〔A〕を求め、複素数表示で答えよ。
また回路の全消費電力 P〔W〕を求めよ。

問2　対称三相交流電源につながれた図9の回路において、次の（1）～（4）に答えよ。ただし、各値は全て極座標表示で答えよ。
なお、偏角は全て〔rad〕で表すこと。

（1）負荷 $\dot{Z}$〔Ω〕を答えよ。

（2）線間電圧 $\dot{V}_{ab}$、$\dot{V}_{bc}$、$\dot{V}_{ca}$〔V〕を求めよ。

（3）相電流 $\dot{I}_{pa}$、$\dot{I}_{pb}$、$\dot{I}_{pc}$〔A〕を求めよ。

（4）線電流 $\dot{I}_a$、$\dot{I}_b$、$\dot{I}_c$〔A〕を求めよ。

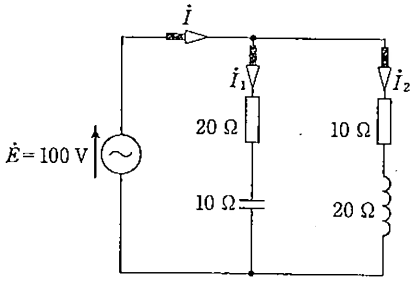

図8

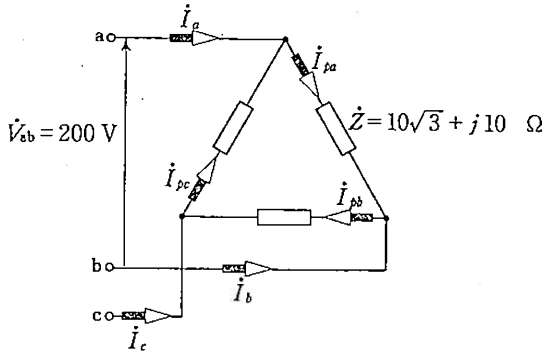

図9

第7問題　次の問に答えよ。

問1　極数 p = 4、周波数 f = 60 Hz の三相誘導電動機があり、滑り s = 5 %、トルク T = （360/π）N·mで回転している。次の（1）～（3）に答えよ。

（1）この電動機の同期速度 n_s〔min^{-1}〕を求めよ。

（2）この電動機の回転速度 n〔min^{-1}〕を求めよ。

（3）この電動機の出力 P_0〔kW〕を求めよ。

問2　図10に示す三相同期電動機の位相特性曲線について、［ア］～［オ］にあてはまる語をA～Hから選び、記号で答えよ。

曲線①は無負荷の場合、曲線②、③、④はしだいに［ア］を大きくした場合である。力率100 %のときは、［イ］と端子電圧は同相で、電機子電流は［ウ］になる。図中の破線で示す部分の左側は［エ］電流、右側は［オ］電流の範囲となる。

A　最大　　B　最小　　C　進み　　D　遅れ

E　力率　　F　負荷　　G　界磁電流　　H　電機子電流

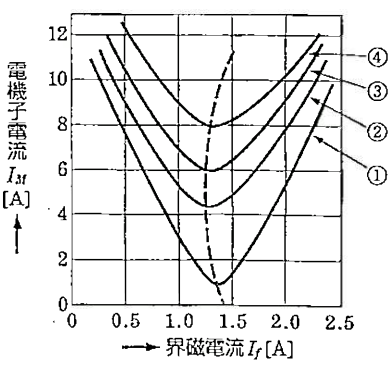

図10

2025 kyosai-guild.jp

第8問題　次の問に答えよ。

問1　取水口水面が標高900 m、放水口水面が標高400 mの水力発電所があり、水車の最大使用流量50 m³/sで、水車には発電機が接続されている。なお、損失落差は総落差の4 %、発電機効率は95 %、水車効率は85 %とする。次の（1）～（4）に答えよ。

（1）総落差 H〔m〕を求めよ。

（2）損失落差 h〔m〕を求めよ。

（3）有効落差 H_e〔m〕を求めよ。

（4）発電機出力 P〔kW〕を求めよ。

問2　光度100cdの点光源から、2 m離れた点の照度 E〔lx〕を求めよ。

問3　2 kgの水に209.3 kJの熱量を加えた。水の温度上昇 θ〔℃〕を求めよ。ただし、水の比熱は 4.186×10^3 J/(kg·℃)とし、f熱源、容器ともに熱効率は100 %とする。

