

令和3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。

1 「高等学校学習指導要領」（平成30年3月告示）に関する次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 次の文は、「工業科の目標」に関する記述である。生徒に下線部 a、b に示す資質・能力を身に付けさせるために効果的な学習活動について、それぞれ2つ答えよ。

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、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、a 職業人に求められる倫理観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、b 工業の発展に主体的かつ協働的に取り組む態度を養う。

(2) 次の記述は、「課題研究」における〔指導項目〕である。①～④の空欄に当てはまる語を答えよ。また、「課題研究」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配慮事項を4つ答えよ。

- (1) (①), 製品開発
(2) (②), 研究, (③)
(3) (④) 等における実習
(4) 職業資格の取得

2 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 次の量を () 内の接頭語をつけた単位で表せ。

- ① 2500000 N (M) ② 1500000000000 B (T) ③ 2580000 cm (k)
④ 1800000 μ m (k) ⑤ 0.000000002 m (μ)

(2) 工業事象の量記号等によく用いられる次のギリシャ語アルファベットのよび方を、カタカナで答えよ。

- ① δ ② γ ③ ρ ④ σ ⑤ τ

(3) 質量4.5[t]（積荷を含む）のトラックが、高速道路を時速72[km/h]で走行しているときの運動エネルギー[kJ]を求めよ。

(4) クレーンを使用し、質量400[kg]の鋼材を10秒間に10[m]垂直に引き上げた。このとき、クレーンの電動機がした仕事W[kJ]と仕事率P[kW]を求めよ。ただし、滑車その他の摩擦による動力の損失はなく、電動機の出力（仕事率）がすべて鋼材を引き上げるために使われたものとする。また、重力加速度は9.8[m/s²]とする。

3 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～③の用語について説明せよ。

- ① アーク溶接 ② 抵抗溶接 ③ プラズマアーク切断

(2) スラグとは何かを説明せよ。また、スラグの役割について述べよ。

(3) 次の文中の①～⑤に適する語を解答群から選択し、答えよ。

高圧ガスを充填する容器（ボンベ）は、高圧ガスの種類に応じて、容器保安規則（昭和四十一年通商産業省令第五十号）により塗色が決められている。酸素ガスは（①）色、液化炭酸ガスは（②）色、（③）ガスは赤色、（④）ガスは褐色、液化アンモニアは白色、液化塩素は黄色、その他の種類の高圧ガスは（⑤）色である。

【 解答群 】

緑 橙 青 黒 灰 窒素 アセチレン フッ素 水素 ヘリウム

4 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～③に対応する数を答えよ。

- ・ 10進数の(282)を16進数で表すと(①)である。
- ・ 2進数の(11111011)を10進数で表すと(②)である。
- ・ 16進数の(2A)を2進数で表すと(③)である。

(2) 次の①、②のコンピュータに関する用語を説明せよ。

- ① スパイウェア ② フィッシング

(3) 次のプログラムは、表中の10個のデータを配列に読み取り、合計Sと平均Hを計算し出力するものである。プログラム中の①～③に適するものを答えよ。

```
100 REM 問題4-(3)
110 REM 合計
120 DIM P(10)
200 REM 読取り
210 ① N=1 TO 10
220 READ P(N)
230 ② N
300 REM 計算
310 LET S=0
320 ① N=1 TO 10
330 LET S=S+P(N)
340 ② N
350 LET H=S/10
400 REM 出力
410 ③ "合計=";S
420 ③ "平均=";H
500 REM データ
510 DATA 82,78,68,62,55,88,92,45,32,50
600 END
```

