# 令和５年度　公立学校教員採用候補者選考試験問題

工業(機械)　　1／6枚中

注意　答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。
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。

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

問１　「第２款 各科目 第２ 課題研究 １ 目標」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］を支え産業の発展を担う［イ］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［ウ］・系統的に理解するとともに、相互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［エ］を発見し、工業に携わる者として独創的に解決策を［オ］し、科学的な根拠に基づき［カ］に解決する力を養う。
（3）［エ］を解決する力の向上を目指して自ら学び、工業の発展や社会貢献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５ 工業情報数理 １ 目標」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、工業の各分野における［キ］の進展への対応や事象の数理処理に必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。
（1）工業の各分野における［キ］の進展と情報の［ク］や役割及び数理処理の［ケ］を理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
（2）情報化の進展が［コ］に与える影響に関する課題を発見し、工業に携わる者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を養う。
（3）工業の各分野において［キ］及び［サ］や数理処理を［シ］する力の向上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。

## 第２問題　次の問に答えよ。

問１　次の数値を答えよ。

（1）10進数 $(158)_{10}$ を２進数にした数値。

（2）16進数 $(1C5)_{16}$ を10進数にした数値。

（3）２進数 $(1101111)_{2}$ を16進数にした数値。

問２　論理回路について、［ア］～［カ］にあてはまる語、数値または式を答えよ。

（1）コンピュータで用いられる基本的な論理回路には、NAND回路以外に、［ア］回路、［イ］回路および［ウ］回路などがある。

（2）NAND回路は入力信号がすべて［エ］の時に出力が「0」になる回路である。

（3）入力をAおよびB、出力をFとした場合、入力信号が一致しないときのみ出力を「1」とする回路を［オ］回路といい、論理式はF＝［カ］となる。



2025 kyosai-guild.jp

問3　図1の論理回路について、表1の［キ］～［セ］にあてはまる数値として、0、1のいずれかを答えよ。

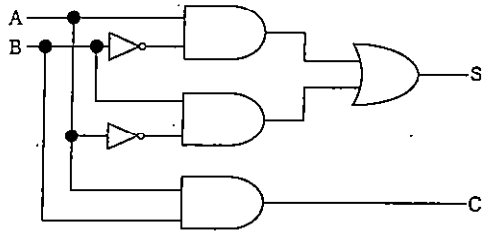



図1

表1

| 入力 | | 出力 | |
|---|---|---|---|
| A | B | C | S |
| 0 | 0 | ［キ］ | ［サ］ |
| 0 | 1 | ［ク］ | ［シ］ |
| 1 | 0 | ［ケ］ | ［ス］ |
| 1 | 1 | ［コ］ | ［セ］ |

第3問題　図2は異なる二つの整数を入力し、大きい方を出力するプログラムのフローチャートである。［ア］～［ウ］にあてはまる語または記号をA～Fから選び、記号で答えよ。ただし、各記号は1回のみ選ぶこと。

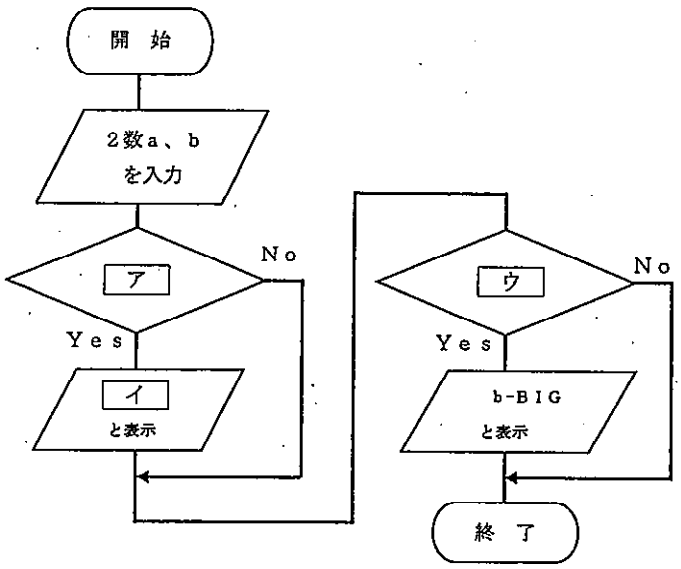



図2

A　a＞b　　B　a＜b　　C　a→b　　D　b→a　　E　a-BIG　　F　a-SMALL

第4問題　コンピュータの技術者について、［ア］～［エ］にあてはまる語を答えよ。

コンピュータで業務を処理するには、その業務のシステムの内容を分析し、その手順の一つひとつをコンピュータに対する命令に置きかえることが必要である。一つのシステムは何十本ものプログラムより構成される場合が多く、プログラム作成の仕事は分担して行われる。

