

# 令3 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 平成30年3月に告示された高等学校学習指導要領および同解説 教科「工業」における内容および目標については、資質・能力を見据えて3つの柱で示している。①～⑦にあてはまる適切な語句を、あとの解答群ア～ツからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

- 工業に関する各学科においては、「( ① )」及び「課題研究」を原則として全ての生徒に履修させること。
- 工業に関する各学科においては、原則として工業科に属する科目に配当する総授業時数の ( ② ) を実験・実習に配当すること。
- 工業に関する学科においては、例えば、「工業情報数理」の履修により、「情報I」の履修に代替することなどが考えられるが、全部代替する場合、「工業情報数理」の履修単位数は ( ③ ) 以上必要である。なお、この例示についても、機械的に代替が認められるものではない。代替する場合には、( ④ ) に説明責任が求められる。
- 工業の目標は、次のとおりである。

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。                   | ( ⑤ ) |
| (2) 工業に関する課題を発見し、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。                 | ( ⑥ ) |
| (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協働的に取り組む態度を養う。 | ( ⑦ ) |

〔解答群〕

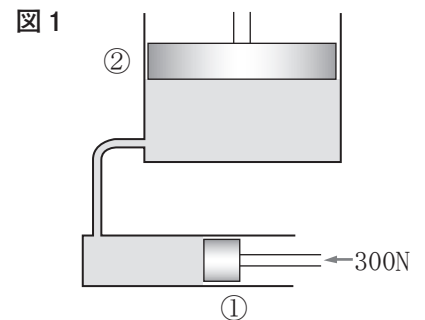
ア 1単位	イ 2単位	ウ 3単位	エ 3分の1以上	オ 4分の1以上	カ 10分の5以上	キ 設置者
ク 各学校	ケ 教科担当者	コ 製図	サ 工業技術基礎	シ 実習	ス 知識及び技術	セ 知識・理解
ソ 学びに向かう力、人間性等	タ 思考力、判断力、表現力等	チ 関心・意欲・態度	ツ 技術及び技能			

II 卓上ボール盤を使用して金属材料に穴あけ作業を行う。生徒A、Bに対して安全かつ適切な作業をするために、あなたはそれぞれにどのような指導をするのか、答えなさい。

- 生徒Aは、保護メガネ、手袋、帽子を着用して、作業を始めようとしていた。
- 生徒Bは、ドリルの刃先が工作物に接触すると、図面とは違う少しずれた位置に刃先が移動してしまうため、位置決めを繰り返している様子であった。

III 次の問いに答えなさい。

- 鉛直上方に速さ30m/sで投げられたボールのt秒後の高さをh[m]とすると、hは時間t[s]の関数として、 $h = 30t - 4.9t^2$ と表される。
  - 時刻t[s]における瞬間の速さv[m/s]をtの関数として表しなさい。
  - 時刻t[s]における加速度a[m/s<sup>2</sup>]を求めなさい。
  - ボールが最高点に達するのは何秒後か求めなさい。また、最高点の高さは何[m]か求めなさい。ただし、小数第1位を四捨五入して整数で求めること。
- 図1はピストン①が直径25mm、ピストン②が直径75mmの油圧装置である。
  - ピストン①を90mm動かしたときのピストン②の移動距離[mm]を求めなさい。
  - ピストン①に300Nの力を加えたときピストン②に加わる力[kN]を求めなさい。

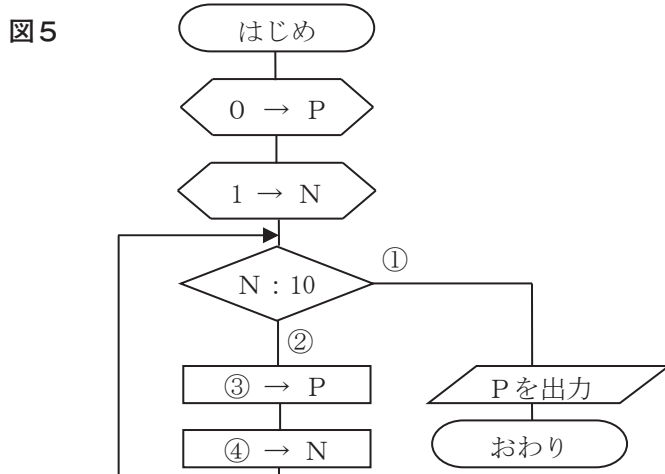


IV 次の問いに答えなさい。

- 図2、図3の小型固定抵抗のカラーコードを読み、抵抗値を求めなさい。ただし、許容差は答えなくてよい。
- 図4のセラミックコンデンサの静電容量[μF]を求めなさい。



