

令和6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) 次の文は、工業の科目「課題研究」の目標に関する記述である。文中の①～⑥に当てはまる語句を答えよ。

1 目 標
 工業の（ 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、社会を支え産業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、相互に関連付けられた（ ③ ）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独創的に解決策を探究し、科学的な（ ④ ）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（ ⑤ ）に主体的かつ（ ⑥ ）に取り組む態度を養う。

(2) 工業の科目「課題研究」において、生徒が自ら課題を発見し、設定できるようにするために、どのような取組を進めるべきか、答えよ。

(3) 「高等学校学習指導要領」（平成30年3月告示）では、「主体的・対話的で深い学び」の実現が求められている。「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」を実現するために、工業科の学習活動において、どのような取組を進めるべきか、それぞれ一つずつ答えよ。

2 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 下表は、長さ、面積、速度の単位換算について示した表である。表中の①～⑥に当てはまる数値を答えよ。

長さ	① [mm]	105 [cm]	② [m]
面積	282600 [mm ²]	③ [cm ²]	④ [m ²]
速度	⑤ [m/s]	⑥ [m/min]	60 [km/h]

(2) 下表は、ある数をそれぞれ2進数、10進数、16進数で示した表である。表中の①～⑥に当てはまる数を答えよ。

2進数	10進数	16進数
①	②	1C
③	38	④
1011 1110	⑤	⑥

3 次の(1)～(5)の間に答えなさい。

(1) 次の文は、環境問題について書かれているものである。文中の①～④に当てはまる最も適切な語句を【解答群】からそれぞれ1つ選び、答えよ。

20世紀の後半になり、石炭・石油などの化石燃料の大量使用によって、大気汚染とそれによる(①)、(②)ガスの増加による地球温暖化が生じた。また、(③)ガス放出による(④)層の破壊など、人間活動が原因となるさまざまな環境問題が地球規模でみられるようになった。

【解答群】	海面上昇	河川の氾濫	台風の被害	酸性雨	暴風雨
	温室効果	フロン	プロパン	ブタン	水蒸気
	大気	オゾン	酸素	一酸化炭素	エネルギー

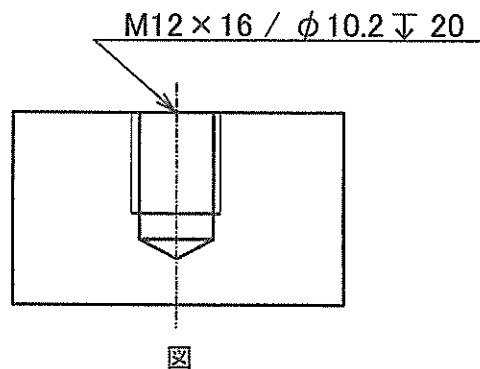
(2) 環境基本法に定義されている公害は「大気汚染」の他に6つある。そのうち、3つ答えよ。

(3) 水1[L]に5[g]の環境汚染物質が含まれている排水がある。この物質の濃度は何[%]であるか求めよ。また、これを処理するために水で1000倍に薄めたときの濃度は何[ppm]となるか求めよ。

(4) 省エネルギーを実現する方法の1つに「コージェネレーション技術」がある。「コージェネレーション技術」について説明せよ。

(5) 「高等学校学習指導要領」(平成30年3月告示)では、工業の科目「工業技術基礎」の指導項目として、「環境と技術」が示されている。「環境と技術」を指導する上で、考えられる学習活動例を1つ答えよ。

4 下図は鉄鋼材料に、ある加工の指示を表すものである。後の(1)～(4)の間に答えなさい。



- (1) 上図はどのような加工を指示しているか、説明せよ。ただし、寸法を含めた説明とすること。
- (2) 上図の指示通り加工する場合、どのような工具や機械を使用して、どのような手順で加工する必要があるか簡潔に説明せよ。ただし、NC工作機械は使用しないものとする。
- (3) タップによるめねじ切りの加工において、必要とする工具は3本で一組になっている。3本のタップの種類を答えよ。
- (4) 主軸が回転する工作機械で、生徒が鉄鋼材料を加工する準備をしている。その生徒は作業帽子、保護めがね、軍手を着用し、準備を完了させ、あなたのところに報告に来た。あなたがこの生徒に、負傷事故を防止する観点で服装について指導する場合、どのようなことを指導するか、説明せよ。ただし、生徒は作業着(長袖、長ズボン)、安全靴をすでに着用しているものとする。

