

令和5年度採用

群馬県公立高等学校教員選考試験問題

機 械

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

注 意 事 項

- 1 「開始」の指示があるまでは、問題用紙を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから4ページまであります。「開始」の指示後、すぐに確認してください。
- 3 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
- 4 「終了」の指示があったら、直ちに筆記具を置き、問題用紙と番号順に重ねた解答用紙を机の上に置いてください。
- 5 退席の指示があるまで、その場でお待ちください。
- 6 この問題用紙は、持ち帰ってください。

※ 解答欄に（計算）とある問題は計算の過程も記入すること。また、答えは指定されたもの以外は整数の場合を除き、四捨五入により小数第2位まで求めること。

1 「高等学校学習指導要領」（平成30年3月告示）第3章第2節工業に関する後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

1 指導計画の作成に当たっては、次の事項に配慮するものとする。

(1) (略)

(2) 工業に関する各学科においては、「( ① )」及び「( ② )」を原則として全ての生徒に履修させること。

(3) 工業に関する各学科においては、原則として工業科に属する科目に相当する総授業時数の10分の( ③ )以上を実験・実習に相当すること。

(4) (略)

(5) 地域や産業界等との連携・交流を通じた( ④ )的な学習活動や( ⑤ )活動を積極的に取り入れるとともに、( ⑥ )講師を積極的に活用するなどの工夫に努めること。

(6) 障害のある生徒などについては、学習活動を行う場合に生じる困難さに応じた指導内容や指導方法の工夫を計画的、組織的に行うこと。

(1) 上の文は、「第3款 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」に関する記述の一部である。文中の①～⑥に当てはまる語または数を答えよ。

(2) 上の文中の下線部について、工業科における配慮として、学習活動への参加が困難な生徒や、集団場面での口頭による指示の理解が困難な生徒に対しては、どのような指導が考えられるか、具体的に2つ答えよ。

(3) 「工業の各分野に共通する〔指導項目〕で構成された科目」は、7科目ある。「工業材料技術」、「工業技術英語」、「工業管理技術」、「工業環境技術」以外の残り3つの科目名を答えよ。

2 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 下表はSI接頭語に関するものである。①～⑤に当てはまるSI接頭語の記号または名称、単位に乘じる倍数を答えよ。

表 SI接頭語

記号	名称	単位に乘じる倍数
①	②	$10^{12}$
c	センチ	$10^{-2}$
③	④	$10^{-6}$
n	ナノ	⑤

(2) 産業社会において、省資源化や資源の再利用を推進するには、さまざまな分野で、製品や素材のライフサイクルに基づく廃棄物の「3R」が可能な循環型社会を実現する必要がある。「3R」の示す意味を答えよ。

(3) 家庭から排出される廃棄物や事業系の廃棄物を対象にして、さまざまなリサイクル法が制定されている。具体的なリサイクル法の名称を3つ答えよ。

(4) 循環型社会形成推進基本法では、国民や事業者に対する「排出者責任」と、事業者に対する「拡大生産者責任」を明確にした。「拡大生産者責任」について説明せよ。

- (5) 製造物の欠陥により消費者の生命、身体、財産に被害が生じた場合、製造者はその全責任を負うことになっている。そのような消費者の保護の観点から施行された法律名を答えよ。また、工業科の授業において、その法律に基づいて作品を製作する力を身に付けるために考えられる学習活動例を1つ答えよ。

- 3 下図は材料Aと材料Bを溶接によって接合する指示を表している。後の(1)～(4)の問いに答えなさい。

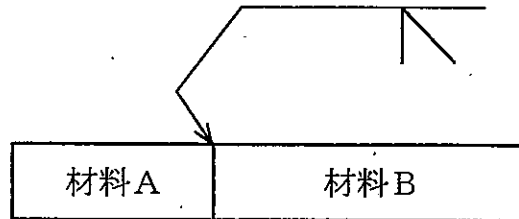


図 材料Aと材料Bを接合する指示

- (1) 上図の溶接を行う際の開先の形状名を答えよ。また、溶接における開先の形状には、ほかにもどのような形状があるか、1つ答えよ。
- (2) 上図の溶接指示はどのような作業を指示しているのか説明せよ。ただし、溶接する側及び開先を取る部材の面をどこにするかを含めた説明とする。
- (3) アーク溶接作業において、事故を防止するため、保護具を着用する必要がある。アーク溶接に必要な保護具名を3つ答えよ。
- (4) アーク溶接作業において、「高等学校学習指導要領」(平成30年3月告示)で示されている「主体的な学び」を実現するために考えられる学習活動例を1つ答えよ。

