

平成31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。

1 次の文は、「高等学校学習指導要領解説工業編」（平成22年5月）に記載されている「実習」の内容とその取扱いに関する記述の一部である。後の(1)～(3)の問いに答えなさい。

ア 指導に当たっては、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、a 実習内容を重点化することや生徒に実習内容を選択させるなど弾力的に扱うこと。

イ 指導に当たっては、工業の各専門分野に関する日本の伝統的な技術・技能に触れるとともに、b 安全衛生や技術者としての倫理、 c 環境及びエネルギーへの配慮などについて、総合的に理解させること。

- (1) 下線部 a に関連して、工業技術者として必要とされる知識と技術及び態度を一体として身に付けさせるための指導上の工夫を答えよ。
- (2) 下線部 b において、安全管理や事故防止の大切さを理解させる上で、効果的な指導方法を答えよ。
- (3) 下線部 c において、実習施設・設備における衛生管理及び環境汚染の防止に努めるための配慮事項を答えよ。

2 次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④の機械設計に関する用語について説明せよ。

- ① ひずみ ② 座屈 ③ おねじ ④ 剛性

(2) 表1は歯車の種類について特長と用途をまとめたものである。表中の①～⑥の歯車の種類として適切なものを解答群から選び記号で答えよ。

表1 歯車の種類と特長及び用途

歯車の種類	特 長	用 途
①	歯すじが軸に平行な直線である円筒歯車。	最もふつうに用いられる。
②	歯すじがつるまき線である円筒歯車で、①より大きな動力を円滑に伝えることができる。	一般的な動力伝達装置、減速装置に適する。
③	円筒の内側に歯がある歯車。	遊星歯車装置に用いられる。
④	回転運動を直線運動に変えたり、直線運動を回転運動に変えたりする。基準円直径が無限大になった状態の歯車。	工作機械などの送り装置などに用いられる。
⑤	歯すじが基準円すいの母線と一致するような円すい形の歯車。2軸が交わるときに用いる歯車。	工作機械や諸機械の動力伝達装置、差動歯車装置に適する。
⑥	くいちがい軸の間に運動を伝達する円すい状の1組の歯車。2軸が平行でもなく、交差もしない歯車。	自動車の差動歯車装置などに用いられる。

【解答群】

- | | | | |
|-------|---------|-----------|----------|
| ア 平歯車 | イ やまば歯車 | ウ ハイポイドギヤ | エ ラック |
| オ 内歯車 | カ はすば歯車 | キ すぐばかさ歯車 | ク ウォームギア |

- (3) モジュール 2 [mm]、歯数 45 の平歯車の基準円直径 [mm] とピッチ [mm] を求めよ。ただし、 $\pi = 3.14$ として計算せよ。なお、基準円直径については整数、ピッチについては小数第 2 位まで求めることとする。
- (4) 図 1 は、2 つの集中荷重 F_1 と F_2 が加わっている長さ 1200 [mm] の単純支持ばりである。 F_1 の荷重が 300 [N]、 F_2 の荷重が 400 [N] のとき、反力 R_A [N]、 R_B [N] を求めよ。また、C 点と D 点の曲げモーメント M_C [N・mm]、 M_D [N・mm] を求めよ。なお、せん断力、曲げモーメントの符号は図 2 のとおりとする。