5 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。

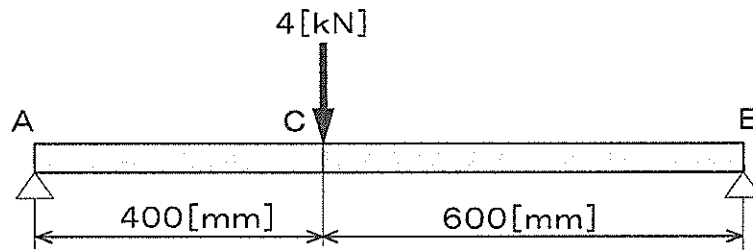


図1 単純支持ばり

① 点A、点Bに生じる反力[N]をそれぞれ求めよ。

② 点AB間のせん断力図(SFD)と曲げモーメント図(BMD)を描け。ただし、符号については、図2及び図3のとおりとし、作図はフリーハンドでよい。なお、作図に当たっては、数値も記入すること。

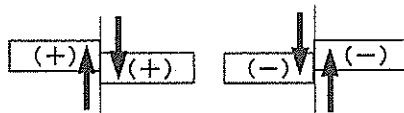


図2 せん断力の符号



図3 曲げモーメントの符号

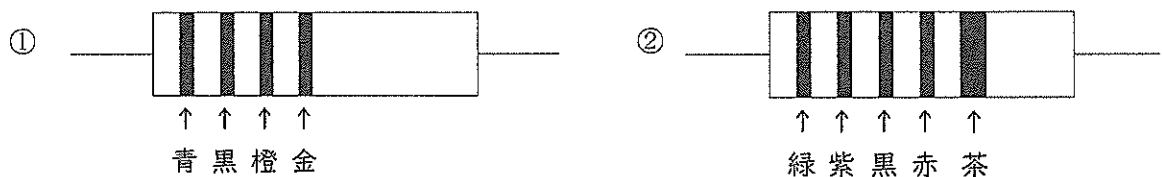
③ 断面係数を $4.0 \times 10^3 [\text{mm}^3]$ としたとき、点Cにおける曲げ応力[MPa]を求めよ。

(2) 質量 $1000 [\text{kg}]$ の物体を、20秒間で $10 [\text{m}]$ 釣り上げるクレーンに必要な動力[kW]を求めよ。ただし、重力加速度を $9.8 [\text{m/s}^2]$ とする。

(3) 総排気量(総行程容積) $1.6 [\text{L}]$ の4シリンダ機関がある。この機関の排気量(行程容積)[L]を求めよ。また、各シリンダの燃焼室容積(すきま容積)が $0.05 [\text{L}]$ のとき、圧縮比を求めよ。

6 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 次の①、②のJIS(日本産業規格)に定められた固定抵抗器の抵抗値を答えよ。



(2) 「重傷」以上の災害が1件あれば、その背後には29件もの「軽傷」を伴う災害が起こり、さらにその背後には、300件もの「ヒヤリ・ハット」が存在することを示した法則を答えよ。