システムの内容を分析する人を［ア］、開発や設計をする人を［イ］、命令に置きかえたりプログラムを作成する人を［ウ］、また、コンピュータが常に正常に働くように保守を行う人を［エ］という。



2025 kyosai-guild.jp

第5問題　図3の滑車を用いて、$W$＝1260 Nの重さの物体を持ち上げるとき、次の問に答えよ。なお、解答には計算過程を記入すること。

問1　物体を持ち上げるために必要なロープを引く力$F$［N］を求めよ。

問2　物体を50［cm］引き上げるために引くロープの長さ$\ell$［m］を求めよ。

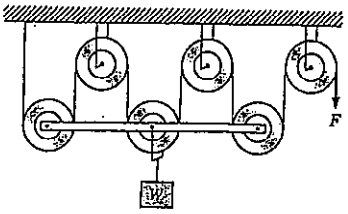



図3

第6問題　図4のように、水平面C上に物体Bがあって、Bの上に物体Aをのせる。Aは水平なロープで壁につながれている。Bを水平に引いて動かすために必要な力$F$［N］を求めよ。ただし、A、Bの質量はそれぞれ20kg、40kg、AとB、BとCの間の静摩擦係数はそれぞれ0.2、0.3とする。また、重力加速度は$g$＝9.8 m/s²とする。なお、解答には計算過程を記入すること。

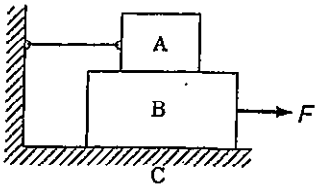



図4

第7問題　図5のように走行中の電車内に質量$m$＝5kgの物体を天井からひもでつるしたとき、ひもは鉛直方向に対して$\theta$＝15°傾いた。次の問に答えよ。ただし、重力加速度は$g$＝9.8 m/s²とする。なお、解答には計算過程を記入すること。

問1　物体に作用する水平分力$F$［N］を求めよ。

問2　この水平分力を生じさせるための電車の加速度$a$［m/s²］を求めよ。ただし、答は小数第2位までとする。

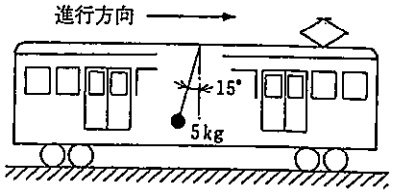



図5

第8問題　図6（ア）、（イ）は、クランク$b$の長さ100mm、てこ$d$の長さ160mm、中間節$c$の長さ260mmのてこクランク機構で、静止節$a$の長さが異なる場合の例である。このように静止節$a$の長さを変えた場合、このてこクランク機構が成立するための、静止節$a$の長さの範囲を求めよ。なお、解答には計算過程を記入すること。

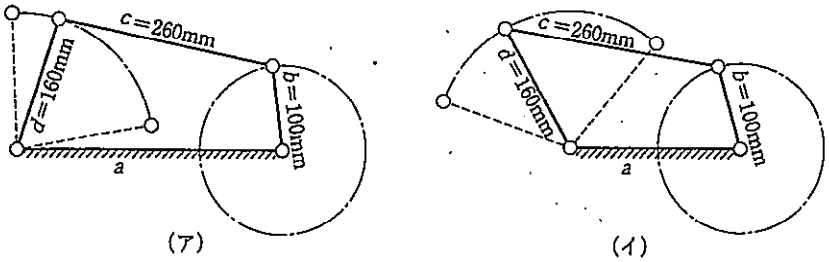



図6



2025 kyosai-guild.jp

第9問題　図7において、シリンダ内径$D$＝60mm、ピストンロッドの直径$d$＝18mmとし、圧力$p_1$＝3.5MPaの油を$Q$＝毎分20ℓ供給するとき、次の問に答えよ。ただし、背圧を$p_2$＝0.1MPaとする。なお、解答には計算過程を記入すること。