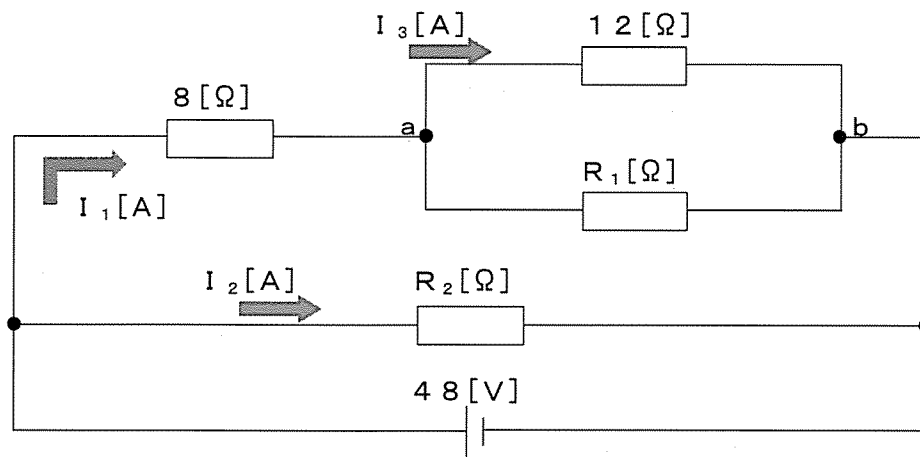
表【データ】

82	78	68	62	55
88	92	45	32	50

5 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

- (1) 歯数 $Z = 60$ 、基準円直径 $d = 300$ [mm] の平歯車のモジュール m [mm] とピッチ p [mm] を求めよ。ただし、 $\pi = 3.14$ とする。
- (2) モジュール $m = 3$ [mm]、歯数 $z_1 = 14$ 、 $z_2 = 30$ の一組の標準平歯車がある。この平歯車の歯先円直径 d_{a1} [mm]、 d_{a2} [mm] 及び中心距離 a [mm] を求めよ。
- (3) モジュール $m = 5$ [mm]、歯数 $z = 10$ 、工具圧力角 20° の平歯車について、切下げ限界の転位係数、歯切工具の転位量を求めよ。ただし、切下げ限界の転位係数は四捨五入により小数第2位まで求めることとする。
- (4) 小歯車の歯数 $z_1 = 24$ 、中心距離 $a = 72$ [mm]、速度伝達比 $i = 2$ の一対の標準平歯車がある。大歯車の歯数 z_2 、モジュール m [mm]、両歯車の基準円直径 d_1 [mm]、 d_2 [mm] を求めよ。
- (5) 歯車の歯面にピッチングが生じると、歯車の役目を果たすことができない。ピッチング防止対策を1つ答えよ。

6 次の図において、電流 I_1 は 3 [A] で、 $I_1 : I_2 = 3 : 2$ であるとき、後の(1)～(3)の問いに答えなさい。



- (1) 電流 I_2 [A]、 I_3 [A] を求めよ。
- (2) 抵抗 R_1 [Ω] を求めよ。また、 a b 間の合成抵抗 R_{ab} [Ω] を求めよ。
- (3) 回路の合成抵抗 [Ω] を求めよ。

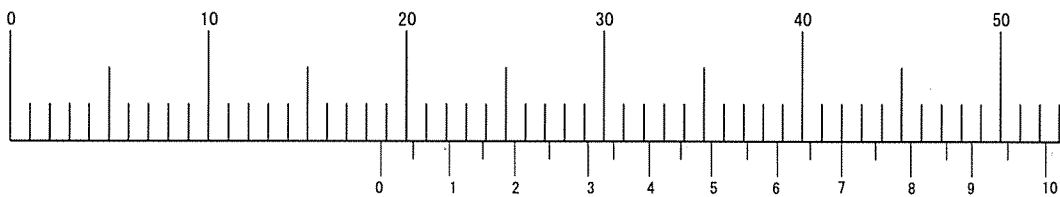
7 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 基準面から高さ40[m]のところを、圧力500[kPa]、流速14[m/s]で流れている水がもつ圧力・運動・位置の各比エネルギー[J/kg]と、比全エネルギー[J/kg]を求めよ。ただし、水の密度は1000[kg/m³]、重力加速度は9.8[m/s²]とする。
- (2) 1秒間あたり6[kg]の水が流れている管路の入口と出口で、流速と圧力を測定したところ、入口では流速が4[m/s]、圧力が100[kPa]であり、出口では流速が2[m/s]、圧力が102[kPa]であった。管路におけるエネルギー損失[J]を求めよ。ただし、位置エネルギーに差がないものとする。また、水の密度は1000[kg/m³]とする。
- (3) 「ベルヌーイの定理」及び「トリチェリの定理」を説明せよ。