- 4 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 図1のような単純支持ばりについて、後の①～③の問いに答えよ。

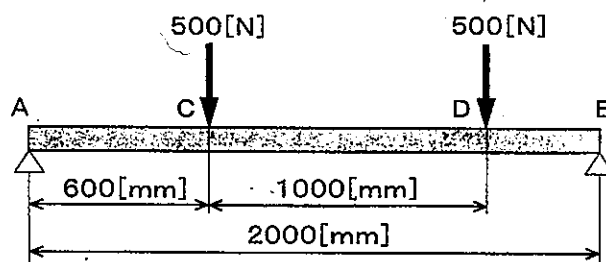


図1 単純支持ばり

- ① 点A、点Bに生じる反力[N]をそれぞれ求めよ。
- ② 点DB間のせん断力[N]を求めよ。ただし、符号については、図2のとおりとする。

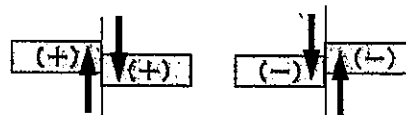


図2 せん断力の符号

- ③ 点Dの曲げモーメント[N・mm]を有効数字3桁で求めよ。ただし、符号については、図3のとおりとする。



図3 曲げモーメントの符号

(2) 「S20C」と示されている材料記号の「20」の意味を説明せよ。

(3) 1. 5[V]の単3乾電池3本を直列につなぎ、1つのLEDを点灯させたい。LEDの順方向電圧を3.0[V]、順方向電流を10[mA]とする場合、電流制限抵抗は何[Ω]とすればよいか、求めよ。

5 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 研削加工とは、どのような加工法か答えよ。また、砥石の特徴について、フライス盤などの切削工具と異なる点を踏まえて説明せよ。

(2) 砥石を構成する3つの要素（砥石の3要素）を答え、それぞれの働きを説明せよ。

(3) 次の説明文①～⑤に当てはまる語を【解答群】からそれぞれ1つ選び、答えよ。

- ① 砥石の形状を修正するために行うものであり、形直しともいう。
- ② 砥粒が不必要に脱落する現象。
- ③ 砥粒の先端がすり減って平坦化し、切れ刃が工作物に対してくい込みが困難になった状態。
- ④ 内燃機関のシリンダや油圧シリンダの内面などのように、おもに円筒の内面を精密に仕上げる加工。
- ⑤ 砥石の硬さを示すものであり、AからZまでのアルファベットで26段階に区分されている。

【解答群】	研削割れ	フランジ研削	ポリシング	切削抵抗
	結合度	ツルージング	目づまり	目つぶれ
	目こぼれ	ドレッシング	ホーニング	ラップ

6 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 下図はプログラム言語の分類を示している。①～⑤に当てはまる語を【解答群】からそれぞれ1つ選び、答えよ。

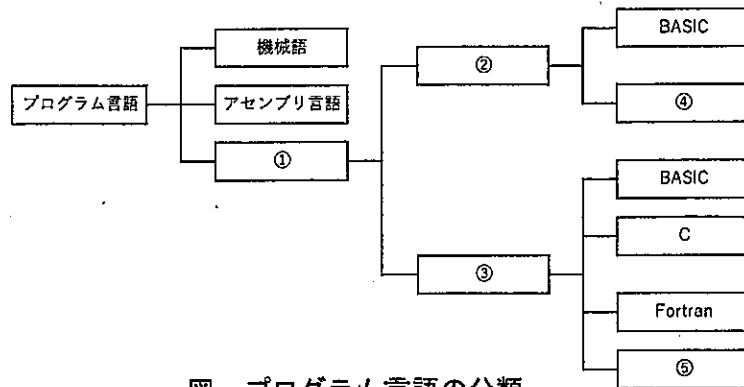


図 プログラム言語の分類

【解答群】	Java	コンパイラ言語	Python	インタプリタ言語	高水準言語
-------	------	---------	--------	----------	-------