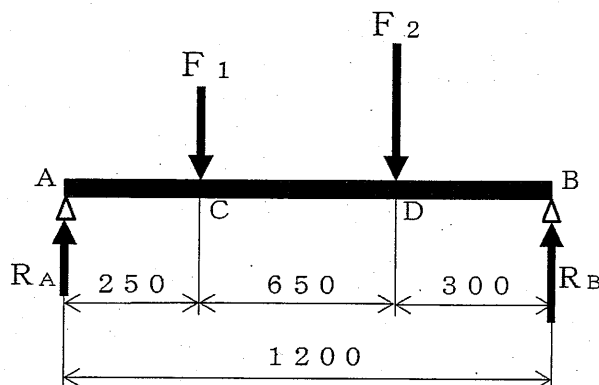


図 1

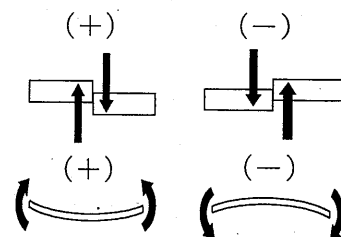


図 2

- (5) 図 3 は、 $w = 2.0$ [N/mm] の等分布荷重と F_1 の集中荷重が加わっている長さ 800 [mm] の片持ばりである。 F_1 の荷重が 400 [N] のとき、反力 R_B [N] を求めよ。

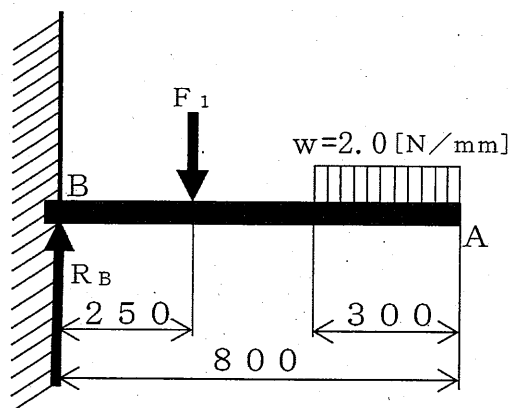


図 3

3 次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 次の①～⑥は、コンピュータのセキュリティに関する説明である。正しいものに○、誤っているものに×を付けよ。

- | |
|---|
| <p>① 無料で配布・利用することが認められているフリーウェアは、著作権を守らずに利用しても良い。</p> <p>② インターネットなどを通して得られる情報には、有益なものだけでなく、誤った情報や意図的な虚偽の情報が含まれている場合がある。</p> <p>③ パスワードのかわりに生体認証を使用すれば、不正利用に対する安全性をさらに高めることができる。</p> <p>④ パスワードの設定については、誕生日などの分かりやすいものが望ましい。</p> <p>⑤ 電子メールはデジタル化されて送られるので、途中で他人に読まれる心配はない。</p> <p>⑥ インターネットを使ってホームページを見ただけでも、コンピュータウイルスに感染することがある。</p> |
|---|

- (2) 図4に示す論理回路について、A、B、C、Dを入力、Fを出力として、表2の①~⑫に入る適切な数値を答えよ。

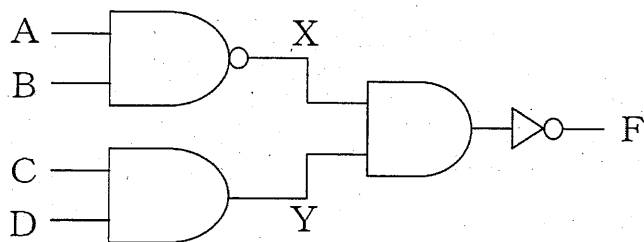


図4

表2 真理値表

入 力				中 間		出 力
A	B	C	D	X	Y	F
0	0	0	0	①	⑤	⑨
0	1	0	1	②	⑥	⑩
1	0	1	0	③	⑦	⑪
1	1	1	1	④	⑧	⑫

- 4 図5のように地点Qに向かって同一方向に走行する2台の自動車A、Bがある。午前10時00分にA車が地点Pから72[km/h]の一定の速さで走行し、270[km]離れた地点Qに向かった。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。