V 図5は、 $P = 1 + 2 + 3 + \dots + 10$ を求める流れ図である。①～④に相当するものをあとの解答群ア～キからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。



〔解答群〕

ア $\leq$	イ $<$	ウ $>$	エ $\geq$
オ $P + N$	カ $N + 1$	キ $P + 1$	

VI 解答用紙に示した品物の立体図（等角図）から、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し、右側面図は左右対称図形とする。また、大きさは立体図（等角図）の目盛りの数に合わせなさい。

### 令3 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 次の問いに答えなさい。

1 次の文の（①）～（⑥）にあてはまる適切な語句を、あとの解答群ア～シからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

- (1) 炭素鋼の内部応力を除いたり、被削性を向上させるため、適当な温度に加熱し、その温度に十分保持したのち徐冷する操作を（①）という。
- (2) 砥石を円筒内面に押し付けながら、回転させるとともに軸方向に往復させて、仕上げる加工を（②）という。
- (3) あらかじめあけられた穴を正確に仕上げ、同時に滑らかな仕上げ面を得る場合に用いる工具を（③）という。
- (4) すくい面摩耗で、切れ刃の近くに生じるくぼみを（④）といい、超硬工具で鋼材を高速切削する場合に生じやすい。
- (5) 溶解炉の1つである（⑤）は、鋼板製円筒形の立形の炉で、その内壁を耐火レンガで内張りしてあり、構造が簡単で設備費が安く、取り扱いも容易であるので、鑄鉄の溶解に使われる。
- (6) イナートガスアーク溶接には、電極にタングステン棒を使う（⑥）がある。

〔解答群〕

ア	キューボラ	イ	クレータ	ウ	構成刃先	エ	タップ	オ	ティグ溶接	カ	超仕上げ
キ	ホーニング	ク	ミグ溶接	ケ	焼なまし	コ	焼戻し	サ	リーマ	シ	るつぼ炉

2 表1は硬さ試験の原理と特徴をまとめたものである。①～⑫にあてはまる適切な語句を、解答群ア～ツからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

表1

硬さ試験	圧子またはハンマ	測定の対象	原理または特徴
ロックウェル	①	②	③
ブリネル	④	⑤	⑥
ショア	⑦	⑧	⑨
ビッカース	⑩	⑪	⑫

〔解答群〕

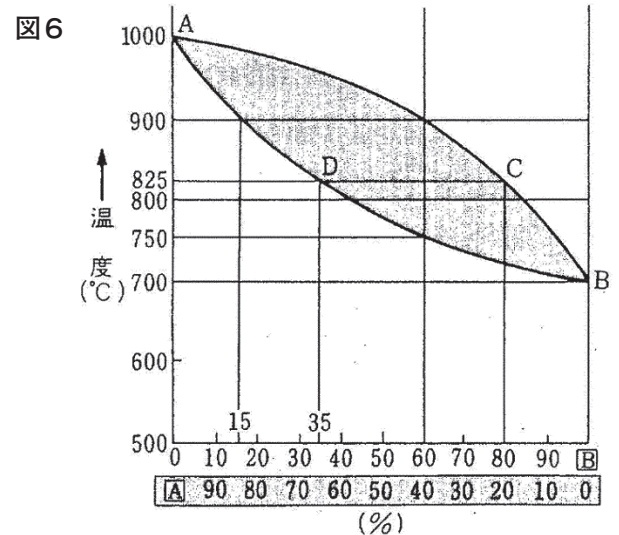
(圧子またはハンマ)					
ア	先端が四角すいのダイヤモンド	イ	先端がダイヤモンドのハンマ	ウ	振り子形のハンマ
エ	超硬合金鋼	オ	先端がセラミックスのハンマ	カ	銅球または円すいのダイヤモンド

(測定の対象)					
キ	衝撃による揺れ	ク	くぼみの対角線の長さ	ケ	圧子の摩耗量
コ	ハンマの反発の高さ	サ	くぼみの深さ	シ	くぼみの直径

(原理または特徴)					
ス	くぼみの面積が大きくなる	セ	硬軟広範囲の試料について測定できる	ソ	2段階の荷重で押し込む
タ	4段階の荷重で押し込む	チ	硬さは試験力とくぼみの表面積との積に比例する	ツ	運搬や取り扱いが容易