(2) 次の文中の①～⑤に当てはまる数を答えよ。

- ・ 10進数の21は16進数では ( ① ) である。
- ・ 16進数のBAは2進数では ( ② ) で、10進数では ( ③ ) である。
- ・ 2進数の11000111は10進数では ( ④ ) で、16進数では ( ⑤ ) である。

(3) 論理式  $\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$  が成り立つことを真理値表を使って説明したい。解答欄の真理値表を完成させよ。

7 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 次の文中の①～⑤に当てはまる語を【解答群】からそれぞれ1つ選び、答えよ。
- ・ コンピュータを活用した生産の自動化システムを(①)システムという。
  - ・ コンピュータを活用して複雑な設計・製図を効率よく行えるようにしたシステムを(②)システムという。
  - ・ 電力機器で、直流電力を交流電力に変換する装置を(③)という。
  - ・ 機械技術、電子技術及び情報技術が融合した技術を(④)という。
  - ・ 相対運動の可能な2個以上の物体の組み合わせによって、運動の変換や伝達を行う仕掛けを(⑤)という。

【解答群】	NC	制御装置	インバータ	アクチュエータ	FA
	CAD	CAM	メカニズム	メカトロニクス	OA

- (2) 8ビットのデータを1200[bps]で伝送するとき、3分間に伝送できる最大データ数を求めよ。ただし、スタートビットを1ビット、ストップビットを1ビットとする。
- (3) 0.02秒の周期で変動するアナログ量をサンプリングするとき、サンプリングパルスの最低周波数[Hz]を求めよ。

8 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 下図はオットーサイクルの  $p - V$  線図である。①→②、②→③、③→④、④→①のそれぞれの状態変化の特徴及び熱量の出入りを含めてオットーサイクルについて説明せよ。

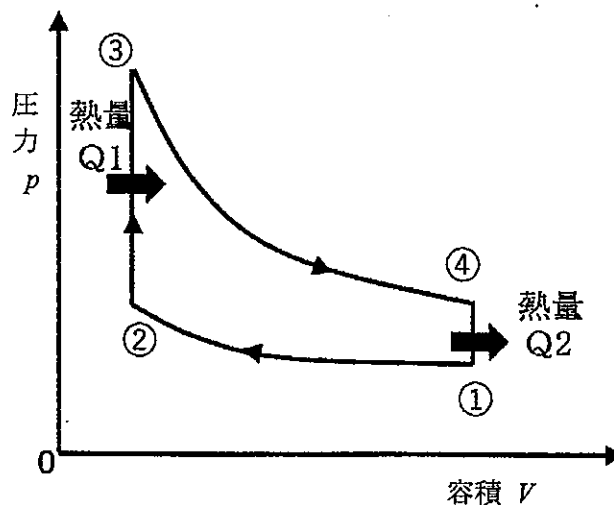


図 オットーサイクルの  $p - V$  線図

- (2) 体積が0.3[m<sup>3</sup>]の密閉されたシリンダ内に、圧力480[kPa]、温度25[°C]の空気が入っている。気体の温度が変化しないように、ピストンをゆっくり動かして、体積が1.2[m<sup>3</sup>]になるまで膨張させた時のシリンダ内の圧力[kPa]を求めよ。
- (3) 4行程ガソリン機関の原理や構造を学習する際、ICT機器を効果的に活用する方法を2つ答えよ。

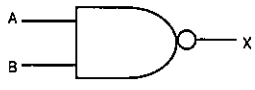
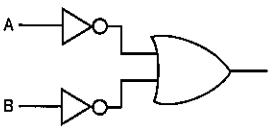
機械 解答用紙	2枚中の1	受験番号		氏名	
---------	-------	------	--	----	--