問1　このときのピストンの速度$V$［m/s］を求めよ。

問2　このときのピストン推力$F$［N］を求めよ。

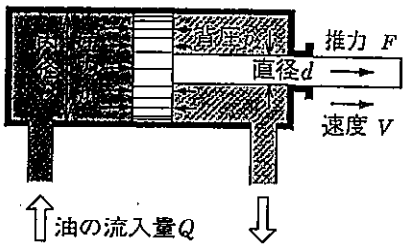



図7

第10問題　図8の直流回路において電源電圧は$V$＝100V、抵抗の値は$R_1$＝16Ω、$R_2$＝5Ω、$R_3$＝20Ωである。次の問に答えよ。なお、解答には計算過程を記入すること。

問1　回路全体の合成抵抗$R$［Ω］を求めよ。

問2　電圧$V_1$［V］、$V_2$［V］を求めよ。

問3　電流$I$［A］、$I_1$［A］、$I_2$［A］を求めよ。

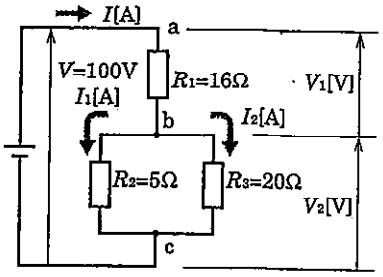



図8

第11問題　図9は亜共析鋼と過共析鋼の徐冷組織を示したものである。図9を参考に次の文について、［ア］～［コ］にあてはまる語句または数値をA～Lから選び、記号で答えよ。

オーステナイトから［ア］と［イ］が同時に析出する変態を［ウ］という。それらは［エ］に析出し、その組織は［オ］とよばれる。炭素量が［カ］の炭素鋼では［オ］だけの組織となり［キ］と呼ばれる。炭素量が［キ］より少ないものを［ク］、多いものを［ケ］という。［ク］では、$S_1$の温度に達するまでは冷却してもオーステナイトのままである。温度が$S_1$になると［ア］が析出しはじめ、温度が下がるにしたがって［ア］の量が増す。$S_3$において、オーステナイトが［ウ］を完了するとオーステナイトが［オ］となる。［ケ］では、$S_1'$の温度に達するまでは、［コ］してもオーステナイトのままである。

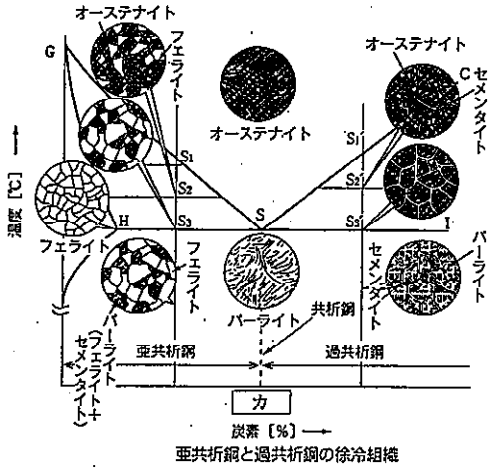



図9

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | 共析鋼 | B | 過共析鋼 | C | 亜共析鋼 |
| D | パーライト | E | フェライト | F | セメンタイト |
| G | 冷却 | H | 徐冷組織 | I | 層状 |
| J | 0.89% | K | 0.76% | L | 共析変態 |



