

令和4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5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2節工業に関する次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 次の文は、目標に関する記述である。文中の①～⑥に当てはまる語を答えよ。

工業の見方・(①) を働かせ、実践的・(②) な学習活動を行うことなどを通して、ものづくりを通じ、地域や社会の健全で持続的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(③) を身に付けるようにする。

(2) 工業に関する(④) を発見し、職業人に求められる(⑤) を踏まえ合理的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人間性を育み、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(⑥) に取り組む態度を養う。

(2) 次の①～③は、「実習」における〔指導項目〕である。それぞれの指導項目に関して、どのような学習活動を行うことが考えられるか、それぞれ具体的な実習のテーマ例を1つ答えよ。
また、「実習」の授業を実施するに当たり、「高等学校学習指導要領」（平成30年3月告示）に示された、内容を取り扱う際の考えられる配慮事項について2つ答えよ。

[指導項目]

① 要素実習
② 総合実習
③ 先端的技術に対応した実習

2 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～③の数値を[]内の単位に換算し、有効数字2桁で答えよ。

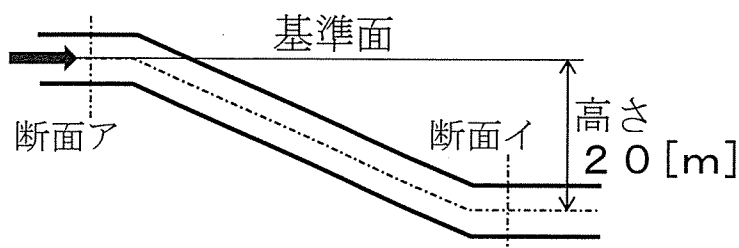
① 15 L/s [m³/s] ② 10 kPa [N/m²] ③ 20 cm² [m²]

(2) 管路を密度 ρ の流体が流速 v で流れている。流体の圧力を p 、流体が通る管路の高さを z 、重力加速度を g とするとき、ベルヌーイの定理を示す式となるよう、次の[]に当てはまる式を答えよ。ただし、一様重力のもとでの非粘性・非圧縮流体の定常な流れとする。

[] = 一定

(3) (2)で示した式において、ベルヌーイの定理は何が一定であることを示しているか、説明せよ。

(4) 下図の内径70 [mm] の一様な太さの管路を、水が8 [L/s]で流れている。断面アでの水圧が300 [kPa]のとき、断面イでの水圧[kPa]を求めよ。ただし、重力加速度を9.8 [m/s²]とし、水の密度は1000 [kg/m³]とする。



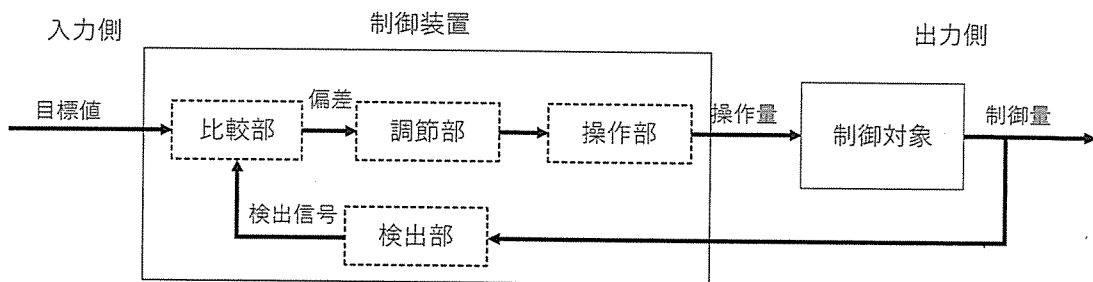
(5) 速度36[km/h]で走行する自動車のバンパ表面の圧力をゲージ圧[Pa]で求めよ。ただし、空気の密度を $1.3[kg/m^3]$ とし、バンパ表面の空気は静止しているものとする。

