

平成27年度

機械設計技術者試験  
3級 試験問題 I

第1時限 12:00~14:00 (120分)

1. 機構学・機械要素設計
3. 機械力学
4. 流体工学
8. 工作法
9. 機械製図

平成27年11月15日実施

主催：一般社団法人 日本機械設計工業会

## マークシート解答用紙に係る注意事項

- ◇ マークシート解答用紙の記入は、鉛筆またはシャープペンシルに限ります。ボールペン等（消しゴムで消せない筆記用具等）を使用して、マークミス等した場合、新たな用紙は配布しません。
- ◇ マークシート解答用紙は、1 試験科目につき 1 枚配付されます。例えば、第 1 時限は試験科目数が 5 科目ですので、同一様式のマークシート解答用紙が 5 枚配付されます。（問題冊子に挟まれています。）

	試験科目数	解答用紙数
第 1 時限	5 科目	5 枚
第 2 時限	4 科目	4 枚

試験科目とは、次の 9 科目をいいます。

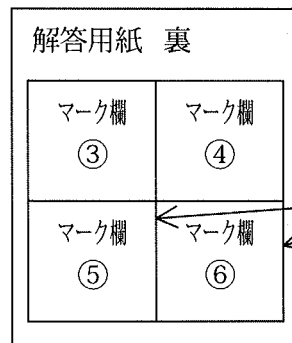
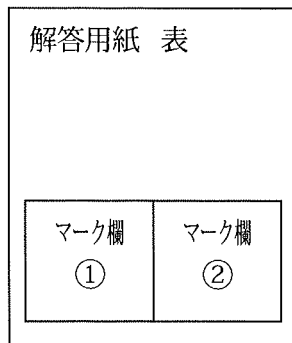
- ①機構学・機械要素設計②材料力学
- ③機械力学④流体力学⑤熱工学⑥制御工学
- ⑦工業材料⑧工作法⑨機械製図

### ◇ マークシート解答用紙の使用方法

1. マークシート解答用紙は、1 枚で計 6 問（表 2 問、裏 4 問）解答できます。出題数も、1 試験科目につき、6 問以内に設定されています。解答は、試験科目の問題番号と同じ番号のマーク欄にマークするようにして下さい。

例 1）試験科目 A の出題数が 6 問の場合は、下図のマーク欄①～⑥のすべてを使用します。

例 2）試験科目 B の出題数が 4 問の場合は、下図のマーク欄①～④を使用し、マーク欄⑤と⑥は使用しません。誤ってマークしないよう注意して下さい。



例 2) の場合、⑤⑥は使用しません。マークしないよう注意して下さい。

2. 1 つのマーク欄は、解答欄が A～N まで与えられています。（選択番号 1～14、選択肢は 14 以内に設定されています。）

例 3）試験科目 A の問 1 の解答事項が【A】～【G】の場合、解答欄の H～N までは使用しません。誤ってマークしないよう注意して下さい。

例 3) の場合、H～N は使用しません。マークしないよう注意して下さい。

1	解 答 欄													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
B	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
C	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
D	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
E	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
F	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
G	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
H	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
I	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
J	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
K	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
L	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
M	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
N	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭

◇ 試験開始前準備

- ① マークシート解答用紙の枚数を確認してください。不足している場合は、係員に請求して下さい。
- ② 受験番号欄に受験番号を記入し、マーク欄に正しくマークして下さい。
- ③ 氏名を氏名欄に記入して下さい。必ず、フリガナも記入して下さい。
- ④ 解答科目欄に解答科目をマークして下さい。（問題冊子の表紙参照）

以上は、配付されたすべての用紙に行ってください。

## 〔1. 機構学・機械要素設計〕

1

下記の【A】～【G】の説明内容に最も適切な語句を〔語句群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】～【G】にマークせよ。