2025 kyosai-guild.jp

第12問題　機械加工分野で長さの測定に使用される器具について、次の問に答えよ。

問1　図10で示される測定器の名称を答えよ。

問2　図11で示す寸法測定値を答えよ。

問3　図10に示す測定器の最小測定寸法を答えよ。

問4　問3の解答が導き出される原理を簡単に説明せよ。

問5　図12で示される測定器の名称を答えよ。

問6　図13で示す寸法測定値を答えよ。

問7　図12に示す測定器の最小測定寸法を答えよ。

問8　問7の解答が導き出される原理を簡単に説明せよ。

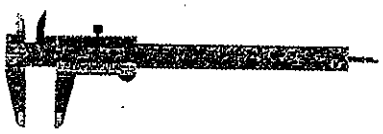


図10

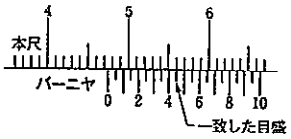



図11

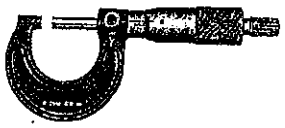


図12

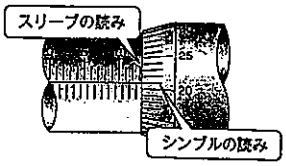



図13

第13問題　次の問に答えよ。

問1　図14の立体図（等角図）で示した品物について、正面図と平面図をかけ。ただし、大きさは立体図の目盛りの数に合わせること。また、かくれ線もかくこと。

問2　図15の投影図（正面図・平面図・右側面図）で示した品物の立体図（等角図）をかけ。ただし、大きさは投影図の目盛りの数に合わせること。

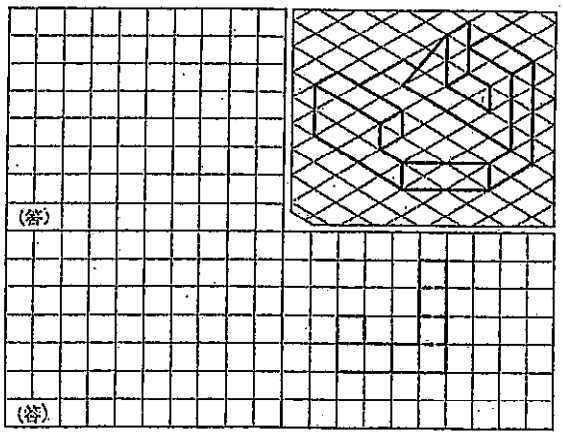



図14

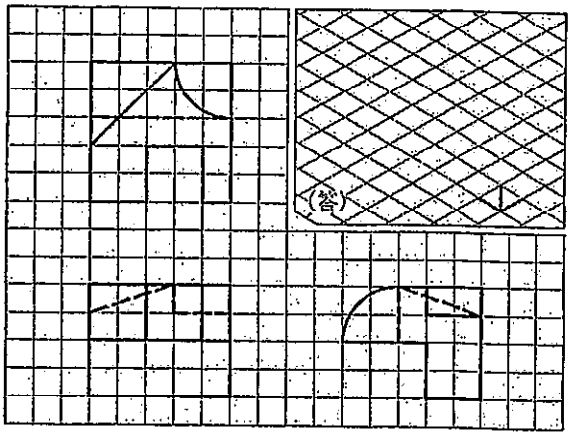



図15



2025 kyosai-guild.jp

第14問題　熱機関における理想気体について次の問に答えよ。

問1　次の文について、［ア］～［ケ］にあてはまる語句をA～Iから選び、記号で答えよ。

熱機関では、作動流体である気体の温度・圧力・体積などの［ア］が変化することを［イ］という。この変化は［ウ］の法則にほぼ従うものと考えられるが、完全に従う気体は存在しない。［エ］とは、あらゆる状態においてこの法則に完全に従うものとする。気体の［ア］について、相互の関係を表す式を［オ］という。［エ］1kgあたりの体積を［カ］とよぶ。比例定数をRで表すと質量1kgの［エ］の［オ］は、次のようになる。