3 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

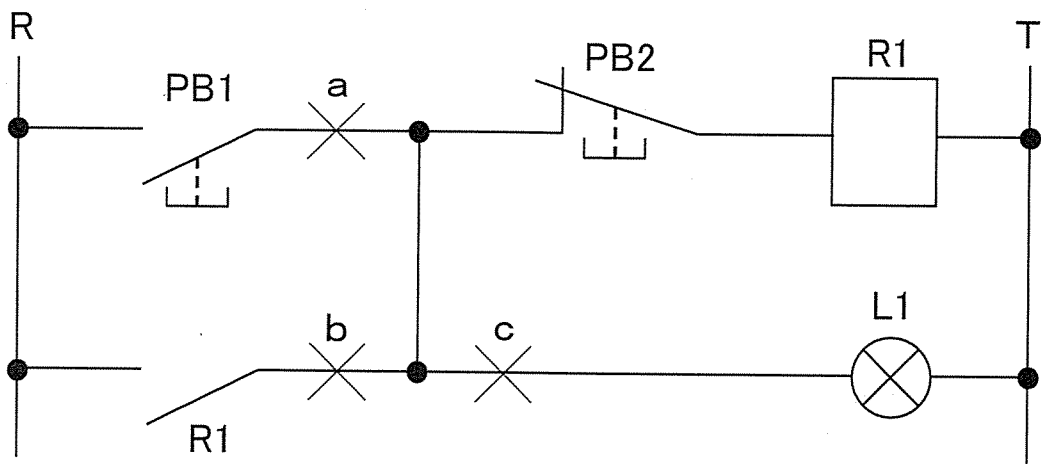
- (1) 次の説明文①～⑤に当てはまるセンサ名を【解答群】ア～クからそれぞれ1つ選び、答えよ。
- ① スナップ動作機構をもち、全自動洗濯機の異常振動の検出スイッチとして利用できる。
 - ② 発光ダイオードやホトトランジスタなどを使用して、物体の有無や位置などの状態を検出できる。
 - ③ 画像情報を検出し、工場の生産製品の検査に利用できる。
 - ④ 自動車の車間距離の検出や魚群の探知に利用できる。
 - ⑤ 自動車事故の衝撃を検出し、自動車のエアバッグの作動センサとして利用できる。

【解答群】	ア 温度センサ	イ 視覚センサ	ウ 光電スイッチ
	エ 磁気センサ	オ 加速度センサ	カ 超音波センサ
	キ 近接スイッチ	ク マイクロスイッチ	

- (2) 下図は、制御量の値を入力側に戻して目標値と比較し、それらを一致させるように訂正動作を行う制御図である。このような制御を何というか答えよ。また、その応用例を1つ挙げ、説明せよ。

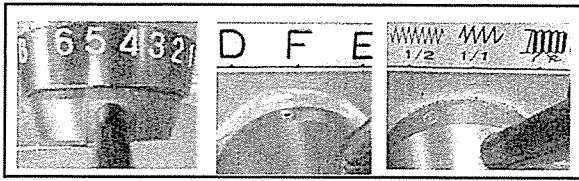


- (3) 下のリレーシーケンス図において、次の①、②の問いに答えよ。
- ① 下図のような回路を何というか答えよ。
 - ② 下図の配線部分a、b、cのそれぞれの位置で断線が起きた場合、回路の動きはどうなるか、それぞれ違いが分かるように説明せよ。ただし、電磁リレーR1とランプL1の状態の変化を説明に加えること。

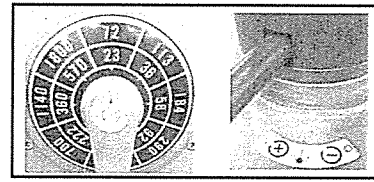


4 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の写真①、写真②は旋盤の操作レバーの写真である。これらのレバーを操作することによって、何を設定することができるか、それぞれ答えよ。



写真①



写真②

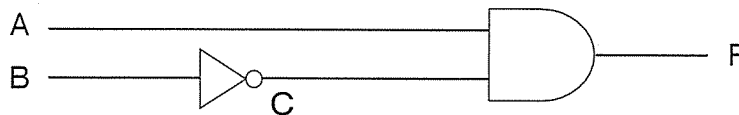
(2) 右の写真③の表は旋盤の何を設定するために使う表か、表の見方を含め、説明せよ。

	1	2	3	4	5	6	7	8	
	mm								
D	4	4.5	4.75	5	5.5	6	6.5	7	
E	2	2.25		2.5	2.75	3	3.25	3.5	
F	1			1.25		1.5		1.75	
	mm/分								
D	1/1 1/2	0.41 0.20	0.46 0.23	0.48 0.24	0.51 0.25	0.56 0.28	0.61 0.31	0.66 0.33	0.71 0.36
E	1/1 1/2	0.20 0.10	0.23 0.11	0.24 0.12	0.25 0.13	0.28 0.14	0.31 0.15	0.33 0.17	0.36 0.18
F	1/1 1/2	0.10 0.051	0.11 0.057	0.12 0.060	0.13 0.063	0.14 0.070	0.15 0.076	0.17 0.083	0.18 0.089