- 【A】 ボルトやナットなどの座面と締め付け部との間に入れ、緩み止めや部品の傷つき防止のはたらきをする。この機械要素は、ワッシャーとも呼ばれる。
- 【B】 軸と回転体（歯車など）を締結する機械要素で、形状には平行、半月などがある。JISでは、回転軸の外径に応じてサイズが決まっているが、選定の際、せん断応力などの計算による強度確認が必要な場合もある。
- 【C】 四節回転連鎖のうち、最短節を固定したときに得られる機構のことをいう。
- 【D】 ねじ山の角度が $55^\circ$ のねじで、機械的結合用として用いられる。なお、気密性を必要とするときは、テーパ（1/16）のついたねじを用い、JISでは、ねじの種類に「R」（おねじ）、「Rc」（めねじ）という記号を使う。
- 【E】 JISでは、歯車の歯面の1点において、その半径線と歯形への接線となす角と決められている。この値が大きいくほど歯元厚が大きくなるため、曲げ強度に対して有利になるが、一般的には $20^\circ$ とする。
- 【F】 平歯車の基準円直径を「無限大」とし、基準円を直線状にしたもの。ピニオンと呼ばれる小歯車と組み合わせることで、モータなどの回転運動を直線運動に変換することができる。
- 【G】 各種機械の動力の伝達や荷役、運搬など、軸間の距離が大きい場所で利用されるチェーン伝動において、チェーンの回転を受ける部品。この部品の歯にチェーンをかみ合わせて巻きつけ、回転させて動力を伝達する。この部品の歯形には、JISで決められた規格A形、B形、C形などがあり、大きな動力を伝動できる形式もある。

〔語句群〕

- |            |           |          |          |
|------------|-----------|----------|----------|
| ① 圧力角      | ② アンダーカット | ③ キー     | ④ 管用ねじ   |
| ⑤ 座金       | ⑥ スプライン   | ⑦ スプロケット | ⑧ タッピンねじ |
| ⑨ てこクランク機構 | ⑩ バックラッシ  | ⑪ PV値    | ⑫ プッシュ   |
| ⑬ ラック      | ⑭ 両クランク機構 |          |          |

2

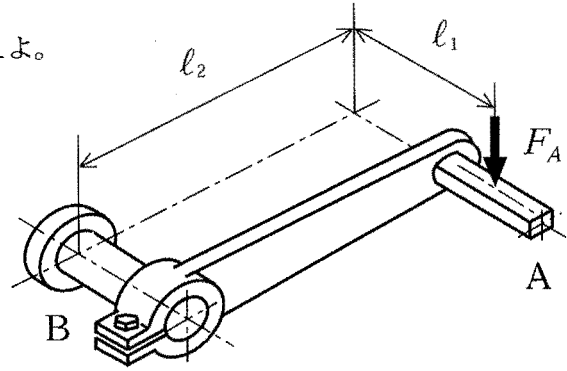
図は、ペダルAを鉛直な力 $F_A$ で踏み込んで、伝動軸Bの回転によって機械を始動させる装置である。

下記の設問(1)～(3)について答えよ。

ただし、 $F_A=300\text{N}$ 、 $l_1=120\text{mm}$ 、

$l_2=180\text{mm}$ 、軸の許容ねじり応力を

$\tau_a=40\text{MPa}$ とする。



- (1) 伝動軸Bが受ける曲げモーメント $M$  [ $\text{N}\cdot\text{mm}$ ] を計算し、最も近い値を〔数値群〕の中から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】にマークせよ。

〔数値群〕 単位： $\text{N}\cdot\text{mm}$

- ①  $1.6 \times 10^3$       ②  $2.7 \times 10^3$       ③  $7.8 \times 10^3$       ④  $3.6 \times 10^4$   
 ⑤  $5.4 \times 10^4$       ⑥  $8.5 \times 10^4$       ⑦  $3.2 \times 10^5$       ⑧  $7.2 \times 10^5$

- (2) 伝動軸Bが受ける相当ねじりモーメント $T_e$  [ $\text{N}\cdot\text{mm}$ ] を計算し、最も近い値を〔数値群〕の中から選び、その番号を解答用紙の解答欄【B】にマークせよ。