3 図6はA金属・B金属の二元合金状態図である。次の文の（①）～（⑬）に入る適切な数値や語句を書きなさい。

- (1) この合金は（①）形合金である。
- (2) 曲線ACBを（②）線といい、曲線ADBを（③）線という。
- (3) A金属の凝固点（融点）は（④）℃である。
- (4) B金属の凝固点（融点）は（⑤）℃である。
- (5) A金属40%、B金属60%の合金は、（⑥）℃で固体が晶出し始め、（⑦）℃で凝固が完了し、均一な組成となる。  
825℃の時、融液の質量：固体の質量＝（⑧）：（⑨）であり、そのときの固体の組成はA金属：B金属＝（⑩％）：（⑪％）で、融液の組成はA金属：B金属＝（⑫％）：（⑬％）である。



# 令3 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）

VIII 次の問いに答えなさい。

- 1 図7は穴と軸のはめあいの状態を示したもの、表2は、はめあいの寸法許容差を示したものである。あとの問いに答えなさい。  
 (1) 表3の空欄①～④に入る適切な数値を書きなさい。

図7

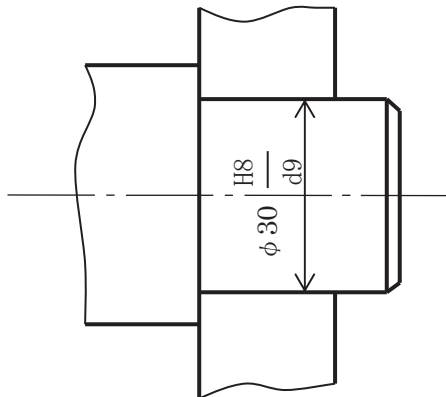


表2

はめあいの寸法許容差 単位 [μm]

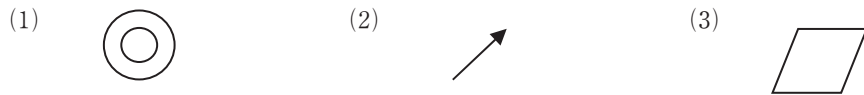
寸法の区分 [mm]		H8	d9
を超え	以下		
24	30	+ 33 0	-65 -117
30	40	+ 39 0	-80 -142

表3

項目	寸法 [mm]
基準寸法	①
穴の寸法公差	②
軸の寸法公差	③
最大すきま または最大しめしろ	④

- (2) 図7のはめあいの種類を書きなさい。

- 2 (1)～(3)の記号が示している幾何公差はどれですか。解答群のア～オからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

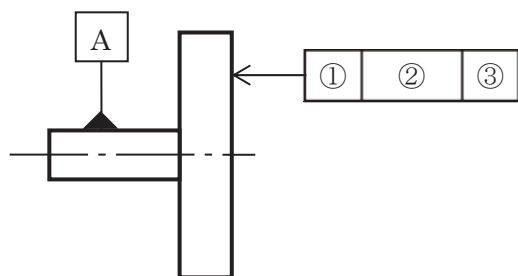


〔解答群〕

ア 真円度公差	イ 同軸度公差または同心度公差	ウ 平行度公差	エ 平面度公差	オ 円周振れ公差
---------	-----------------	---------	---------	----------

- 3 図8は幾何公差の図示の一例である。①～③には、それぞれ何を記入するか。解答群のア～エからそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

図8



〔解答群〕

ア 公差値
イ 公差の種類記号
ウ 材料の種類
エ データムを指示する文字記号

- 4 次の、標準部品である六角ボルトの呼び方について、あとの問いの答えとして適切なものを次の(ア)～(エ)からそれぞれ1つ選んで、その符号を書きなさい。

呼び径六角ボルト JIS B 1180  $\frac{M20}{(ア)} \times \frac{70}{(イ)} - \frac{8.8}{(ウ)} - \frac{A}{(エ)}$

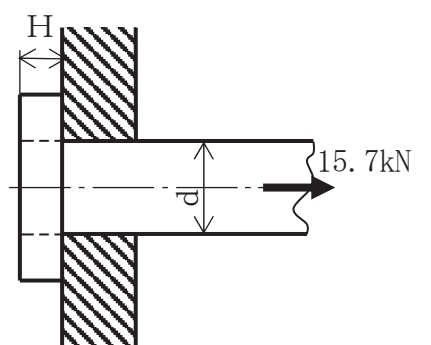
- (1) このボルトのねじの部品等級を表しているものはどれか。  
 (2) このボルトのねじの呼びを表しているものはどれか。