$pv =$［キ］［J/kg］

また、質量$m$［kg］の［エ］の［オ］は、$pV =$［ク］［J］となる。

この比例定数Rは、気体の種類によって定まる値で［ケ］とよばれる。

A　気体定数　　B　理想気体　　C　比体積　　D　状態量　　E　状態式

F　状態変化　　G　ボイル－シャルル　　H　$RT$　　I　$mRT$

問2　図17、図18、図19について、図16の例にならい（1）～（3）を答えよ。

（1）状態変化の名称

例　図16（　断熱変化　）

（2）状態変化の関係式

例　図16（　$p_1V_1^{\kappa}=p_2V_2^{\kappa}=$一定　）

（3）仕事$W$［J］を表す式

例　図16（　$W=mc_v(T_1-T_2)$　ただし、$c_v$は比熱　）

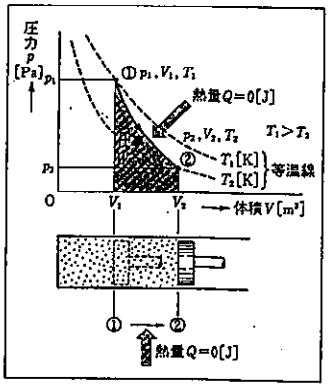



図16

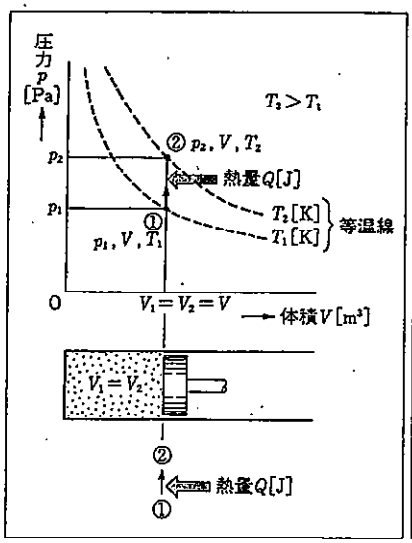



図17

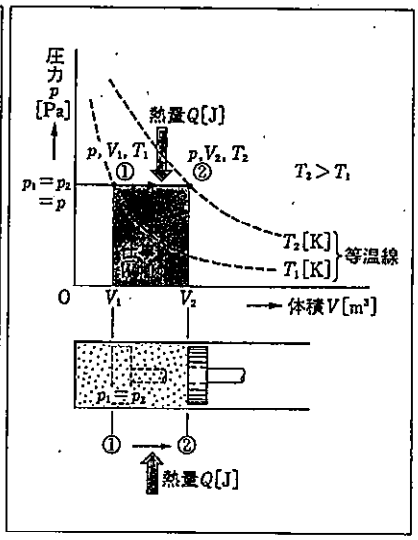



図18

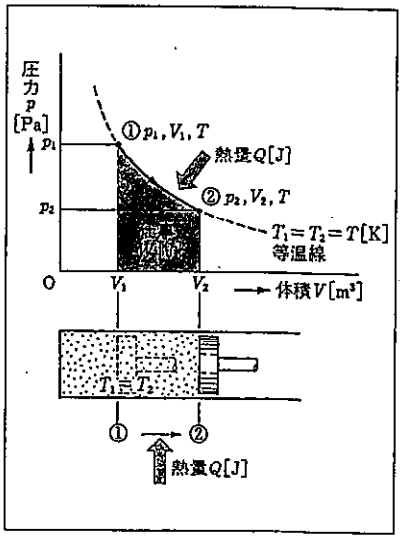



図19



2025 kyosai-guild.jp

令和５年度　解答用紙

| 工業（機械） | 1／4　枚中 | 受験番号 |
|---|---|---|

第１問題

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 問１ | ア | 社会（１点） | イ | 職業人（１点） | ウ | 体系的（１点） |
| | エ | 課題（１点） | オ | 探究（１点） | カ | 創造的（１点） |
| 問２ | キ | 情報技術（１点） | ク | 意義（１点） | ケ | 理論（１点） |
| | コ | 産業社会（１点） | サ | 情報手段（１点） | シ | 活用（１点） |

第２問題

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 問１ | （１） | 10011110<br>（１点） | （２） | 453<br>（１点） | （３） | 6F<br>（１点） |
| 問２ | ア | AND | イ | OR | ウ | NOT |
| | ア～ウ完答・順不同（１点） | | | | | |
| | エ | 1<br>（１点） | オ | 排他的論理和<br>（１点） | カ | $F=A\cdot\overline{B}+\overline{A}\cdot B$<br>（１点） |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 問３ | キ | 0 | ク | 0 | ケ | 0 | コ | 1 |
| | キ～コ完答（２点） | | | | | | | |
| | サ | 0 | シ | 1 | ス | 1 | セ | 0 |
| | サ～セ完答（２点） | | | | | | | |

第３問題

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ア | A<br>（１点） | イ | E<br>（１点） | ウ | B<br>（１点） |

第４問題

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ア | システムアナリスト<br>（１点） | イ | システムエンジニア<br>（１点） | ウ | プログラマ<br>（１点） | エ | カストマエンジニア<br>（１点） |