〔数値群〕 単位： $\text{N}\cdot\text{mm}$

- ①  $2.3 \times 10^3$       ②  $5.8 \times 10^3$       ③  $8.6 \times 10^3$       ④  $2.2 \times 10^4$   
 ⑤  $4.3 \times 10^4$       ⑥  $6.5 \times 10^4$       ⑦  $4.8 \times 10^5$       ⑧  $8.3 \times 10^5$

- (3) 伝動軸Bの耐え得る最小の軸径を計算し、強度上最も適切な軸径 $d$  [ $\text{mm}$ ] の値を〔数値群〕の中から選び、その番号を解答用紙の解答欄【C】にマークせよ。

〔数値群〕 単位： $\text{mm}$

- ① 8      ② 10      ③ 12      ④ 16      ⑤ 18      ⑥ 20      ⑦ 25      ⑧ 28

3

歯車は、2軸の間に回転運動を伝達する代表的な機械要素であり、一般に平歯車は各種歯車を設計する場合の基準となっている。

いま、2つの歯車A、Bのうち、歯車Aの諸元（一部）は、以下のとおりである。

[歯車Aの諸元（一部）]

・歯数 $Z_A=18$  歯先円直径 $d_{kA}=60\text{mm}$  歯幅 $b=20\text{mm}$

下記の設問（1）～（4）に答えよ。

- (1) 歯車Aのモジュール $m$  [mm] を計算し、最も近い値を〔数値群〕の中から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】にマークせよ。

〔数値群〕 単位：mm

① 0.3 ② 0.6 ③ 0.8 ④ 1 ⑤ 1.5 ⑥ 2 ⑦ 3 ⑧ 4

- (2) 中心距離 $a=135\text{mm}$ のとき、かみ合う相方の歯車Bの基準円直径 $d_{0B}$  [mm] を計算し、最も近い値を〔数値群〕の中から選び、その番号を解答用紙の解答欄【B】にマークせよ。

〔数値群〕 単位：mm

① 196 ② 208 ③ 216 ④ 224 ⑤ 236 ⑥ 240 ⑦ 256 ⑧ 268

- (3) 歯車Aの回転速度 $N_A=300\text{min}^{-1}$ とする。歯車Aの基準円周速度 $v_A$  [m/s] を計算し、最も近い値を〔数値群〕の中から選び、その番号を解答用紙の解答欄【C】にマークせよ。

〔数値群〕 単位：m/s

① 0.33 ② 0.55 ③ 0.64 ④ 0.77 ⑤ 0.84 ⑥ 0.95 ⑦ 1.12 ⑧ 1.22

- (4) この歯車の伝達動力を歯車Aの歯の曲げ強さから計算する。伝達動力 $L_w$  [kW] を計算し、最も近い値を〔数値群〕の中から選び、その番号を解答用紙の解答欄【D】にマークせよ。

ただし、歯の曲げ強さ $F$ は、以下の計算式を用いる。

$$F = \sigma \cdot b \cdot \pi \cdot m \cdot y \quad (\text{ただし、}\sigma = f_v \cdot f_w \cdot \sigma_b)$$

$$f_v = 0.78 \quad (\text{速度係数}), \quad f_w = 0.80 \quad (\text{荷重係数})$$

$$\sigma_b = 300 \text{ [MPa]} \quad (\text{許容曲げ応力}), \quad y = 0.088 \quad (\text{歯形係数})$$

〔数値群〕 単位：kW

① 1.8 ② 2.6 ③ 3.3 ④ 4.2 ⑤ 5.5 ⑥ 6.3 ⑦ 7.1 ⑧ 8.9

### [3. 機械力学]

1

軸がトルク  $T$  により一様な角速度  $\omega$  で回転運動しているモータがある。

下記の設問 (1)、(2) に答えよ。各設問について、最も適切な解答を〔数式群〕または〔数値群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】、【B】にマークせよ。