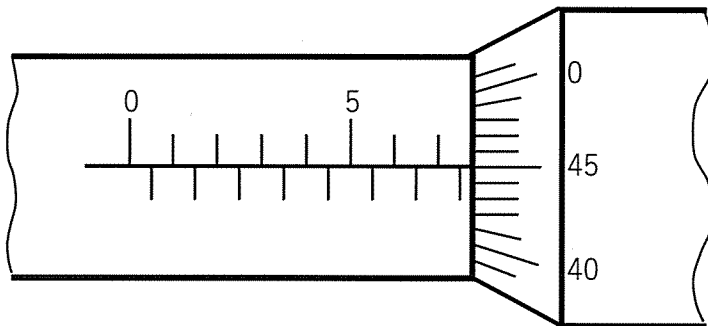
8 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 次の①、②の目盛りを読み、答えよ。

①ノギス



②マイクロメータ



(2) 次の①～③の生産方式に関する用語について説明せよ。

① CAE

② CIM

③ CE

(3) マシニングセンタにおけるGコード及びMコードの機能を説明せよ。

① G01

② G03

③ G04

④ G28

⑤ M03

⑥ M06

⑦ M08

⑧ M30

(4) マシニングセンタのプログラムを開始するに当たっては、G90またはG91は必ず指令しなければならない。G90、G91の機能を説明せよ。

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

(3年)

1	(1)	a									
		b									
	(2)	①	②	③	④						
		配慮事項									
2	(1)	①	[MN]	②	[TB]	③	[km]	④	[km]	⑤	[μ m]
	(2)	①		②		③		④		⑤	
	(3)	(計算)						答え	[kJ]		
	(4)	(計算)						答え	仕事W	[kJ]	
							仕事率P		[kW]		
3	(1)	①				②					
		③									
	(2)	説明					役割				
4	(1)	①			②				③		
	(2)	①									
		②									
(3)	①				②				③		

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

(3年)

5	(1)	$m =$ [mm]		$p =$ [mm]			
	(2)	$d_{a1} =$ [mm]	$d_{a2} =$ [mm]		$a =$ [mm]		
	(3)	転位係数 =		転位量 = [mm]			
	(4)	$z_2 =$	$m =$ [mm]	$d_1 =$ [mm]	$d_2 =$ [mm]		
	(5)						
6	(1)	$I_2 =$ [A]		$I_3 =$ [A]			
	(2)	$R_1 =$ [Ω]		$R_{ab} =$ [Ω]			
	(3)	回路の合成抵抗 = [Ω]					
7	(1)	比圧力エネルギー = [J/kg]		比運動エネルギー = [J/kg]			
		比位置エネルギー = [J/kg]		比全エネルギー = [J/kg]			
	(2)	管路におけるエネルギー損失 = [J]					
	(3)	ベルヌーイの定理					
トリチェリの定理							
8	(1)	① [mm]	② [mm]				
	(2)	①					
		②					
		③					
	(3)	①	②	③	④		
		⑤	⑥	⑦	⑧		
(4)							

科 目	機 械 解 答 用 紙	2 枚 中 の 1	受 験 番 号		氏 名	
--------	-------------	-----------	------------	--	--------	--

(3年)