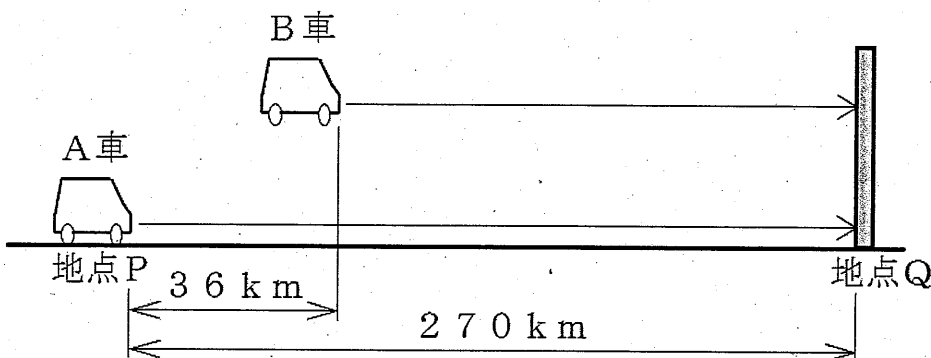


図5

- (1) A車が地点Qに到着する時刻を求めよ。
- (2) B車は、地点Pよりも地点Qに36[km]近い場所から午前10時00分に出発した。B車が、5.4[km/h]で一定の速さで走行した場合、A車がB車に追いつくのは地点Pから何[km]離れた地点か求めよ。

5 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 図6の回路名を書き、動作順序を説明せよ。

(2) 図7は図6のタイムチャートである。L₁、L₂のタイムチャートを描け。

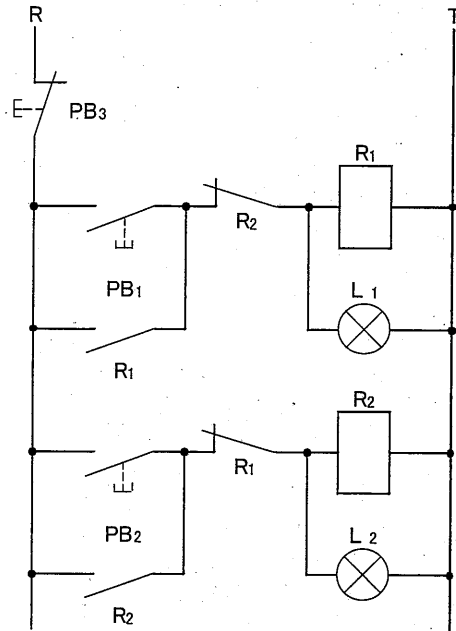


図6

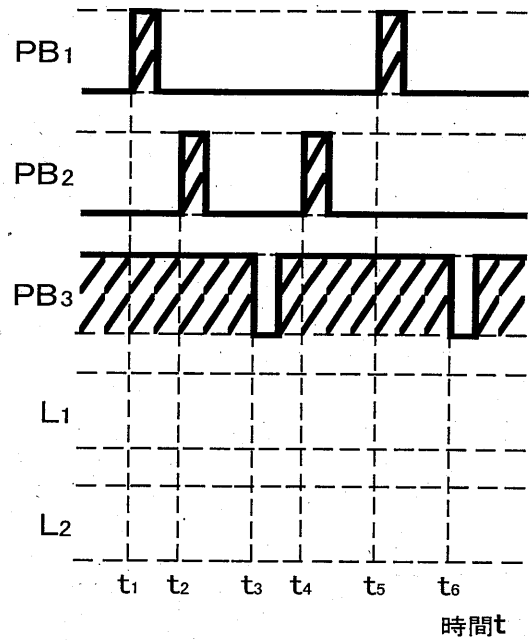


図7

(3) シーケンス制御とフィードバック制御について、それぞれ説明せよ。

(4) 次の文は、制御用機器について説明したものである。①～⑤の機器について適切なものを解答群から選び記号で答えよ。

- ① 物体が移動して、ある決められた限界値に達したときに接点を開閉する。
- ② 電磁接触器に熱動形過負荷リレーを組み込んだものである。熱動形過負荷リレーは、過電流が流れたりモータが過熱したりしたときに作動し、モータを自動的に停止させ保護する。
- ③ ランプを点滅させるために使われるリレーである。
- ④ 過電流、地絡、欠相、反相、電圧不足などの異常を知らせる。
- ⑤ 入力された信号の数を表示するとともに、その数が、あらかじめ設定した数に達したときに、内蔵された接点が開閉する。