- (1) モータの軸がトルク  $T$  ( $\text{N} \cdot \text{m}$ ) により一様な角速度  $\omega$  ( $\text{rad/s}$ ) で回転している場合、その動力  $P$  ( $\text{W}$ ) を求めよ。答えを下記の〔数式群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】にマークせよ。

〔数式群〕

- ①  $T\omega$       ②  $\frac{T}{\omega}$       ③  $\frac{T}{2\omega}$       ④  $\frac{\omega}{T}$       ⑤  $\frac{\omega}{2T}$

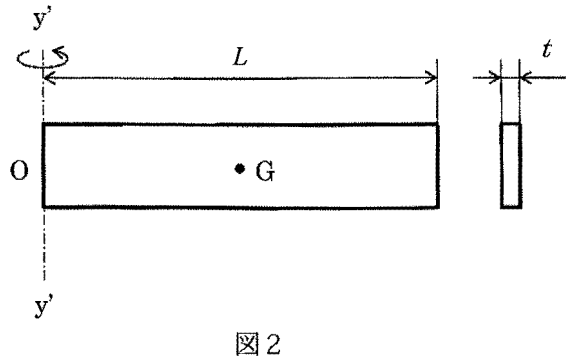
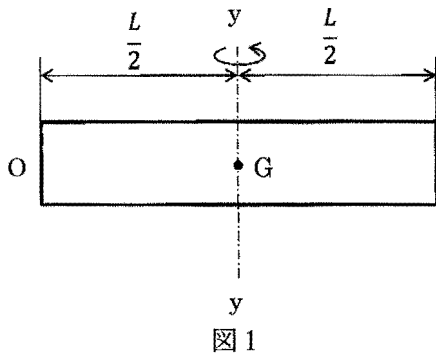
- (2) モータの軸が  $2000 \text{min}^{-1}$  で回転しているとき、この軸のトルクは  $100 \text{N} \cdot \text{m}$  であった。そのときの動力  $P$  ( $\text{W}$ ) を求めよ。答えを下記の〔数値群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【B】にマークせよ。

〔数値群〕 単位：W

- ① 105      ② 1 050      ③ 2 100      ④ 10 500      ⑤ 21 000

2

図のような質量 $m$ 、長さ $L$ 、厚さ $t$ の棒がある。下記の設問(1)、(2)に答えよ。最も適切な数式を〔数式群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】、【B】にマークせよ。



- (1) 図1に示す質量 $m$ 、長さ $L$ の棒の重心 $G$ を通る垂直軸 $y-y$ 軸周りの慣性モーメント $J_G$ を求めよ。答えを下記の〔数式群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】にマークせよ。

〔数式群〕

- ①  $\frac{mL^2}{2}$       ②  $\frac{mL^2}{3}$       ③  $\frac{mL^2}{4}$       ④  $\frac{mL^2}{6}$       ⑤  $\frac{mL^2}{12}$

- (2) 図2に示す質量 $m$ 、長さ $L$ の棒の端部 $O$ を通る垂直軸 $y'-y'$ 軸周りの慣性モーメント $J_O$ を求めよ。答えを下記の〔数式群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【B】にマークせよ。

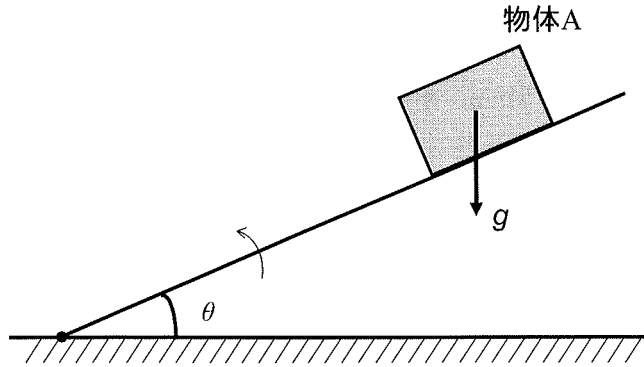
〔数式群〕

- ①  $\frac{mL^2}{2}$       ②  $\frac{mL^2}{3}$       ③  $\frac{mL^2}{4}$       ④  $\frac{mL^2}{6}$       ⑤  $\frac{mL^2}{12}$