IX 図9のような部品に15.7kNの引張荷重が加わったとき、次の問いに答えなさい。

ただし、材料の許容引張応力 $\sigma_a$ は50MPa、許容せん断応力 $\tau_a$ は25MPaとし、円周率 $\pi = 3.14$ として計算しなさい。

- 1 部品の直径d [mm] の寸法を求めなさい。  
 2 部品の頭の高さH [mm] の寸法を求めなさい。

図9



### 令3 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 図10は滑り歯車による変速歯車装置である。歯数の違う歯車①、歯車③を一体にして、滑りキーによって原動軸Iに取り付け、これらとかみあう歯車②、歯車④を従動軸IIに固定する。I上の歯車を滑らせて、歯車①と歯車②、または歯車③と歯車④をかみあわせることによって、IIに2通りの回転速度が与えられる。また、表4は歯車④の要目表である。歯車①の歯数を24枚として次の問いに答えなさい。

図10

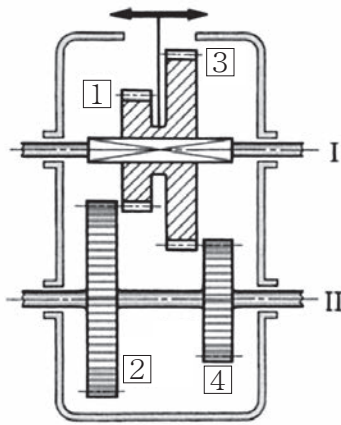


表4

歯車④の要目表

（単位 mm）

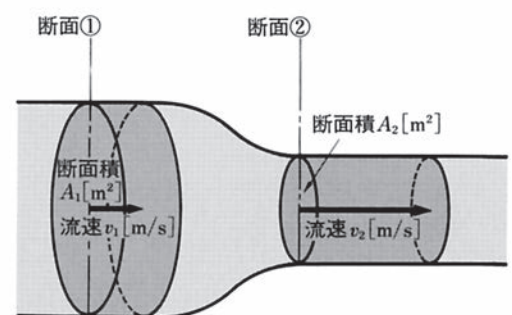
平 歯 車					
歯 車 歯 形		標 準	仕 上 寸 法	ホブ切り	
基 準 ラ ッ ク	歯 形	並 歯	精 度	JISB1702 5級	
	モジュール	6			
	圧 力 角	20°	備 考	相手歯車転位量	0
歯 数	(ア)			速度伝達比 ( $n_3/n_4$ )	1/3
基 準 円 直 径	108			中心距離	(ウ)
転 位 量	0			バックラッシ	0.20 ~ 0.89
歯 た け	(イ)			材質	S48C

- 表4の(ア)に入る、歯車④の歯数 $z_4$ を求めなさい。
- 歯車④にかみあう歯車③の歯数 $z_3$ を求めなさい。
- 表4の(イ)に入る、歯車④の歯たけ $h_4$ を求めなさい。
- 表4の(ウ)に入る、歯車③と歯車④の中心距離 $a$ を求めなさい。
- 歯車①のモジュールが3であるとき、歯車②の歯数 $z_2$ を求めなさい。
- 歯車①と歯車②を、かみあわせたとき速度伝達比( $n_1/n_2$ )を求めなさい。
- 歯車③が600rpmで回転し、ピッチ円周上で接線方向に $F = 150 \text{ N}$ を歯車④に伝えることができるものとする。歯車③のピッチ円周上の周速度 $V$ 、および伝達動力 $P$ を求めなさい。ただし、円周率 $\pi = 3.14$ として計算し、小数第1位まで求めなさい。

XI 図11において、管路の断面①、②の直径はそれぞれ $d_1 = 200 \text{ mm}$ 、 $d_2 = 100 \text{ mm}$ で、断面①を水が $2 \text{ m/s}$ で通過する。次の問いに答えなさい。ただし、管路の途中で流体の出入りはないものとし、水の密度は $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、円周率 $\pi = 3.14$ として計算しなさい。

- 断面②における流速 $v_2$  [m/s] を求めなさい。
- 流量 $Q$  [ $\text{m}^3/\text{s}$ ] を有効数字3桁で求めなさい。
- 質量流量 $q_m$  [kg/s] を求めなさい。