【解答群】

- | | | |
|-------------|---------|------------|
| ア フリッカリレー | イ カウンタ | ウ リミットスイッチ |
| エ アナシエータリレー | オ 限時継電器 | カ 電磁開閉器 |
| キ 切換スイッチ | | |

6 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 研削加工に用いられる砥石の三要素とは、「砥粒」、「結合材」ともう1つは何か答えよ。また、その働きについて説明せよ。
- (2) 砥石の切れ刃の自生作用について説明せよ。また、この自生作用が行われないと生じる可能性がある現象を1つ答えよ。
- (3) 研削加工時に砥石の「目直し」を行う理由を説明せよ。

7 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 2[L]の水を30[°C]から70[°C]まで加熱したい。必要な熱量[kJ]を求めよ。ただし、水の比熱は4.186[kJ/(kg·K)]とし、水の密度は1000[kg/m³]とする。なお、答えは小数第2位まで求めることとする。
- (2) 「熱力学の第1法則」とはどのような法則か、説明せよ。
- (3) 体積が0.2[m³]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0.8[m³]になるまで膨張させた。シリンダ内の圧力[kPa]を求めよ。

8 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

- (1) 鋳型と鋳込み方法の組み合わせによって、いろいろな鋳造法がある。鋳造法を3つ答えよ。
- (2) マシニングセンタとは、どのような工作機械か説明せよ。
- (3) タップを用いて止まり穴のめねじを切るときの留意点を3つ答えよ。

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

(31年)

5	(1)	回路名						(2)			
		動作順序									
	(3)	シーケンス制御 : ----- フィードバック制御 :									
(4)	①		②		③		④		⑤		
6	(1)	名称	働き								
	(2)	説明					現象				
	(3)										
7	(1)	(計算)								答え	[kJ]
	(2)										
	(3)	(計算)								答え	[kPa]
8	(1)	①		②		③					
	(2)										
	(3)	①		②		③					

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	(31年)
--------	-------------	-----------	---------	-----	-------

6 点	1	(1)	(例) 「課題研究」の課題設定との関連を図る。	2 点														
		(2)	(例) 実際の事故事例などを紹介した上で、生徒自身が事故防止に向けて必要なことを考える活動を取り入れる。	2 点														
		(3)	(例) 排気や廃液などの処理について十分配慮する。	2 点														
33 点	2	(1) ①	(例) 棒状の材料における単位長さあたりの伸びや縮みなどの変形。	2 点														
		②	(例) 細長い棒状の部材において、縦方向に圧縮荷重を加えた際に、横方向へ大きくたわむこと。	2 点														
		③	(例) ねじ山が円筒軸の外面にあるねじ。	2 点														
		④	(例) たわみやねじれなどの変形のしにくさ。	2 点														
	(2)	①	ア	②	カ	③	オ	④	エ	⑤	キ	⑥	ウ	各1点×6=6点				
	(3)	基準円直径	2 点	90	[mm]	ピッチ	2 点	6.28	[mm]									
	(4)	(計算) (例)	$R_A = \frac{300 \times 950 + 400 \times 300}{1200} = 337.5 \text{ [N]}$ $R_B = 700 - 337.5 = 362.5 \text{ [N]}$ $M_C = 337.5 \times 250 = 84375 \text{ [N} \cdot \text{mm]}$ $M_D = 362.5 \times 300 = 108750 \text{ [N} \cdot \text{mm]}$											各3点×4=12点				
		答え	R_A	337.5	[N]	R_B	362.5	[N]	M_C	84375	[N · mm]	M_D	108750	[N · mm]				
	(5)	(計算) (例)	$R_B = 400 + (2 \times 300) = 1000 \text{ [N]}$											3 点				
		答え	1000											[N]				
12 点	3	(1)	①	×	②	○	③	○	④	×	⑤	×	⑥	○	各1点×6=6点			
		(2)	①	1	②	1	③	1	④	0	⑤	0	⑥	0	⑦	0	⑧	1
		⑨	1	⑩	1	⑪	1	⑫	1	①~④全て正解で2点	⑤~⑧全て正解で2点	⑨~⑫全て正解で2点						
4 点	4	(1)	午後 1 時 45 分	(2)	144	[km]	各2点×2=4点											