3

図に示すように、質量  $m$  の物体 A が傾き  $\theta$  の斜面上に置かれている。斜面の傾斜を大きくしていったときに、物体 A がすべりだしたときの角度を  $\theta_s$  とし、物体 A と斜面との間の静摩擦係数  $\mu_s$  を求めよ。ここで、重力加速度を  $g$  とする。答えを下記の〔数式群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】にマークせよ。



〔数式群〕

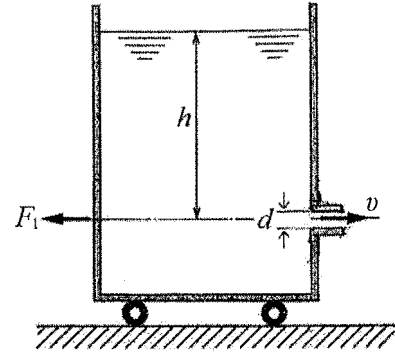
- ①  $m g \sin \theta_s$     ②  $m g \cos \theta_s$     ③  $m g \tan \theta_s$     ④  $\tan \theta_s$     ⑤  $\cos \theta_s$

#### [4. 流体力学]

1

図のような車輪を付けた大容量の円筒形タンクの側壁ノズルから水が噴出する場合について、下記の設問(1)～(3)を検討し、それぞれの空欄に最適と考えられる数値を、それぞれの〔数値群〕の中から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】、【B】、【C】にマークせよ。

ただし、口径  $d=75\text{mm}$ 、 $h=2.0\text{m}$ とする。



設問(1) 噴出速度  $v$  は【A】である。

$$v = \boxed{\phantom{000}}$$

$\boxed{\phantom{000}}$  の中には、次のものから適切なものを選んで用いよ。

$$\frac{1}{2}gh \quad \sqrt{\frac{1}{2}gh} \quad gh \quad \sqrt{gh} \quad 2gh \quad \sqrt{2gh} \quad gh^2$$

【A】の〔数値群〕 単位：m/s

- ① 4.85      ② 5.15      ③ 5.60      ④ 6.26      ⑤ 6.85

設問(2) 噴出流量  $Q$  は【B】である。

【B】の〔数値群〕 単位：l/s

- ① 27.6      ② 29.5      ③ 31.4      ④ 33.2      ⑤ 35.1

設問(3) 噴流が流出するとき、車輪を付けたタンクは、噴出流と反対方向に動く。噴流がタンクに与える推力  $F_1$  は【C】である。

$$F_1 = \boxed{\phantom{000}} \text{ (N)}$$

$\boxed{\phantom{000}}$  の中には、次のものから適切なものを選んで用いよ。

$$\frac{1}{2}\rho Q \quad \frac{1}{2}\rho Qv \quad \rho Qv \quad \rho Qv^2 \quad \frac{1}{2}\rho Qv^2 \quad \rho Q^2$$

【C】の〔数値群〕 単位：N

- ① 157      ② 173      ③ 197      ④ 212      ⑤ 236

2

流れの状態に関する下記の文章について、空欄に当てはまると思われる語句、記号あるいは数値を検討して、下の語句群から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】～【I】にマークせよ。

レイノルズは図1のスケッチに示されるように、着色液を水が流れているガラス管の入口に導き、水の流量を徐々に増加していくと、はじめは着色液が図(a)に示すように、1本の糸のように周囲と混じらずに流れていくが、ガラス管内の水の流速がある値に達すると、図(b)のように着色液の先は急に乱れ周囲の水と混じり合ってしまうことを観察した。前者を【A】、後者を【B】、【A】から【B】に移るときの流速を【C】と名づけた。そして、平均流速 $V$ 、ガラス管内径 $d$ 、水の動粘性係数 $\gamma$ の値が異なるケースについて実験し、これらの値がどのようなであっても、無次元数の式【D】の数値がある値になると【A】から【B】に移ることを発見した。この無次元数を【E】と定義し、流れが【A】から【B】に移る【E】を【F】と呼び、その値は【G】である。