写真③

5 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 下図の論理回路（A、Bは入力、Fは出力）の論理式を求め、下の真理値表の①～⑧に当てはまる数を答えよ。



(真理値表)

A	B	C	F
0	0	①	⑤
0	1	②	⑥
1	0	③	⑦
1	1	④	⑧

(2) 次の論理式を簡単に表せ。

① $X = A + A + A$

② $X = A \cdot A + A$

(3) EX-OR回路とはどのような回路か、説明せよ。

(4) 下表の①～⑥に当てはまる数を求めよ。

10進数	2進数	16進数
①	111010	⑤
31	③	⑥
②	④	4B

(5) 次の①～③に示す2進数の2の補数を求めよ。

① 0101

② 1000

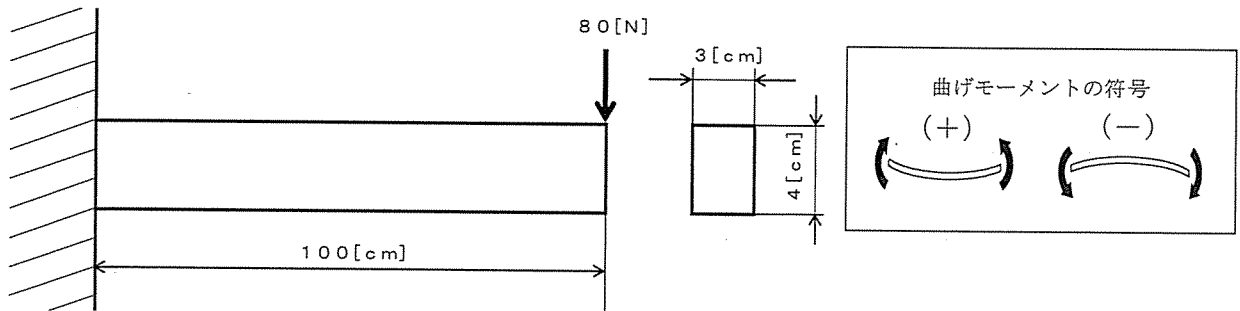
③ 1110

6 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、円周率は3.14として計算しなさい。

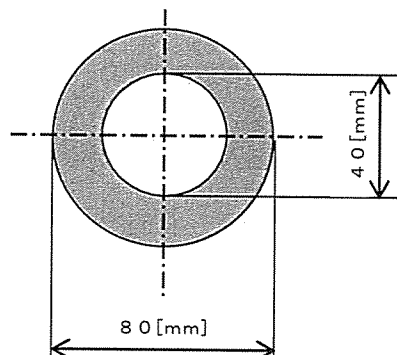
- (1) 旋盤で直径25 [mm]の硬鋼丸棒を切削する場合、切削速度を15.7 [m/min]としたとき、主軸の回転速度[min^{-1}]を求めよ。
- (2) 旋盤において、切削速度120 [m/min]で切削する場合、切削抵抗の主分力が1 [kN]であるとき、必要な切削所要動力[kW]を求めよ。ただし、旋盤の機械効率を0.80とする。
- (3) 旋盤において、直径50 [mm]の軟鋼を回転速度1000 [min^{-1}]で切削する場合、次の①～⑤の問いに答えよ。
 - ① 切削速度[m/min]を求めよ。
 - ② 主切削抵抗が150 [N]のとき、主軸にかかるトルク[N・m]を求めよ。
 - ③ モータの回転速度は2000 [min^{-1}]である。速度伝達比を求めよ。
 - ④ このモータの出力[kW]を求めよ。ただし、機械効率は80 [%]とする。
 - ⑤ モータ部分にかかるトルク[N・m]を求めよ。
- (4) ハンマを一定の高さから落下させ、その跳ね上がり高さを測定して材料の硬さを求める試験がある。その試験名を答えよ。
- (5) 構成刃先の発生は、切削加工においてどのような影響を及ぼすか答えよ。また、その対策を答えよ。

7 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。ただし、円周率は3.14として計算しなさい。

- (1) 下図の長方形断面の片持ばりについて、次の①、②の問いに答えよ。



- ① 最大曲げモーメント[N・mm]を求めよ。
 - ② 最大曲げ応力[MPa]を求めよ。
- (2) 下図の断面の断面二次モーメント[mm^4]と断面係数[mm^3]を有効数字3桁で求めよ。