(3) ユニバーサルデザインを満たすための条件のうち、3つ答えよ。

(4) 危険予知訓練の4ラウンド法について説明せよ。

7 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

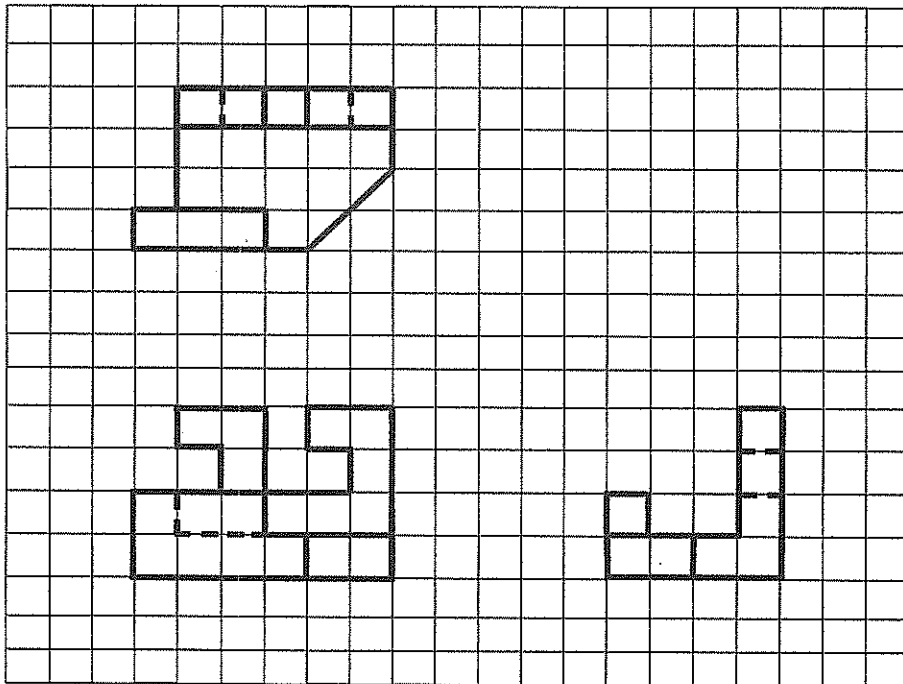
- (1) 次の文中の①～⑤に当てはまる最も適切な語句を【解答群】からそれぞれ1つ選び、答えよ。
- ・ 金属は多数の原子から構成されており、金属を構成している原子の集まりかたを示すものを(①)という。
 - ・ 凝固時に一つの融液から一定の温度で同時に二つの異なる金属が晶出されることを(②)という。
 - ・ 金属材料には、外力を取り去っても変形が残るものがある。これを(③)という。
 - ・ 金属材料は融点以上の高温に加熱すると、溶けて流動状態になる性質がある。これを(④)という。
 - ・ 鉄鋼材料の性質に大きな影響を与える合金元素は炭素であり、この炭素の含有量によって、純鉄、鋼、(⑤)の三つに大別される。

【解答群】	組成	展延性	塑性変形	オーステナイト
	可融性	結晶構造	弾性変形	マルテンサイト
	共晶反応	共晶合金	鋳鉄	銅

- (2) 加工硬化とはどのような現象か、加工硬化による利点と欠点を含めて説明せよ。
- (3) クロム、アルミニウム、亜鉛はそれぞれ結晶構造が異なる。これら3つの金属の結晶格子の名称を答えよ。

8 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 下図に示した第三角法による投影図をもとに等角図を描け。ただし、各部の寸法は投影図の目盛りの数に合わせる。なお、解答はフリーハンドでよい。



- (2) 次の①～④に示す幾何公差の記号について、公差の種類と特性を答えよ。



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

(6年)

1	(1)	①		②		③			
		④		⑤		⑥			
	(2)								
	(3)	主体的な学び							
		対話的な学び							
		深い学び							
2	(1)	①		②		③			
		④		⑤		⑥			
	(2)	①		②		③			
		④		⑤		⑥			
3	(1)	①		②		③		④	
	(2)								
	(3)	[%]		(薄めたときの濃度)		[ppm]			
	(4)								
	(5)	(学習活動例)							
4	(1)								
	(2)								
	(3)								
	(4)								

5	(1)	①	(計算)		答	(点Aの反力)			
					え	(点Bの反力)			
		②	③ (計算)						
					答				
			(2)	(3) (排気量)	(圧縮比)				
6	(1)	①	②	(2)					
		(3)							
		(4)							
7	(1)	①	②	③	④	⑤			
		(2)							
		(3)							
8	(1)					(2)	①	(種類) 公差	(特性)
		②	(種類) 公差	(特性)					
		③	(種類) 公差	(特性)					
		④	(種類) 公差	(特性)					

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
---------	-------	------	----

(6年)