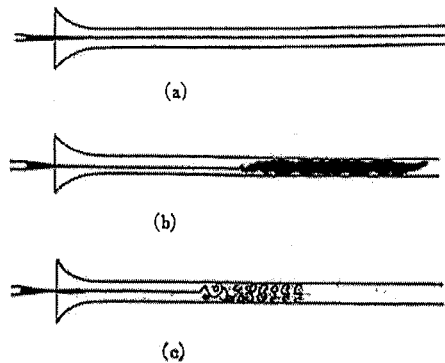


図1 レイノルズによる管内流れの遷移のスケッチ

内径25mmの管路を毎分18ℓの油が流れている。この流れのレイノルズ数は【H】で、流れは【I】である。

ただし、この油の動粘性係数は $10.5\text{mm}^2/\text{s}$ とする。

〔語句群〕

- |        |                       |            |
|--------|-----------------------|------------|
| ① 直線流  | ⑥ 乱流                  | ⑪ 臨界レイノルズ数 |
| ② 層流   | ⑦ $V\frac{d}{\gamma}$ | ⑫ 3120     |
| ③ 混合流  | ⑧ $\frac{V}{2p}d^2$   | ⑬ 2320     |
| ④ 臨界速度 | ⑨ レイノルズ数              | ⑭ 1820     |
| ⑤ 分離速度 | ⑩ プラントル数              |            |

## 〔8. 工作法〕

1

機械設計においては、機能や性能の観点で構成部品の精度を決定することは当然であるが、併せて部品製作段階における加工精度を考慮することも必要となる。表面性状に関して以下の設問に答えよ。

**設問1** 以下の文章は、表面性状について述べたものである。文章中の空欄【A】～【I】に最適と思われる語句を下記の〔語句群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】～【I】にマークせよ。ただし、語句の重複使用は不可である。

- (1) 加工面には微細な凹凸がある。この凹凸を表面に垂直な方向で切断した断面は、【A】で測定され、この曲線を【B】と呼ぶ。さらに、この曲線からノイズをフィルタによって除去した曲線を【C】という。この曲線は長い波長の【D】と、この成分を取り除いた粗さ曲線から構成されている。境界となる波長が【E】である。
- (2) 表面粗さは、粗さ曲線から得られる【F】で表示される。凹凸の高さ方向に関しては、山高さの最大値と谷深さの最大値の和で表す【G】、粗さ曲線の絶対値を長さ方向に積分し、基準長さで割って求める【H】などが、JISで規定されている。後者はばらつきが少なく、信頼性が高く、かつ測定も容易なことから多く利用される。
- (3) 粗さ曲線の凹凸の横方向の表示としては、基準長さにおける粗さ曲線要素の長さの平均値である【I】がある。

〔語句群〕

- ①  $Rz$                       ②  $RSm$                       ③  $Ra$                       ④ 断面曲線  
 ⑤ カットオフ値              ⑥ うねり曲線              ⑦ 触針式粗さ計              ⑧ 測定曲線  
 ⑨ 粗さパラメータ

**設問2** 次に示す表は各種加工法で一般的に実現できる表面粗さ(算術平均粗さ:単位  $\mu m$ )の範囲を示している。それぞれに該当すると思われる加工法を、下記の〔語句群〕から選び、その番号を解答用紙の解答欄【J】～【N】にマークせよ。ただし、語句の重複使用は不可である。

加工法	特に注意を払った作業で得られる範囲	普通の作業で得られる範囲
【J】	—	3 ~ 25
ドリル加工	—	3 ~ 10
フライス削り	0.8 ~ 1.2	1.2 ~ 25
【K】	0.4 ~ 0.8	0.8 ~ 6
旋削丸削り	0.1 ~ 0.8	0.8 ~ 25