- (3) 断面積30 [mm^2]、長さ1.5 [m]の鋼線に、4 [kN]の引張荷重を加えたら2 [mm]伸びた。このときの縦弾性係数[GPa]を求めよ。

8 次の(1)～(4)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】ア～ケからそれぞれ1つ選び、答えよ。

- ・ 生産管理の3要素とよばれ、製品を製造する際に管理すべき重要な要素のことを(①)という。
- ・ 作業中に危険と感じた体験を、時間や場所などの詳細な状況として報告し、潜在する危険を組織的に発見し、対策を考えることを(②)活動という。
- ・ KYTシートにより、危険に対する感性を磨く訓練活動であり、危険要因をグループ全員で見つけ出し、対策を考えることを(③)訓練という。
- ・ 職業性疾病や交通災害も含むすべての労働災害をなくすため、QCサークルのように小集団で活動することを(④)運動という。
- ・ 生産システム全体を対象とした設備・保全で、システム停止などによるロスを未然防止するために全員が参加し生産システム効率化を高めていくものを(⑤)という。

【解答群】	ア	5S	イ	危険予知	ウ	ゼロ災
	エ	3R	オ	EMS	カ	QCD
	キ	PDCA	ク	TPM	ケ	ヒヤリ・ハット

(2) 周波数50[Hz]、極数4、すべり5[%]である三相誘導電動機の回転速度[min^{-1}]を求めよ。

(3) コンデンサに20[V]の電圧を加えたとき、 2×10^{-6} [C]の電荷が蓄えられた。このコンデンサの静電容量[μF]を求めよ。

(4) 電磁誘導に関する「ファラデーの法則」を説明せよ。

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

(4年)

1	(1)	①	②	③	④	
		⑤	⑥			
(2)	①	②	③			
	配慮事項					
2	(1)	①	②	③		
	(2)	= 一 定				
	(3)					
	(4)	(計算)		答え		
	(5)	(計算)		答え		
3	(1)	①	②	③	④	⑤
	(2)	制御名		応用例		
	(3)	①		②	(点 a の断線)	
		②	(点 b の断線)	②	(点 c の断線)	
4	(1)	写真①		写真②		
	(2)					
	(3)					

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

(4年)

5	(1)	論理式																
		①		②		③		④		⑤		⑥		⑦		⑧		
	(2)	①							②									
	(3)																	
	(4)	①						②						③				
		④						⑤						⑥				
(5)	①						②						③					
6	(1)								(2)									
	(3)	①						②						③				
		④						⑤										
	(4)					(5)	影響				対策							
7	(1)	①							②									
	(2)	断面二次モーメント :							断面係数 :									
	(3)	(計算)										答え						
8	(1)	①		②		③		④		⑤								
	(2)	(計算)										答え						
	(3)	(計算)										答え						
	(4)																	

以下はあくまでも解答の一例です。

科 目	機 械 解答用紙	2 枚中の 1	受 験 番 号	氏 名	(4年)
--------	----------	---------	------------------	--------	------