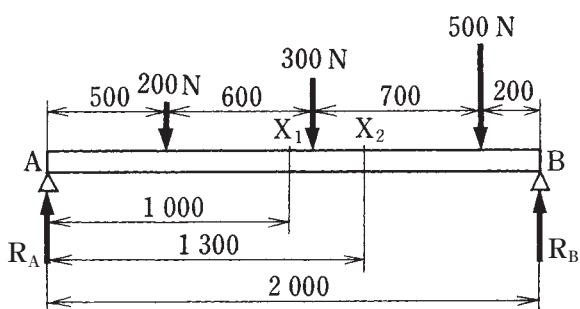
図11



XII 図12について、次の各問いに答えなさい。

- 反力 $R_A$  [N] を求めなさい。
- 反力 $R_B$  [N] を求めなさい。
- 点Aから1000mmの断面 $X_1$ における曲げモーメント $M_{1000}$  [N·mm] を求めなさい。
- 点Aから1300mmの断面 $X_2$ における曲げモーメント $M_{1300}$  [N·mm] を求めなさい。

図12







## 令3 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					
	2	①	②	③	④	⑤	⑥					
		⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫					
3	①	②	③	④	⑤							
	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩							
	⑪	⑫	⑬	⑭								
VIII	1	(1)	①	②	③	④	(2)					
	2	(1)	(2)	(3)	3	①	②	③	4	(1)	(2)	
IX	1	式	$d =$ [mm]				2	式	$H =$ [mm]			
X	1	式	$z_4 =$ [枚]				2	式	$z_3 =$ [枚]			
	3	式	$h_4 =$ [mm]				4	式	$a =$ [mm]			
	5	式	$z_2 =$ [枚]				6	式	$n_1/n_2 =$			
	7	式	$V =$ [m/s]				8	式	$P =$ [kW]			
XI	1	式	$v_2 =$ [m/s]		2	式	$Q =$ [m <sup>3</sup> /s]		3	式	$q_m =$ [kg/s]	
XII	1	式	$R_A =$ [N]				2	式	$R_B =$ [N]			
	3	式	$M_{1000} =$ [N·mm]				4	式	$M_{1300} =$ [N·mm]			

VII

VIII

IX

X

XI

XII

令3 高等学校工業（機械）模範解答

I	①	サ	②	カ	③	イ	④	ク	⑤	ス	⑥	タ	⑦	ソ
II	生徒A 回転物に巻き込まれないために、手袋はしないように指導する。													
	生徒B けがき作業が不十分であることや、ポンチによる穴の位置決めを行うように指導する。													
III	1	(1)	$v = 30 - 9.8t$ [m/s]			(2)	$-9.8$ [m/s <sup>2</sup> ]			(3)	3 [秒後]		46 [m]	
	2	(1)	10 [mm]				(2)	2.7 [kN]						
IV	1	図2	1 [kΩ]			図3	47 [kΩ]			2	図4	0.01 [μF]		
V	①	ウ	②	ア	③	オ	④	カ						
VI														

21

8

18

9

12

12

令3 高等学校工業（機械）解答

VII	1	① ケ	② キ	③ サ	④ イ	⑤ ア	⑥ オ	
	2	① カ	② サ	③ ソ	④ エ	⑤ シ	⑥ ス	
		⑦ イ	⑧ コ	⑨ ツ	⑩ ア	⑪ ク	⑫ セ	
3	① 全率固溶体 (固溶体)		② 液相		③ 固相		④ 1000	⑤ 700
	⑥ 900		⑦ 750		⑧ 5		⑨ 4	⑩ 65
	⑪ 35		⑫ 20		⑬ 80			
VIII	1	(1) ① 30.000	② 0.033		③ 0.052		④ 0.150	(2) すきまばめ
	2	(1) イ	(2) オ	(3) エ	3 ① イ	② ア	③ エ	4 (1) エ (2) ア
IX	1	式			式			
		$d = 20 \text{ [mm]}$			$H = 10 \text{ [mm]}$			
X	1	式			式			
	$z_4 = 18 \text{ [枚]}$			$z_3 = 54 \text{ [枚]}$				
	3	式			式			
$h_4 = 13.5 \text{ [mm]}$			$a = 216 \text{ [mm]}$					
5	式			式				
$z_2 = 120 \text{ [枚]}$			$n_1/n_2 = 5$					
XI	1	式		式		式		
		$v_2 = 8 \text{ [m/s]}$		$Q = 6.28 \times 10^{-2} \text{ [m}^3/\text{s]}$		$q_m = 62.8 \text{ [kg/s]}$		
XII	1	式			式			
	$R_A = 335 \text{ [N]}$			$R_B = 665 \text{ [N]}$				
3	式			式				
$M_{1000} = 235000 \text{ [N}\cdot\text{mm]}$			$M_{1300} = 215500 \text{ [N}\cdot\text{mm]}$					

31

14

10

34

15

16