第５問題

| | |
|---|---|
| 問１ | （計算過程）<br>図より天井に定滑車３台、動滑車３台連結の構成である。この構成では動滑車のみがロープを引く力に影響を与える。動滑車１台では $F=W/2$ であるため<br>$F=3\times(1/2)\times W=W/6=1260/6=210$ [N]<br>（答）$F=$ 210 [N]　（２点） |
| 問２ | （計算過程）<br>滑車を利用しても仕事量は同じである。よって　$1260\times0.5=210\times\ell$<br>$\ell=1260\times0.5/210=3$ [m]<br>（答）$\ell=$ 3 [m]　（２点） |

| 整理番号 | |
|---|---|
| | |

（この欄は記入しないこと）



2025 kyosai-guild.jp

第６問題

（計算過程）

摩擦力Ｆは摩擦係数$\mu$×垂直抗力Ｒで表される。ＡとＢの摩擦力を$F1$、ＢとＣの摩擦力を$F2$とすれば

ＡとＢの摩擦力　$F1=\mu 1\times R1=0.2\times 20\times 9.8=39.2$[N]
ＢとＣの摩擦力　$F2=\mu 2\times R2=0.3\times 60\times 9.8=176.4$[N]　よって　$F=F1+F2=39.2+176.4=215.6$ [N]

（答）$F=$ 215.6 [N]　（２点）

第７問題

問１

（計算過程）

水平分力$F$

$F=mg\cdot\tan\theta=5\times 9.8\times\tan 15^\circ=13.13$[N]

（答）$F=$ 13.13 [N]　（２点）

問２

（計算過程）

$F=ma$　より

$a=F/m=13.13/5=2.63$ [m/s$^2$]

（答）$a=$ 2.63 [m/s$^2$]　（２点）

第８問題

（計算過程）

最低長さ　$a+d>c+b$　　最大長さ　$d+(c-b)>a$

$a>c+b-d$

よって

$a>260+100-160$　　$a<160+(260-100)$

$a>200$ [mm]　　$a<320$ [mm]

（答）　200 [mm]$<a<$ 320 [mm]　（２点）

第９問題

問１

（計算過程）

$V=Q/(\pi/4\times D^2)=(20/(1000\times 60))\times(4/((\pi\times(60/1000)^2))=0.12$ [m/s]

（答）$v=$ 0.12 [m/s]　（２点）

問２

（計算過程）

$F=(\pi/4)\times D^2 p_1-(\pi/4)\times(D^2-d^2)p_2$
$=(\pi/4)\times(60/1000)^2\times 3.5\times 10^6-(\pi/4)\times((60/1000)^2-(18/1000)^2)\times 0.1\times 10^6$
$=9638.72$ [N]

（$\pi=3.14$で計算すると$F=9633.83$ [N]）

（答）$F=$9638.72 [N]　（２点）

| 整理番号 | |
|---|---|
| | |

（この欄は記入しないこと）



2025 kyosai-guild.jp

**第10問題**

| | |
|---|---|
| 問１ | （計算過程）<br>$R_2$と$R_3$の合成抵抗$R_{23}$とすると<br>$R_{23}=1/((1/R_2)+(1/R_3))=1/((1/5)+(1/20))=20/5=4$ [Ω]<br>回路全体の合成抵抗$R$<br>$R=R_1+R_{23}=16+4=20$ [Ω]<br>（答）$R=$ 20 [Ω]（２点） |
| 問２ | （計算過程）<br>電流$I=V/R=100/20=5$ [A]<br>よって、<br>$V_1=R_1\times I=16\times 5=80$ [V]　　$V_2=V-V_1=100-80=20$ [V]<br>（答）$V_1=$ 80 [V]（１点）　$V_2=$ 20 [V]（１点） |
| 問３ | （計算過程）<br>$I_1=V_2/R_2=20/5=4$ [A]<br>$I_2=V_2/R_3=20/20=1$ [A]<br>（答）$I=$ 5 [A]（１点）$I_1=$ 4 [A]（１点）$I_2=$ 1 [A]（１点） |

**第11問題**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ア | E（１点） | イ | F（１点） | ウ | L（１点） | エ | I（１点） | オ | D（１点） |
| カ | K（１点） | キ | A（１点） | ク | C（１点） | ケ | B（１点） | コ | G（１点） |