1	(1)	①	考え方	②	体験的	③	技術	④	課題	
		⑤	倫理観	⑥	協働的	(1)各2点				
26点	(2)	①	(例) 旋盤加工実習	②	(例) NC旋盤加工実習	③	(例) レーザー加工機実習	(2)①~③ 各2点		
		配慮事項	(例) 安全に配慮するとともに、生徒の興味・関心、進路希望等に応じて実習内容を重点化することや生徒が実習内容を選択できるようにするなど、弾力的に扱う。			(例) 工業の各分野に関する日本の伝統的な技術・技能、安全衛生や技術者として求められる倫理、環境及びエネルギーへの配慮などについて、総合的に理解できるよう工夫して指導する。			(2)配慮事項 各4点	
25点	(1)	①	$1.5 \times 10^{-2} [\text{m}^3/\text{s}]$	②	$1.0 \times 10^4 [\text{N}/\text{m}^2]$	③	$2.0 \times 10^{-3} [\text{m}^2]$	(1)各4点		
	(2)	$\frac{p}{\rho} + \frac{1}{2}v^2 + gz = \text{一定}$ (2)2点								
	(3)	(例) 定常流では、流体がもつ比エネルギーの総和 (はつねに一定である。)								
	(4)	(計算)	v は一定なので					答え	$496 [\text{kPa}]$	
	(5)	(計算)	z は一定、 $v_1 = 0$ 、 $36 [\text{km}/\text{h}] = 10 [\text{m}/\text{s}]$ より					答え	$65 [\text{Pa}]$	
24点	(1)	①	ク	②	ウ	③	イ	④	カ	
	(2)	制御名	フィードバック制御		応用例	(例) 恒温器を例にする。温度を検出し、その値と目標値を比較して、その差の大きさに応じて加熱量を調節することで、目標の温度を一定に保つ制御。				
	(3)	①	自己保持回路		②	(点 a の断線) (例) PB1 を押してもリレー R1 は動作せず L1 も点灯しない。				
25点	(2)	②	(点 b の断線) (例) PB1 を押している間、L1 は点灯し、リレー R1 は動作する。リレー R1 は自己保持されない。		②	(点 c の断線) (例) PB1 を 1 回押すとリレー R1 は自己保持されるが、L1 は点灯しない。PB2 で保持を切れる。				
		(3)	③各2点		③各2点					
25点	(1)	写真① (例) 送り (各レバーを設定し、送りを変えることができる。)				写真② (例) 回転速度 (数字と+/-を設定することで回転速度を変えることができる。)				
	(2)	(例) ねじ切りのピッチまたは送りの機械設定をするための表である。表の見方は設定したい数字を見つけ、その数字の行と列の端の英数字を見て機械設定を決める。設定は「F-4-1/1」や「E-4-ねじ切り」などがある。								
25点	(3)	(例)	テーパ削り	(例)	端面削り	(例)	中ぐり	(例)	突っ切り	
		(例)	おねじ切り		③各3点					

科 目	機 械 解 答 用 紙	2 枚 中 の 2	受 験 番 号	氏 名
--------	-------------	-----------	---------	-----

(4年)

5	(1)	論理式 $F = A \cdot \bar{B}$	〔1〕論理式 2 点、①～⑧各 1 点														
	3 4 点	①	1	②	0	③	1	④	0	⑤	0	⑥	0	⑦	1	⑧	0
	(2)	①	X = 1				②	X = A				〔2〕各 2 点					
	(3)	(例) 排他的論理和回路といい、入力が「0」、「1」または「1」、「0」のように、互いに一致しないとき、出力が「1」になる論理回路である。 〔3〕2 点															
	(4)	①	5 8				②	7 5				③	1 1 1 1 1				
6	(4)	④	1 0 0 1 0 1 1				⑤	3 A				⑥	1 F				〔4〕各 2 点
	(5)	①	1 0 1 1				②	1 0 0 0				③	0 0 1 0				〔5〕各 2 点
	(1)	2 0 0 [min ⁻¹]						(2)	2. 5 0 [kW]						〔1〕(2)各 3 点		
2 7 点	(3)	①	1 5 7 [m/min]				②	3. 7 5 [N·m]				③	2				
	(4)	④	0. 4 9 [kW]				⑤	2. 3 4 [N·m]				〔3〕各 3 点					
(4)	ショア硬さ試験 〔4〕2 点				(5)	影響 (例) 仕上げ寸法をくわせ、仕上げ面を悪くし、また、刃部の摩耗を早める。				対策 (例) 切削速度を速くする。 〔5〕各 2 点							
7	(1)	①	-80×10^3 [N·mm]				②	1 0 [MPa]				〔1〕各 3 点					
	1 8 点	(2)	断面二次モーメント : $1. 88 \times 10^6$ [mm ⁴]						断面係数 : $4. 71 \times 10^4$ [mm ³]						〔2〕各 3 点		
	(3)	(計算)	$\frac{4000 \times 1500}{30 \times 2} = 100000$ [MPa] = 100 [GPa]						答 え	1 0 0 [GPa]						〔3〕各 3 点	
8	(1)	①	カ		②	ケ		③	イ		④	ウ		⑤	ク		〔1〕各 2 点
	2 1 点	(2)	(計算)	$120 \times \frac{50}{4} = 1500$ $1500 \times (1 - 0. 05) = 1425$						答 え	1 4 2 5 [min ⁻¹]						〔2〕各 2 点
	(3)	(計算)	$\frac{2 \times 10^{-6}}{20} = 0. 1 \times 10^{-6}$ [F]						答 え	0. 1 [μF]						〔3〕各 2 点	
	(4)	(例) 電磁誘導によって生じる起電力の大きさは、コイルと交わる磁束が単位時間に変化する割合とコイルの巻数との積に比例する。 〔4〕3 点															