問4　燃料電池について、［ア］、［イ］にあてはまる語を答えよ。

燃料電池は、正極に送り込む［ア］を酸化剤とし、負極に送り込む［イ］を燃料として電解液の中で反応させて、電気エネルギーを発生させる電池である。

第9問題　次の問に答えよ。

問1　図11と図12について、［ア］～［エ］にあてはまる語を答えよ。

図11は［ア］増幅回路であり、入力電圧と出力電圧は［イ］相となる。図12は［ウ］増幅回路であり、入力電圧と出力電圧は［エ］相となる。

問2　図11の回路において、$R_1 = 10$ kΩ、$R_f = 100$ kΩとしたときの電圧増幅度 A_{vf} を求めよ。

問3　図12の回路において、$R_1 = 10$ kΩ、$R_f = 100$ kΩとしたときの電圧増幅度 A_{vf} を求めよ。

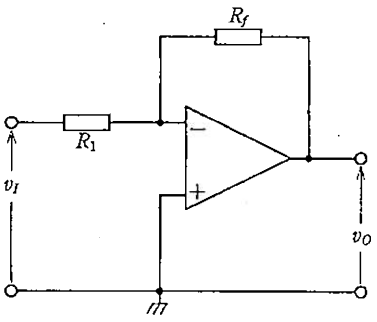

図11

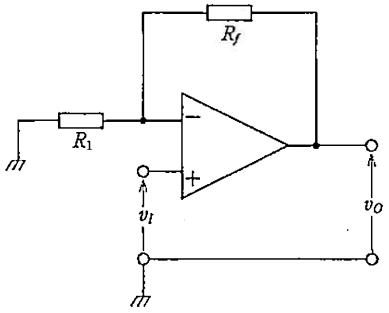

図12

2025 kyosai-guild.jp

令和４年度　解答用紙

工業（電気）	1／5枚中	受験番号

第１問題

問１	ア	ものづくり（1点）	イ	地域（1点）	ウ	持続的（1点）
	エ	倫理観（1点）	オ	合理的（1点）	カ	人間性（1点）
問２	キ	産業（1点）	ク	相互（1点）	ケ	独創的（1点）
	コ	探究（1点）	サ	根拠（1点）	シ	社会貢献（1点）

第２問題

問１	ア	1111101（1点）	イ	7D（1点）	ウ	302（1点）	エ	12E（1点）

問２	オ	1	（2点）	ケ	0	（2点）	
	カ	0		コ	1		
	キ	1		サ	0		
	ク	1		シ	0		

第３問題

ア	1（1点）	イ	100（1点）	ウ	奇数（1点）	エ	総和（1点）

第４問題

ア	C（1点）	イ	H（1点）	ウ	G（1点）	エ	D（1点）	オ	B（1点）	カ	A（1点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

第５問題

問１

（１）

（計算過程）

$R_1 = V / I = 2/(40\times10^{-3}) = 50$

$R_2 = V / I = 4/(40\times10^{-3}) = 100$

$R_3 = V / I = 8/(40\times10^{-3}) = 200$

（答）$R_1 = 50$〔Ω〕（1点）$R_2 = 100$〔Ω〕（1点）$R_3 = 200$〔Ω〕（1点）

（２）

（計算過程）

$V_1 = R I = 400\times(50\times10^{-3}) = 20$

$V_2 = R I = 200\times(50\times10^{-3}) = 10$

（答）$V_1 = 20$〔V〕（1点）$V_2 = 10$〔V〕（1点）

問２

（計算過程）

$R_1 R_4 = 25\times21 = 525$　$R_2 R_3 = 35\times15 = 525$　$R_1 R_4 = R_2 R_3$より、ブリッジ回路は平行している。a-b間に電流は流れないのでa-b間を切断して電流を求めることができる。

$I_1 = E / (R_1 + R_2) = 18/(25+35) = 0.3$

$I_2 = E / (R_3 + R_4) = 18/(15+21) = 0.5$

$I_0 = I_1 + I_2 = 0.3 + 0.5 = 0.8$

（答）$I_1 = 0.3$〔A〕（1点）$I_2 = 0.5$〔A〕（1点）$I_0 = 0.8$〔A〕（1点）

問３

（計算過程）

キルヒホッフの第１法則より

$I_1 + I_3 = I_2$　…①

キルヒホッフの第２法則より

$R_1 I_1 + R_2 I_2 = E_1 - E_2$

$4I_1 + I_2 = 17$　…②

$R_2 I_2 + R_3 I_3 = E_3 - E_2$

$I_2 + 4I_3 = 13$　…③

式①②③より

$I_1 = 3$　$I_2 = 5$　$I_3 = 2$

（答）$I_1 = 3$〔A〕（2点）$I_2 = 5$〔A〕（2点）$I_3 = 2$〔A〕（2点）

問４

（計算過程）

$R_T = R_t \{1 + \alpha_t (T - t)\}$

$= 25\times\{1 + 0.0039 (50 - 20)\}$

$= 27.93$

（答）$R_T = 27.93$〔Ω〕（2点）

問５

（計算過程）

$H = I / (2\pi r) = 20/(2\times3.14\times0.5) = 6.37$

（答）$H = 6.37$〔A/m〕（2点）

問６

問６	ア	摩擦電気（1点）	イ	静電力（1点）	ウ	反発（1点）	エ	吸引（1点）
	オ	積（1点）	カ	距離（1点）	キ	中性（1点）	ク	静電誘導（1点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

第６問題

問１

（計算過程）

$\dot{I}_1 = 100/(20-j10) = 4+j2$

$\dot{I}_2 = 100/(10+j20) = 2-j4$

$\dot{I} = (4+j2)+(2-j4) = 6-j2$

$P = 20\dot{I}_1{}^2 + 10\dot{I}_2{}^2 = (20\times20)+(10\times20) = 600$

（答）$\dot{I}_1 = 4+j2$（2点）〔A〕$\dot{I}_2 = 2-j4$〔A〕（2点）$\dot{I} = 6-j2$〔A〕（2点）$P = 600$〔W〕（2点）