(5年)

1	(1)	①		②		③		④			
		⑤		⑥							
	(2)										
	(3)										
2	(1)	①		②		③		④		⑤	
	(2)										
	(3)										
	(4)										
	(5)	(法律名)		(学習活動例)							
3	(1)	(開先の形状名)				(ほかの開先の形状名)					
	(2)										
	(3)										
	(4)										
4	(1)	①	(計算)					答 え	(点Aの反力)		
		②				③			(点Bの反力)		
	(2)							(3)			

機械 解答用紙	2枚中の2	受験番号	氏名
---------	-------	------	----

(5年)

5	(1)	加工法			特徴																																										
	(2)	要素①		働 き																																											
		要素②		働 き																																											
		要素③		働 き																																											
(3)	①			②			③																																								
	④			⑤																																											
6	(1)	①	②	③	④	⑤																																									
	(2)	①	②	③	④	⑤																																									
	(3)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <math>X = \overline{A \cdot B}</math>   </div> <div style="text-align: center;"> <p>真理値表</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <math>Y = \overline{\overline{A} + \overline{B}}</math>   </div> <div style="text-align: center;"> <p>真理値表</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th><math>\overline{A}</math></th><th><math>\overline{B}</math></th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">よって、論理式 <math>\overline{A \cdot B} = \overline{\overline{A} + \overline{B}}</math> が成り立つ。</p>							A	B	X	0	0		0	1		1	0		1	1		A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	Y	0	0				0	1				1	0				1	1		
A	B	X																																													
0	0																																														
0	1																																														
1	0																																														
1	1																																														
A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	Y																																											
0	0																																														
0	1																																														
1	0																																														
1	1																																														
7	(1)	①	②	③	④	⑤																																									
	(2)	(計算)					答え																																								
	(3)	(計算)					答え																																								
8	(1)																																														
	(2)	(計算)					答え																																								
	(3)																																														

以下はあくまでも解答の一例です。

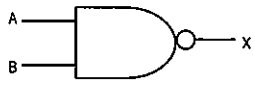
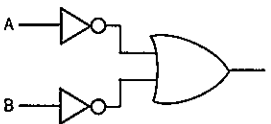
機械 解答用紙	2枚中の1	受験 番号		氏 名		(5年)
---------	-------	----------	--	--------	--	------

1	(1)	①	(※①、②は順不同) 工業技術基礎	②	課題研究	③	5	④	実践					
		⑤	就業体験	⑥	社会人	(1)各2点								
	(2)	(例) 学習の見通しがもてるよう、実験・実習の手順や方法を視覚的に明示する。					(例) 事故を防止する方法を理解しやすくするため、全体での指導を行った上で、個別に指導を行う。					(2)各3点		
2	(1)	①	T	②	テラ	③	μ	④	マイクロ	⑤	$10^{-9}$	(1)各3点		
		(2)	(例) 3Rは発生抑制(リデュース)、再利用(リユース)、再生利用(リサイクル)を意味する。										(2)6点	
	(3)	(例) 家電リサイクル法			(例) 容器包装リサイクル法			(例) 建設リサイクル法			(3)各2点			
	(4)	(例) 事業者には、みずからが生産する製品だけでなく、それが消費者に使用されて廃棄物となったあとの廃棄やリサイクル処理についても一定の責任を負うという考え方。										(4)3点		
	(5)	(法律名) 製造物責任法 (PL法)	(学習活動例) (例) 実習や課題研究などにおいて、使う人の立場に立って作品を製作するには、どのような配慮が必要かを考えたり、使う人の立場に立った評価を行ったりする学習活動。									(5)各2点		
3	(1)	(開先の形状名) レ形開先					(ほかの開先の形状名) (例) V形開先					(1)各3点		
		(2)	(例) 溶接する側が矢の側(手前側)で、開先を取る部材は材料Bであることを示し、レ形開先溶接を指示している。										(2)3点	
	(3)	(例) 皮手袋			(例) ハンドシールド			(例) 前かけ			(3)各3点			
	(4)	(例) 得られた知識及び技術を基に、全体を振り返り、溶接欠陥の種類をまとめ、その原因を整理することなどを通して、改善策を考えたり、次の課題を発見したりする学習活動。										(4)3点		
4	(1)	①	(計算) 点Bの反力 = $(500 \times 600 + 500 \times 1600) \div 2000 = 550$ [N] 点Aの反力 = $500 + 500 - 550 = 450$ [N]					答	(点Aの反力) 450 [N]			え	(点Bの反力) 550 [N]	
		②	-550 [N]			③	$220 \times 10^3$ [N・mm]			(1)①各3点				
	(2)	(例) 炭素量が0.20%であることを意味している。					(3)	150 [Ω]			(2)3点 (3)3点			