科 目	機 械 解 答 用 紙	2 枚 中 の 2	受 験 番 号	氏 名	(3 1 年)
--------	-------------	-----------	------------	--------	-----------

15 点	5	(1) 回路名	インタロック回路	1 点	(2)		2 点						
		動作順序	(例) ① PB ₁ を押すと、リレー R ₁ が励磁され、自己保持されて、ランプ L ₁ は点灯を続ける。 ②同時にリレー R ₂ と直列に接続されているリレー接点 R ₁ の b 接点が開くため、PB ₂ を押しても、リレー R ₂ は動かない。 ③ PB ₃ を押してリレー R ₁ の自己保持を解除後、PB ₂ を押すとランプ L ₂ が点灯する。	3 点				2 点					
		(3)	シーケンス制御 : (例) あらかじめ定められた順序、または論理に従って制御の各段階を逐次進めていく制御			2 点							
			フィードバック制御 : (例) 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										
		(4)	①	ウ	②	カ	③	ア	④	エ	⑤	イ	各 1 点 × 5 = 5 点
8 点	6	(1) 名称	気孔	1 点	働 き	(例) 切りくずの排除や、冷却液の循環を助ける働きをする。	2 点						
		(2) 説明	(例) 砥粒の切れ刃が新しく生じること。	2 点	現象	(例) 目こぼれ	1 点						
		(3)	(例) 研削を長時間続けると、切れ味が低下するので、切れ味を改善するために行う。	2 点									
8 点	7	(1) (計算)	(例) $m = 2[\text{kg}]$ 、 $c = 4.186 \times 10^3 [\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$ 、 $T_2 - T_1 = 40 [\text{K}]$ よって、 $Q = mc \cdot (T_2 - T_1)$ $= 2 \times 4.186 \times 10^3 \times 40 = 334.88 \times 10^3 [\text{J}] = 334.88 [\text{kJ}]$	3 点	答え	3 3 4 . 8 8 [k J]							
		(2)	(例) 熱エネルギーと仕事は、どちらもエネルギーの 1 つの形であって、仕事を熱エネルギーに変えることも、その逆も可能である。	2 点									
		(3) (計算)	(例) $p_1 = 480 [\text{kPa}]$ 、 $V_1 = 0.2 [\text{m}^3]$ 、 $V_2 = 0.8 [\text{m}^3]$ $p_1 V_1 = p_2 V_2 = \text{一定より}$ $p_2 = p_1 V_1 \div V_2$ $= 480 \times 0.2 \div 0.8 = 120 [\text{kPa}]$	3 点	答え	1 2 0 [k P a]							
14 点	8	(1) ①	(例) 砂型鑄造法	2 点	②	(例) ダイカスト法	2 点	③	(例) 金型鑄造法	2 点			
		(2)	(例) 自動工具交換装置 (ATC) を備え、工作物の取り付けを変えずにフライスや穴あけなどの作業ができる NC 工作機械である。	2 点									
		(3) ①	(例) 切り粉が詰まった場合は、無理に回さない。	2 点	②	(例) タップが工作物の面に対し、常に直角になるように調整する。	2 点	③	(例) 切削油を注油しながら、少しずつ回転させる。	2 点			