問２

（１）

（計算過程）

$\dot{Z} = \sqrt{(10\sqrt{3})^2+10^2}\angle 30° = 20\angle\frac{\pi}{6}$

（答）$\dot{Z} = 20\angle\frac{\pi}{6}$〔Ω〕（1点）

（２）

（計算過程）

$\dot{V}_{ab} = 200+j0 = 200\angle 0$

$\dot{V}_{bc} = 200\angle 0 - \frac{2}{3}\pi = 200\angle -\frac{2}{3}\pi$

$\dot{V}_{ca} = 200\angle -\frac{2}{3}\pi - \frac{2}{3}\pi = 200\angle -\frac{4}{3}\pi$

（答）$\dot{V}_{ab} = 200\angle 0$〔V〕（1点）$\dot{V}_{bc} = 200\angle -\frac{2}{3}\pi$〔V〕（1点）$\dot{V}_{ca} = 200\angle -\frac{4}{3}\pi$〔V〕（1点）

（３）

（計算過程）

$\dot{I}_{pa} = \frac{\dot{V}_{ab}}{\dot{Z}} = \frac{200\angle 0}{20\angle\frac{\pi}{6}} = 10\angle -\frac{\pi}{6}$

$\dot{I}_{pb} = 10\angle\left(-\frac{\pi}{6}-\frac{2}{3}\pi\right) = 10\angle -\frac{5}{6}\pi$

$\dot{I}_{pc} = 10\angle\left(-\frac{5}{6}\pi-\frac{2}{3}\pi\right) = 10\angle -\frac{3}{2}\pi$

（答）$\dot{I}_{pa} = 10\angle -\frac{\pi}{6}$〔A〕（1点）$\dot{I}_{pb} = 10\angle -\frac{5}{6}\pi$〔A〕（1点）$\dot{I}_{pc} = 10\angle -\frac{3}{2}\pi$〔A〕（1点）

（４）

（計算過程）

$\dot{I}_a = 10\sqrt{3}\angle\left(-\frac{\pi}{6}-\frac{\pi}{6}\right) = 17.3\angle -\frac{\pi}{3}$

$\dot{I}_b = 10\sqrt{3}\angle\left(-\frac{5}{6}\pi-\frac{\pi}{6}\right) = 17.3\angle -\pi$

$\dot{I}_c = 10\sqrt{3}\angle\left(-\frac{3}{2}\pi-\frac{\pi}{6}\right) = 17.3\angle -\frac{5}{3}\pi$

（答）$\dot{I}_a = 17.3\angle -\frac{\pi}{3}$〔A〕（1点）$\dot{I}_b = 17.3\angle -\pi$〔A〕（1点）$\dot{I}_c = 17.3\angle -\frac{5}{3}\pi$〔A〕（1点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

第７問題

問１	（１）	（計算過程） $n_s=120f/p=120\times60/4=1800$ （答）$n_s=1800$〔min^{-1}〕（1点）
	（２）	（計算過程） $n=(1-s)\ n_s=(1-0.05)\times1800=1710$ （答）$n=1710$〔min^{-1}〕（1点）
	（３）	（計算過程） $P_o=2\pi(n/60)\ T=2\pi\times(1710/60)\times(360/\pi)\ =20.52\times10^3$ （答）$P_o=20.52$〔kW〕（1点）

問２	ア	F（1点）	イ	H（1点）	ウ	B（1点）	エ	D（1点）	オ	C（1点）

第８問題

問１	（１）	（計算過程） $H=900-400=500$ （答）$H=500$〔m〕（1点）
	（２）	（計算過程） $h=500\times0.04=20$ （答）$h=20$〔m〕（1点）
	（３）	（計算過程） $H_e=H-h=500-20=480$ （答）$H_e=480$〔m〕（1点）
	（４）	（計算過程） $P=9.8QH_e\eta_w\eta_g=9.8\times50\times480\times0.85\times0.95=189924$ （答）$P=189924$〔kW〕（1点）
問２		（計算過程） $E=I/\ell^2=100/2^2=25$ （答）$E=25$〔lx〕（2点）
問３		（計算過程） $\theta=Q/(cm)=209.3\times10^3/(4.186\times10^3\times2)=25$ （答）$\theta=25$〔℃〕（2点）

問４	ア	酸素（1点）	イ	水素（1点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

受験番号

第９問題

問１	ア	反転（1点）	イ	逆（1点）	ウ	非反転（1点）	エ	同（1点）
問２	（計算過程） $A_{vf}=-R_f/R_1=-(100\times10^3)/(10\times10^3)=-10$ （答）$A_{vf}=-10$（2点）							
問３	（計算過程） $A_{vf}=1+(R_f/R_1)=1+\{(100\times10^3)/(10\times10^3)\}=11$ （答）$A_{vf}=11$（2点）							

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp