

令5 高等学校工業（機械）（6枚のうち1）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

I 次の問いに答えなさい。

- 平成30年3月に改訂された学習指導要領で、原則として工業科全生徒に履修させる科目を次のア～オから2つ選んで、その符号を書きなさい。
ア 課題研究 イ 製図 ウ 情報技術基礎 エ 工業情報数理 オ 工業技術基礎
- 30kΩの抵抗を直列接続し、3MΩの抵抗を作るには、30kΩの抵抗を何個用意する必要があるか求めなさい。
- 400.0 mの距離を55.3秒で走ったときの秒速を求めなさい。ただし、有効数字を考慮して求めなさい。
- 商品等に印字されている「PAT」や「PAT. P」は、どのような権利を保護する目的で印字されたものか書きなさい。
- 国際標準化機構が産業全般の標準化を図るために各国共通の基準を定めた規格をアルファベット3文字で書きなさい。
- コンピュータ支援による設計方式と製造方式を統合した生産方式を何システムというか書きなさい。
- 製品や素材のライフサイクルに基づく3Rで表される廃棄物循環の3つの取組をすべて書きなさい。
- 暗号化方式のうち、暗号化と復号に同じ鍵を使う共通鍵暗号方式に対して、暗号化と復号で異なる鍵を利用する方式を何というか書きなさい。
- 8桁の2進数00100110を左に2ビットシフト（空いたビットには0を入れる）すると元の数の何倍になるか求めなさい。

II 次の1～5の作業を行う上で適切な工具及び測定器等をあとの語群ア～シからそれぞれ1つ選んで、その符号を答えなさい。

- 大きな板を切断するための機械で、クランプによって材料を押さえつけて板をのこ刃で切断する。
- 定盤上で使用され、高さなどの測定や、けがき作業をする。
- 円筒形の三次元の作品を製作する上で、数値制御のもと、材料を回転させて切削を行う。
- 電気信号を波形として表示させて観察・測定する。
- 測量現場において距離測定に加えて、角度測定を同時に行う。

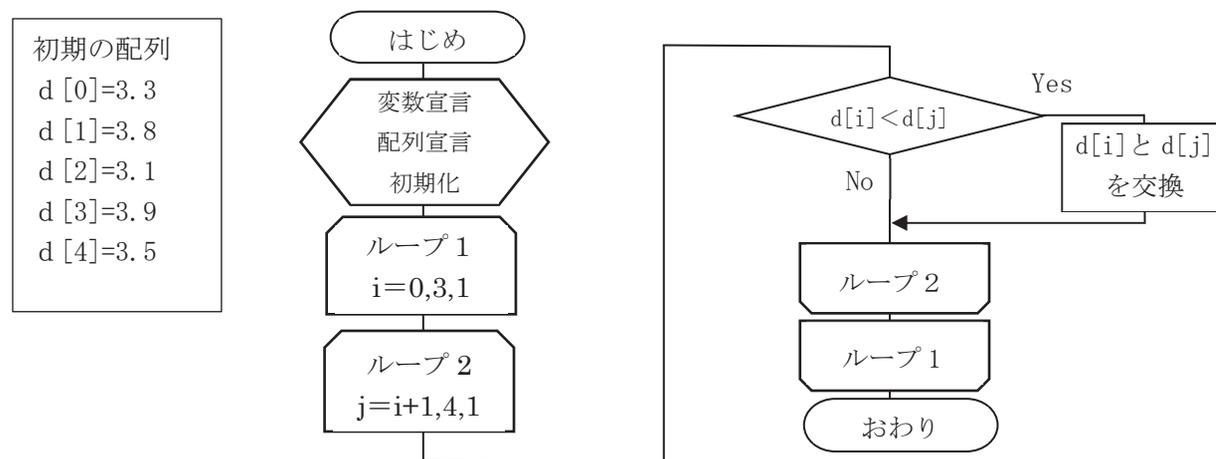
【語群】

ア	オシレーター	イ	オシロスコープ	ウ	セオドライト	エ	ノギス	オ	スパナ
カ	バイス	キ	NC旋盤	ク	CNCフライス盤	ケ	パネルソー	コ	ハイトゲージ
サ	フライス盤	シ	トータルステーション						

III 質量2000gの物体を高さ19.6 mから自由落下させた場合、運動エネルギーが最大になるときの速度 [m/s] を答えなさい。ただし、重力加速度は9.80m/s²とし、空気抵抗は無視する。

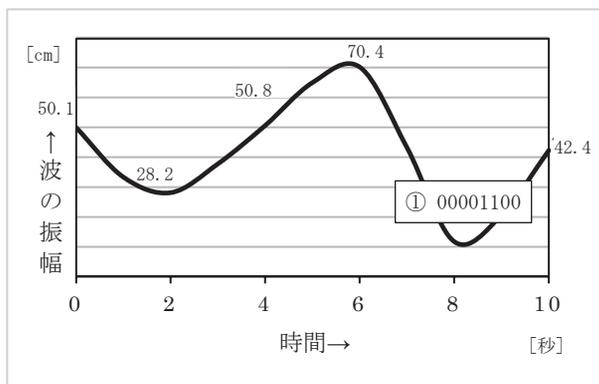
IV 次の図1のフローチャートをトレースした後の、d[3]の数値を答えなさい。

図1



V 図2に示す波の振幅のアナログ信号を2秒ごとに測定し、取り出された測定値を8ビットの2進数に置き換えて、その信号を遠隔地に送信している。次の問いに答えなさい。

図2



- アナログ信号を一定時間ごとに区切って、その大きさを取り出す操作を次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。
ア DES イ 量子化 ウ 符号化 エ 標本化 オ RSA
- 取り出した2秒ごとの測定値を四捨五入により整数に近似する操作を次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。
ア DES イ 量子化 ウ 符号化 エ 標本化 オ RSA
- 近似された値を2進数8ビットの信号に置き換えて遠隔地に送信します。8秒後の信号が図2中の①の値となった。元の波の測定値として考えられる値の範囲を10進数小数第1位まで求めなさい。

VI 解答用紙に立体図（等角図）で示した品物の、正面図・平面図・右側面図のうち、1つの図面は解答用紙にかかっている。他の2つの投影図（第三角法）を完成させなさい。ただし、矢印の向きから見た図を正面図とする。また、大きさは立体図（等角図）の目盛りの数に合わせる。

令5 高等学校工業（機械）（6枚のうち2）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

Ⅶ 図3は純鉄の温度による長さの変化を表したもので、図4はFe-C系平衡状態図である。図を参考にして次の文中の（①）～（⑫）にあてはまる適切な語句もしくは数値を、あとの語群ア～フから1つ選んで、その符号を答えなさい。ただし、同じ語句を複数回使用してもよい。

1 炭素Cをほとんど含まない純鉄についての説明

純鉄は、融液の状態から徐々に冷却すると（①）℃で凝固する。凝固が始まってから1392℃までは結晶構造が（②）で、 δ 鉄と呼ばれる。1392℃から911℃までは結晶構造が（③）で、 γ 鉄となり、911℃以下では結晶構造が（④）で、 α 鉄となる。これらの結晶の（⑤）が変化する現象を変態といい、911℃と1392℃はともに（⑥）と呼ばれる。このことを純鉄の加熱や冷却と、長さの変化との関係で調べると図3のようになる。このように、 α 鉄・ γ 鉄・ δ 鉄は、同じ鉄の元素でありながら、変態によって結晶構造や性質を異にするので、この変態を（⑦）変態という。また、 α 鉄は約780℃以上になると、結晶構造は変わらないが強磁性体のものから磁気が急減する（⑧）変態がある。

2 炭素鋼についての説明

炭素鋼は、純鉄の α 鉄・ γ 鉄・ δ 鉄にそれぞれ炭素を固溶し、 α 固溶体・ γ 固溶体・ δ 固溶体をつくる。 α 固溶体は、（⑨）℃で最大0.0218%の炭素を固溶できる。この α 固溶体の組織を（⑩）と呼ぶ。また、 γ 固溶体は、（⑪）℃で2.14%の炭素を固溶できる。この γ 固溶体の組織を（⑫）と呼ぶ。

図3

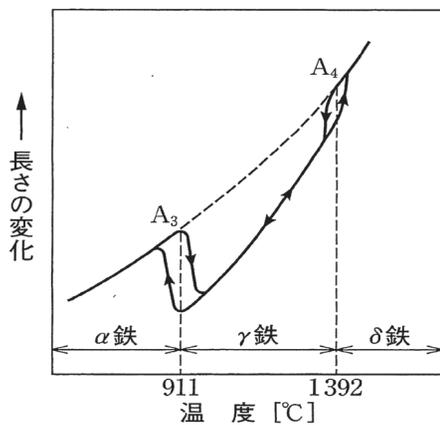
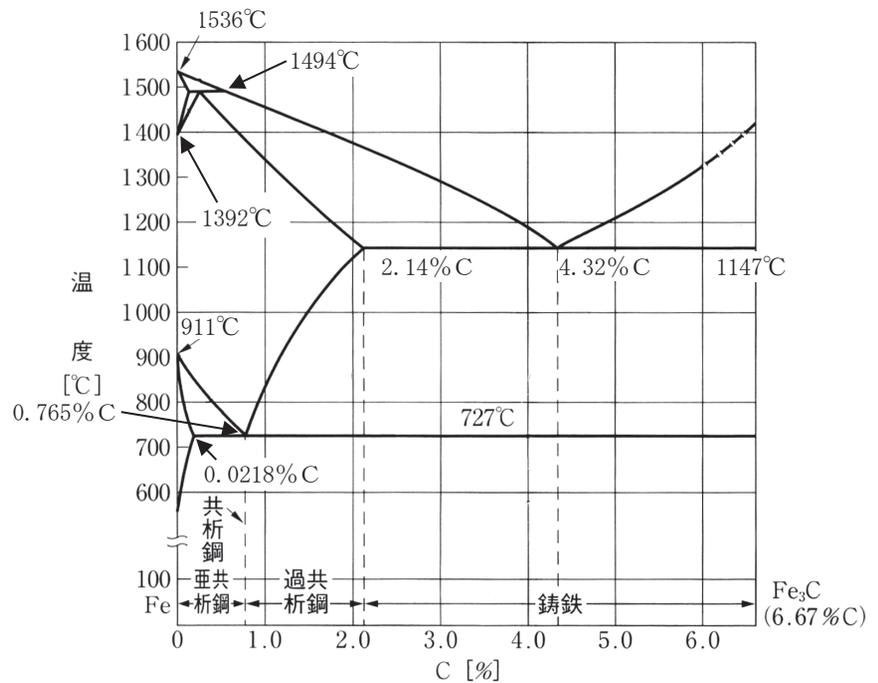


図4



【語群】

ア 100	イ 600	ウ 727	エ 911	オ 1147
カ 1392	キ 1494	ク 1536	ケ ちゅう密六方格子	コ 体心立方格子
サ 体心正方格子	シ 面心立方格子	ス 析出	セ 共析点	ソ 双晶
タ 磁気	チ 粒界	ツ 変態点	テ 回復	ト 同素
ナ 大きさ	ニ 原子配列	ヌ マルテンサイト	ネ トルースタイト	ノ パーライト
ハ オーステナイト	ヒ ソルバイト	フ フェライト		

Ⅷ アーク溶接作業において、軟鋼用被覆アーク溶接棒（ ϕ 3.2mm）で厚さ6mmの軟鋼板を用いて、アークを発生させて、ビードを置く練習を行う場合、あなたはそれぞれにどのような指示または指導をするか答えなさい。

- 1 生徒は、帽子、実習服、安全靴は確実に装着し、ハンドシールドを持っている。他にどのような保護具を指示するか。3つ以上書きなさい。
- 2 溶接棒の運棒中の角度についてどう指導するか、書きなさい。
- 3 溶接の途中でアークが中断した場合、
 - (1) アークが発生しにくいときは、溶接棒の先の処理をどう指導するか、書きなさい。
 - (2) ビードの継ぎかたをどう指導するか、書きなさい。
- 4 溶接部の終端位置での溶接の仕方をどう指導するか、書きなさい。

令5 高等学校工業（機械）（6枚のうち3）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

IX 次の問いに答えなさい。

1 図5は、穴と軸のはめあいの状態、表1は、はめあいの寸法許容差を示したものである。表2の①～⑤に入る数値または、語句を書きなさい。

図5

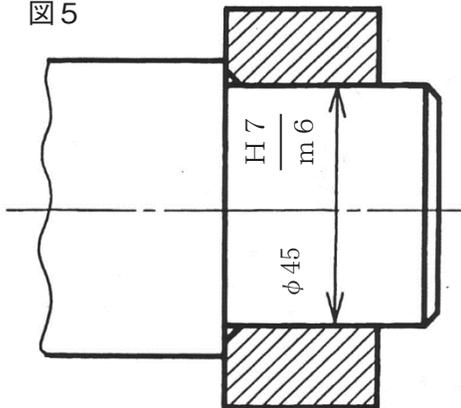


表1

はめあいの寸法許容差 単位 [mm]

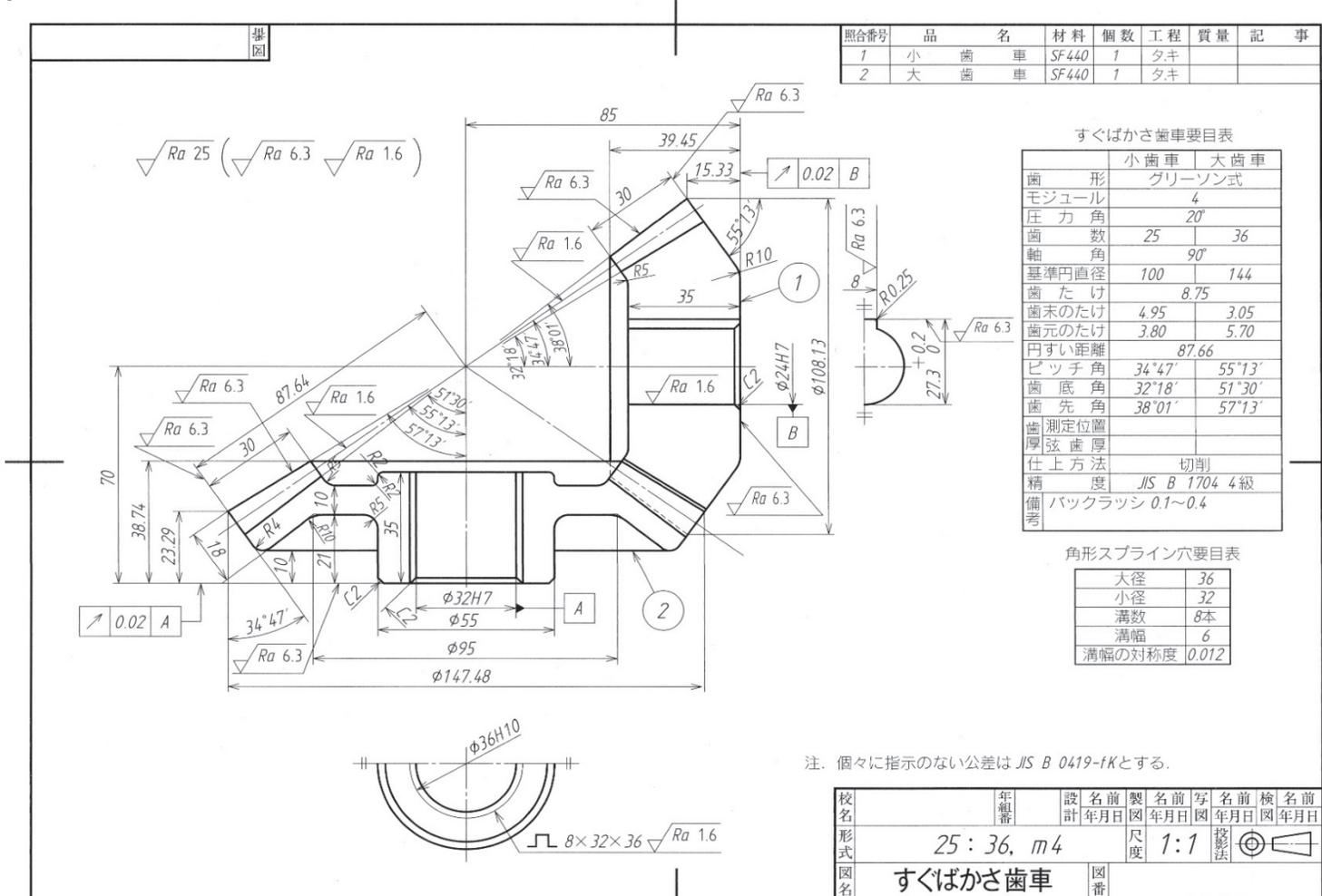
基準寸法の区分		H 7	m 6
を超え	以下		
40	50	+ 0.025	+ 0.025
		0	+ 0.009

表2

基準寸法	① [mm]
穴の寸法公差	② [mm]
軸の寸法公差	③ [mm]
最大すきま	④ [mm]
はめあいの種類	⑤

2 図6は、すぐばかさ歯車の図面である。次の問いに答えなさい。

図6



- 材料として「SF440」を指定しているが、「SF」および「440」は、それぞれ何を表しているか書きなさい。
- 図面の部品欄での工程の略記号「タ」および「キ」は、それぞれ何を表しているか書きなさい。
- 大歯車を200回転させるためには小歯車を何回転させればよいか求めなさい。
- 要目表の備考に「バックラッシ」とあるが、意味を書きなさい。
- 注釈に「個々に指示のない公差は JIS B 0419-FK とする。」とあるが、「JIS B 0419」は何を指示しているか書きなさい。

(6) 記号 $\sqrt{Ra 6.3}$ において、 Ra は何を表しているか。また、6.3の大きさを示す単位を書きなさい。

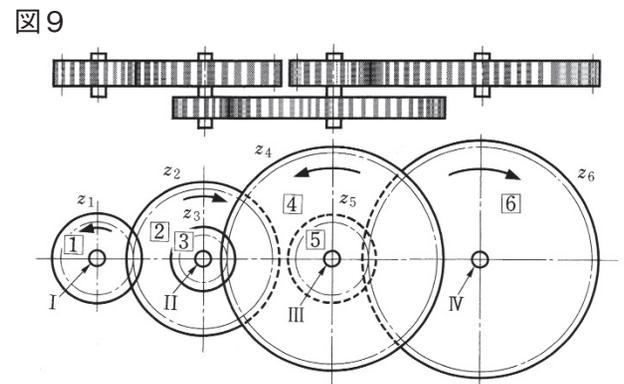
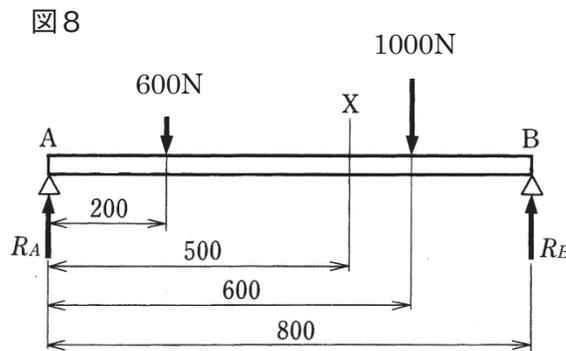
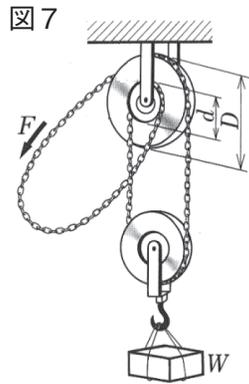
(7) 図面の中に表示された $\nearrow 0.02 A$ の \nearrow は何を表しているか書きなさい。