**第12問題**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 問１ | ノギス（１点） | 問２ | 47.45 [mm]（１点） | 問３ | 0.05 [mm]（１点） |
| 問４ | 本尺の目盛りは20mmが20等分してある。副尺（バーニヤ）の目盛りは 19mmが20等分してある。<br>よって、本尺と副尺の差<br>20/20−19/20=1/20=0.05 [mm]が最小目盛りとなる。<br>（２点） | | | | |
| 問５ | マイクロメータ（１点） | 問６ | 13.21 [mm]（１点） | 問７ | 0.01 [mm]（１点） |
| 問８ | スピンドルは、雄ねじと連結しており、雄ねじを回転させてスピンドルを前進させている。その雄ねじのピッチ（ねじ山とねじ山の間隔）が0.5mmであり、その円周上（シンブル）に一周を50等分した目盛りが刻まれている。<br>よって、<br>0.5÷50=0.01 [mm] となる。<br>（２点） | | | | |

| 整理番号 | |
|---|---|
| | |

（この欄は記入しないこと）



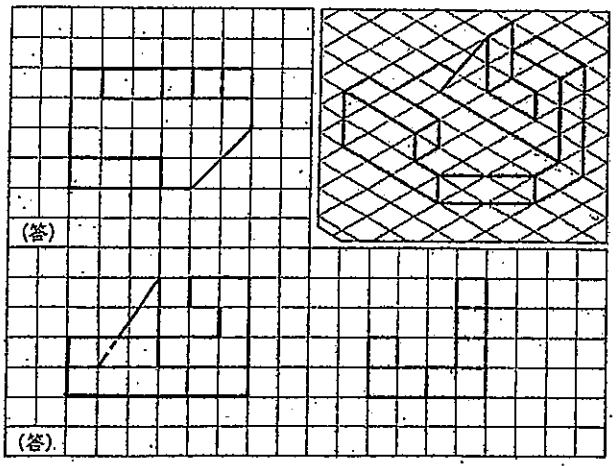
2025 kyosai-guild.jp

令和５年度　解答用紙

| 工業（機械） | ４／４枚中 | 受験番号 |
|---|---|---|
| | | |

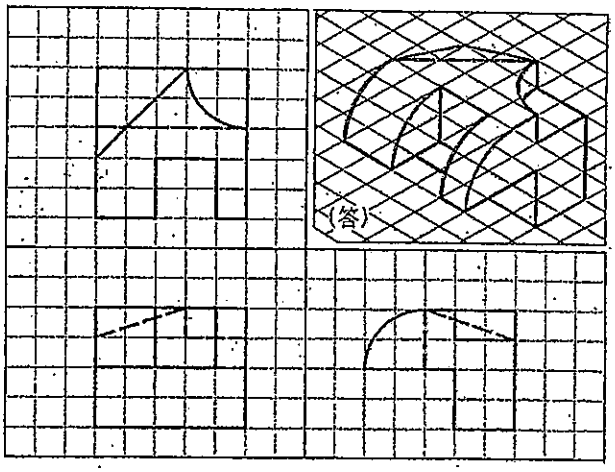
第13問題

問１　（３点）




（３点）

問２　（３点）




第14問題

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 問１ | ア | D（１点） | イ | F（１点） | ウ | G（１点） | エ | B（１点） | オ | E（１点） |
| | カ | C（１点） | キ | H（１点） | ク | I（１点） | ケ | A（１点） | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 問２ | | 例　図16 | 図17 | 図18 | 図19 |
| | （１） | 断熱変化 | 定容　変化<br>（１点） | 定圧　変化<br>（１点） | 等温　変化<br>（１点） |
| | （２） | $p_1V_1^{\kappa}=p_2V_2^{\kappa}=$一定 | $p_1/T_1=p_2/T_2=$一定<br>（１点） | $V_1/T_1=V_2/T_2=$一定<br>（１点） | $p_1V_1=p_2V_2=$一定<br>（１点） |
| | （３） | $W=mc_v(T_1-T_2)$ | $W=0$<br>（１点） | $W=p\,(V_2-V_1)$<br>（１点） | $W=Q$<br>（１点） |

| 整　理　番　号 | |
|---|---|
| | |

（この欄は記入しないこと）



2025 kyosai-guild.jp