1	(1)	①	見方・考え方	②	体験的	③	技術			
		④	根拠	⑤	社会貢献	⑥	協働的	(1)各2点		
	(2)	事前に上級生の発表会を参観したり、作品を見たりする。						(2)5点		
		主体的な学び	企業等において、高度な技術等に触れる体験を行う。					(3)各3点		
対話的な学び		産業界関係者等との対話や生徒同士の協議等を行う。								
深い学び	よりよい製品の製造やサービスの創造等を目指すために、課題の解決を図る学習や産業現場等における実習を行う。									
2	(1)	①	1050	②	1.05	③	2826			
		④	0.28	⑤	16.67	⑥	1000	(1)各2点		
	(2)	①	11100	②	28	③	100110			
		④	26	⑤	190	⑥	BE	(2)各2点		
3	(1)	①	酸性雨	②	温室効果	③	フロン	④	オゾン	(1)各2点
		(2)	騒音	水質汚濁	地盤沈下	(2)各2点				
	(3)	0.50 [%]	(薄めたときの濃度)	5 [ppm]	(3)各2点					
	(4)	燃料を燃やしてエンジンやタービン、燃料電池などの方式によって発電する際、発生する熱を回収し、冷暖房や給湯などの熱源として利用する技術。						(4)3点		
	(5)	(学習活動例) 旋盤作業において、旋削した鉄鋼材料の切りくずを題材とし、廃棄する場合と、リサイクル業者などに戻す場合で、新たな資源をどれくらい削減できるかを考える学習活動。						(5)3点		
4	(1)	直径10.2[mm]の下穴を深さ20[mm]まで穴あけ加工し、(一般用メートルねじ並目)M12のめねじを深さ16[mm]まで加工する。						(1)3点		
		下穴を卓上ボール盤にて加工する。加工した下穴に、M12のタップを用いて、ねじ切り作業を行う。						(2)3点		
	(3)	(順不同) 先タップ	中タップ	上げタップ	(3)各2点					
	(4)	回転体に巻き込まれるおそれがあることを伝え、そで口のボタンを留め、軍手はしないよう指導する。加工中は必ず保護めがねを着用し、作業中は作業帽子を着用するよう指導する。						(4)3点		

5	(1)	①	(計算) 点Bの反力 = $(4000 \times 400) \div 1000 = 1600$ [N] 点Aの反力 = $4000 - 1600 = 2400$ [N]	(1)①計算4点	答 (点Aの反力) 2400 [N] (点Bの反力) 1600 [N]	①答え各2点	
		②		③	(計算) 点Cにおいて、最大曲げモーメントが働くので、 最大曲げモーメントは 2400×400 [N·mm] 断面係数で割ると $2400 \times 400 \div (4.0 \times 10^3)$ $= 240$ [MPa]	(1)③計算3点	答 240 [MPa]
				(1)②8点 (SFD 4点、BMD 4点)			

(2)	4.90 [kW]	(2)3点	(3) (排気量)	0.40 [L]	(圧縮比)	9	(3)各2点
-----	-----------	-------	-----------	----------	-------	---	--------

6	(1)	①	60000Ω ± 5%	②	57000Ω ± 1%	(1)各4点	(2)	ハイブリットの法則	(2)3点	
		(3)	誰でも公平に利用できる。	ミスや危険につながらない。	使い方が簡単。	(3)各3点				
		(4)	危険予知訓練の4ラウンド法は、作業の中にどんな危険がひそんでいるかを、チームメンバーで話し合い、(①) 現状把握、(②) 本質追究、(③) 対策樹立、(④) 目標設定の4段階を通して訓練を進める手法である。							(4)8点

7	(1)	①	結晶構造	②	共晶反応	③	塑性変形	④	可融性	⑤	鑄鉄	(1)各2点
		(2)	加工硬化とは、金属材料を常温で圧延により変形させたとき、金属材料は強さや硬さが増し、伸びにくく脆くなる現象。									
		(3)	(順不同) 体心立方格子	面心立方格子	ちゅう密立方格子	(3)各3点						

8	(1)		(2)	①	(種類) 形状 公差	(特性) 円筒度	(2)各2点
			②	(種類) 姿勢 公差	(特性) 直角度		
		③	(種類) 位置 公差	(特性) 対称度			
		④	(種類) 振れ 公差	(特性) 円周振れ			