1	(1)	a	ものづくりに関する創造力を生かして付加価値の高い、安全で安心な信頼できるものを製作する学習活動								
		a	ものづくりに関する知識を産業現場の具体的な事例と関連付けて分析し、考察して課題を解決する学習活動								
	b	b	職業資格の取得や競技会への出場などを通して自ら学ぶ意欲を高める学習活動								
		b	課題の解決策を考察する中で、自己の考えを整理し伝え合ったり、討論したりする学習活動								
(2)	①	作品製作	②	調査	③	実験	④	産業現場			
配慮事項	生徒の興味・関心、進路希望等に応じて、個人又はグループで工業に関する適切な課題を設定する。					主体的かつ協働的に取り組む学習活動を通して、専門的な知識、技術などの深化・総合化を図る。					
	課題研究の成果について発表する機会を設ける。					職業資格の取得については、社会において必要な専門資格に関して調査、研究する学習活動となるよう留意する。					
2	(1)	①	2.5 [MN]	②	1.5 [TB]	③	25.8 [km]	④	0.0018 [km]	⑤	0.002 [μm]
	(2)	①	デルタ	②	ガンマ	③	ロー	④	シグマ	⑤	タウ
	(3)	(計算) $72 \text{ [km/h]} = 72 \times \frac{1}{3.6} = 20 \text{ [m/s]}$ $\frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 4500 \times (20)^2 = 900000 \text{ [J]} = 900 \text{ [kJ]}$							答え	900 [kJ]	
	(4)	(計算) $W = 400 \times 9.8 \times 10 = 39200 \text{ [N} \cdot \text{m]} = 39.2 \text{ [kJ]}$ $P = \frac{39.2}{10} = 3.92 \text{ [kW]}$					答え	仕事W	39.2 [kJ]		
3	(1)	①	電極間に発生するアークの高温で母材を溶かして接合する。			②	電流が流れる時に発生する抵抗熱により接触部を溶かして接合する。				
		③	冷却されたノズルと作動ガスによりアークをしぼり、高密度にして高温、高速なプラズマ気流を発生させ切断する。								
	(2)	説明	溶接部のさざ波模様をした金属表面に生成される金属酸化物			役割	溶接部が急冷されることによる延性の低下や酸化を防ぐ				
(3)	①	黒	②	緑	③	水素	④	アセチレン	⑤	灰	
4	(1)	①	11A		②	251		③	101010		
	(2)	①	ネットワークを経由して無断でコンピュータ内の情報を外部に送信するプログラム								
		②	正規のWebページを装いクレジットカードなどの個人情報を盗み出す行為								
(3)	①	FOR		②	NEXT		③	PRINT			

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

(3年)

5	(1)	$m = 5$ [mm]	$p = 15.7$ [mm]					
	(2)	$d_{a1} = 48$ [mm]	$d_{a2} = 96$ [mm]	$a = 66$ [mm]				
	(3)	転位係数 = 0.24	転位量 = 1.2 [mm]					
	(4)	$z_2 = 48$	$m = 2$ [mm]	$d_1 = 48$ [mm]	$d_2 = 96$ [mm]			
	(5)	接触圧力を小さくする。周速度を小さくする。						
6	(1)	$I_2 = 2$ [A]	$I_3 = 2$ [A]					
	(2)	$R_1 = 24$ [Ω]	$R_{ab} = 8$ [Ω]					
	(3)	回路の合成抵抗 = 9.6 [Ω]						
7	(1)	比圧力エネルギー = 500 [J/kg]	比運動エネルギー = 98 [J/kg]					
		比位置エネルギー = 392 [J/kg]	比全エネルギー = 990 [J/kg]					
	(2)	管路におけるエネルギー損失 = 24 [J]						
	(3)	ベルヌーイの定理 : 定常流では、流体がもつ比エネルギーの総和は常に一定である。(流体の流れにおけるエネルギー保存則)						
	トリチェリの定理 : 流出速度は流体の種類にかかわらず、流出口から液面までの高さだけで決まる。							
8	(1)	① 18.70 [mm]	② 7.95 [mm]					
	(2)	① CADで作成されたデータなどをもとに、構造解析や動作のシミュレーションなどの技術解析をコンピュータの機能を活用して行うこと。(コンピュータ援用エンジニアリング)						
		② 企画から設計・製造、在庫管理にいたる様々な部門の生産情報を統合的に制御・管理し、物流と一体化した生産システムのこと。(コンピュータ統合生産)						
		③ 製品開発において、概念設計や生産設計など、各種設計及び生産計画などの工程を同時並行的に行うこと。(コンカレントエンジニアリング)						
(3)	①	直線補間	②	円弧補間(反時計回り)	③	ドウェル	④	自動原点復帰
	⑤	主軸正転	⑥	工具交換	⑦	クーラントON	⑧	プログラム終了
(4)	G90、G91はともに座標の記述方法であり、G90はアブソリュート指令といい、移動量を加工原点からの絶対座標で示す。G91はインクリメンタル指令といい、直前の位置から次の位置までの増分値で示す。							