機械 解答用紙	2枚中の2	受験番号	氏名
---------	-------	------	----

(5年)

5	(1)	加工法	(例) 砥石を用いて、工作物を微小な切込みで加工する方法。	特徴	(例) 切れ刃が欠損しても新しい切れ刃が現れる。 (自生作用)	(1)各3点																																										
	2.8点	(2)	要素①	砥粒	働き	(例) 切れ刃の働きをする。	(2)各2点																																									
		要素②	結合剤	働き	(例) 砥粒を結合して保持する働きをする。																																											
		要素③	気孔	働き	(例) 切りくずの逃げ場となったり、切りくずの排除や研削液の循環を助けたりする。																																											
(3)	①	ツルーイング	②	目こぼれ	③	目つぶれ	(3)各2点																																									
④	ホーニング	⑤	結合度																																													
6	(1)	①	高水準言語	②	インタプリタ言語	③	コンパイラ言語	④	Python	⑤	Java	(1)各2点																																				
	2.8点	(2)	①	15	②	10111010	③	186	④	199	⑤	C7	(2)各2点																																			
		(3)	$X = \overline{A \cdot B}$ 		真理値表 <table border="1" data-bbox="526 1097 702 1288"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th>X</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	X	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	$Y = \overline{A + B}$ 		真理値表 <table border="1" data-bbox="1069 1097 1356 1288"> <thead> <tr><th>A</th><th>B</th><th><math>\overline{A}</math></th><th><math>\overline{B}</math></th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	Y	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
A	B	X																																														
0	0	1																																														
0	1	1																																														
1	0	1																																														
1	1	0																																														
A	B	$\overline{A}$	$\overline{B}$	Y																																												
0	0	1	1	1																																												
0	1	1	0	1																																												
1	0	0	1	1																																												
1	1	0	0	0																																												
7	(1)	①	CAM またはFA	②	CAD	③	インバータ	④	メカトロニクス	⑤	メカニズム	(1)各2点																																				
	2.2点	(2)	(計算)	$1200 \times 180 \div (8 + 1 + 1) = 21600$						答え	21600	(2)各3点																																				
		(3)	(計算)	$1 \div 0.02 = 50$ アナログ信号の最大周波数の2倍以上にするため、 $50 \times 2 = 100$						答え	100 [Hz]	(3)各3点																																				
8	(1)	(例)	ガソリン機関の基本サイクルであり、定容サイクルともよばれ、その特徴は定容加熱にある。 ①→②断熱圧縮、②→③定容加熱、③→④断熱膨張、④→①定容放熱のサイクルを繰り返す。 実際には空気と燃料の混合ガスは②→③で燃焼し、この間で熱量Q1が外部から供給され、④→①の間で熱量Q2が大気中に放出される。 このサイクルでは圧縮比が大きいほど熱効率はよくなる。									(1)10点																																				
	2.2点	(2)	(計算)	$480 \times 0.3 \div 1.2 = 120$						答え	120 [kPa]	(2)各3点																																				
		(3)	(例)	原理について、個別にインターネットを用いて情報収集し、グループやクラス全体で話し合ったり、発表したりする。 (例) 構造について、写真や動画等をスクリーンやモニタなどに投影しながら説明することで、理解を深める。									(3)各3点																																			