令5 高等学校工業（機械）（6枚のうち4）

（解答はすべて、解答用紙に記入すること）

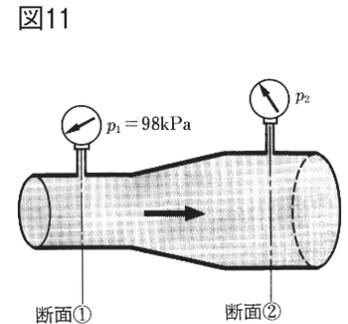
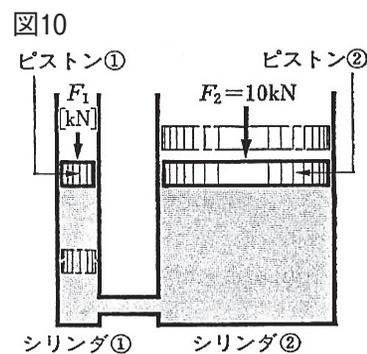
X 次の問いに答えなさい。

- 1 直径40mmの丸棒を、旋盤で120m/minの切削速度で削りたい。主軸の回転速度と角速度を求めなさい。ただし、円周率 $\pi = 3.14$ とし、回転速度の答えは四捨五入により小数第2位まで求めなさい。
- 2 図7のような差動滑車で、 $D = 200\text{mm}$ 、 $d = 180\text{mm}$ として、 $W = 3\text{kN}$ のとき、チェーンにいくらの力 F を加えればよいか。また、物体を1m引き上げるためには、チェーンを何メートル引くことになるか求めなさい。
- 3 図8において、反力 R_A 、 R_B および断面Xにおける曲げモーメント M_X を求めなさい。
- 4 図9に示した歯車列の各歯数を $z_1 = 45$ 、 $z_2 = 64$ 、 $z_3 = 32$ 、 $z_4 = 75$ 、 $z_5 = 30$ 、 $z_6 = 72$ とした場合、歯車①の回転速度が 4800min^{-1} のとき、歯車⑥の回転速度を求めなさい。



XI 次の問いに答えなさい。

- 1 図10において、断面積 200cm^2 のピストン②で、 10kN の荷重を支えている。
 - (1) シリンダ①の流体に加える圧力 [MPa] を求めなさい。
 - (2) ピストン①に加える力を 600N にしたい。このとき、ピストン①の断面積 A_1 を求めなさい。
- 2 図11に示すような水平な管路を、流量 $Q=900\text{L}/\text{min}$ の水が流れ、断面①での水圧が $p_1=98\text{kPa}$ であるとき、断面②での圧力 p_2 [kPa] を四捨五入により整数位まで求めなさい。ただし、断面①、②の断面積は $A_1 = 20\text{cm}^2$ 、 $A_2 = 40\text{cm}^2$ とする。



XII 次の問いに答えなさい。

- 1 直径48mmの丸棒に、 50kN の引張荷重を加えたときに生じる引張応力 σ [MPa] を求めなさい。ただし、円周率 $\pi = 3.14$ とし、四捨五入により小数第2位まで求めなさい。
- 2 長さ4.5mの軟鋼棒の下端におもりをつるすと、1.35mm伸びた。このときの縦ひずみを求めなさい。
- 3 旋盤加工で用いられるスローアウェイバイトの利点を書きなさい。
- 4 フライス盤加工において、
 - (1) 上向き削りにおける工作物の固定について留意点を書きなさい。
 - (2) 上向き削りに比べて、下向き削りでは適正な送りであれば工具の寿命が長い。その理由を書きなさい。
- 5 表3は炭素鋼、合金鋼の名称とJIS記号の例を示している。表中の①～⑤にあてはまる名称、JIS記号の例を書きなさい。ただし、②、④についてはアルファベットの部分のみを正しく書いて、数字の部分は〇〇と書くこと。

表3

炭素鋼、合金鋼の名称	JIS記号の例
(①) 鋼材	SS〇〇〇
機械構造用炭素鋼鋼材	(②)
(③) 鋼材	SK〇〇
合金工具鋼 (切削用)	(④)
(⑤) 工具鋼	SKH〇〇

令5 高等学校工業（機械）解答用紙（6枚のうち5）

総計		

I	1		2	個	3	[m/s]
	4	権	5		6	
	7					
	8			暗号方式	9	倍
II	1	2	3	4	5	
III			[m/s]	IV	d[3]	
V	1	2	3	~		

I

II

III

IV

V

VI

VI

令5 高等学校工業（機械）解答用紙（6枚のうち6）

VII	1	①		②		③		④		⑤		⑥		⑦		⑧		
	2	⑨		⑩		⑪		⑫										
VIII	1																	
	2																	
	3	(1)																
		(2)																
4																		
IX	1	①		②		③		④		⑤								
	2	(1)	<i>S F</i>						4 4 0									
		(2)	夕						キ									
		(3)	[回転]															
		(4)																
		(5)																
		(6)	<i>Ra</i>						6.3									
(7)																		
X	1	回転速度	[min ⁻¹]					角速度	[rad/s]									
	2	力	[N]					引く長さ	[m]									
	3	<i>R_A</i>	[N]			<i>R_B</i>	[N]			<i>M_X</i>	[N · mm]							
	4	[min ⁻¹]																
XI	1	(1)														[MPa]		
		(2)														[m ²]		
	2																[kPa]	
XII	1																[MPa]	
	2																[%]	
	3																	
	4	(1)																
		(2)																
5	①					②					③							
	④					⑤												

VII

VIII

IX

X

XI

XII

令5 高等学校工業（機械） 模範解答

総計		
200		

I	1	ア	オ	2	100個	3	7.23 [m/s]			
	4	特許権		5	ISO	6	CAD/CAM			
	7 <small>順不同</small>	リデュース (発生抑制)		リユース (再利用)			リサイクル (再生利用)			
	8	公開鍵暗号方式				9	4倍			
II	1	ケ	2	コ	3	キ	4	イ	5	シ
III	19.6 [m/s]				IV	d[3]	3.3			
V	1	エ	2	イ	3	11.5 ~ 12.4				

I 38		

II 15		

III 4		

IV 4		

V 9		

VI 10		

令5 高等学校工業（機械） 模範解答

VII	1	①	ク	②	コ	③	シ	④	コ	⑤	ニ	⑥	ツ	⑦	ト	⑧	タ		
	2	⑨	ウ	⑩	フ	⑪	オ	⑫	ハ										
VIII	1	腕カバー、前かけ、足カバー、皮手袋、防じんマスク（この中から3つ以上）																	
	2	運棒中の溶接棒は、母材面に対し90°、進行方向に対し10°～20°傾ける。																	
	3	(1)	溶接棒の先端をたたくなどして心線を出す。																
		(2)	スラグを取り除いたあと、ビードの手前でアークを発生させ、一度戻してからビードを継ぐ。																
4	運棒速度を遅くし、終端位置でじゅうぶんにビードを盛ってからアークを切る。																		
IX	1	①	45	②	0.025	③	0.016	④	0.016	⑤	中間ばめ								
	2	(1)	SF	鋼の鍛造品				440	引張強さ										
		(2)	タ	鍛造				キ	機械										
		(3)	288 [回転]																
	3	(4)	歯車の回転を滑らかにするための、歯と歯の間の多少のあそび（すきま）のこと。																
		(5)	普通幾何公差																
		(6)	Ra	算術平均粗さ				6.3	μm（またはマイクロメータ）										
		(7)	円周振れ																
X	1	回転速度	955.41 [min ⁻¹]				角速度	100 [rad/s]											
	2	力	150 [N]				引く長さ	20 [m]											
	3	R _A	700 [N]		R _B	900 [N]		M _X	170000 [N・mm]										
	4	600 [min ⁻¹]																	
XI	1	(1)	0.5 [MPa]																
		(2)	1.2 × 10 ⁻³ [m ²]																
	2	119 [kPa]																	
XII	1	27.65 [MPa]																	
	2	0.03 [%]																	
	3	チップの1つのコーナーが摩耗したら、同じチップの新しいコーナーを使い、全てのコーナーを使い終わったら、新しいチップに交換するので、再研磨しなくてすむ利点がある。																	
	4	(1)	切削力が工作物を持ち上げる向きであるため、強く固定する必要がある。																
		(2)	発熱が少なく、刃先が摩耗しにくいから。																
5	①	一般構造用圧延				②	S00C				③	炭素工具鋼							
	④	SKS00				⑤	高速度												

VII	24

VIII	22

IX	21

X	21

XI	12

XII	20