【L】	0.05 ~ 0.2	0.2 ~ 8
ホーニング仕上げ	0.05 ~ 0.2	0.2 ~ 3
【M】	0.025 ~ 0.05	0.05 ~ 0.8
超仕上げ	0.025 ~ 0.1	0.1 ~ 0.2
転造	—	0.2 ~ 0.8
【N】	1.5 ~ 12	12 ~ 100

〔語句群〕

- ①ラップ仕上げ                      ②リーマ仕上げ                      ③研削加工  
 ④シェーパ削り                      ⑤鋳造

2

切削や研削などによって加工される工作物の精度は次第に高いものが要求されるようになっていく。切削加工における工作物精度を低下させる大きな因子の一つに熱変形がある。以下の文章は、熱変形の原因ともなる切削熱や切削温度に関して述べたものである。下線を施した部分が正しい場合には解答用紙の解答欄の①にマークせよ。また、間違っている場合には、それに代わる最適と思われる言葉を〔語句群〕②～⑬より選び、その番号を解答用紙の解答欄にマークせよ。ただし、①以外の重複使用は不可である。

- (1) 切削加工の際には大きな動力を消費するが、その動力のほとんどは最終的には熱【A】となる。
- (2) 切削熱の発生源は3か所である。一つ目はせん断面で切りくずが生成される時に発生するせん断面エネルギーであり、二つ目は切りくずが工具の逃げ面【B】を摩擦しながら流出するときの摩擦エネルギー、三つ目は工具のすくい面【C】が仕上げ面と摩擦するとき発生する摩擦エネルギーである。
- (3) これらの3か所から発生した熱は、切りくず、被削材、工具の三つの経路で流出する。発生熱の大部分は、被削材【D】によって持ち去られる。
- (4) 切削温度は、外部に逃げていく熱量とバランスするような温度になるまで上昇する。切削温度は、前述したように各部の熱変形を誘発するとともに、工具摩耗を促進し、工具寿命【E】を低下させる。
- (5) 切削加工の際に設定する加工条件のうち、切削温度に最も大きな影響を持つのが切込み【F】である。

〔語句群〕

- ② 逃げ面                      ③ すくい面                      ④ チゼル                      ⑤ 切りくず  
 ⑥ 被削材                      ⑦ 工具欠損                      ⑧ 熱摩耗                      ⑨ 送り  
 ⑩ 軸方向切込み              ⑪ 半径方向切込み              ⑫ 切削速度                      ⑬ 切削幅

## [9. 機械製図]

1

下記の各設問において、正しい説明または表し方をしているものを選びなさい。

(1) 図示法について、正しい説明をしているものを一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】にマークせよ。

- ① 第三角法の投影図の配置で、正面図の下には底面図が配置される。
- ② 等角投影による図では、直交する3軸X, Y, Zがたがいに $120^\circ$ となり、各辺の長さが実長になる。
- ③ キャビネット図は、一般に奥行き線は水平線に対して $45^\circ$ 傾けて描く。
- ④ ガバリエ図は、斜投影図で奥行き線の長さを $1/2$ で表す。

(2) 図面上で、2種類以上の線が重なる場合、線の優先順位の正しいものを一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【B】にマークせよ。

- ① 外形線、かくれ線、切断線、中心線、重心線
- ② 外形線、かくれ線、中心線、切断線、重心線
- ③ 外形線、中心線、かくれ線、切断線、重心線
- ④ 外形線、切断線、かくれ線、中心線、重心線

(3) ねじの呼びの表し方について、正しい表し方をしているものを一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【C】にマークせよ。

- ① Rc 3/4は、管用平行めねじを表している。
- ② Tr 10×2は、メートル台形ねじを表している。
- ③ M 8×1は、一般用メートル並目ねじを表している。
- ④ G 1/2は、管用テーパねじを表している。

(4) 幾何公差のうち、姿勢公差に含まれる公差を一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【D】にマークせよ。

- ① 平面度公差
- ② 直角度公差
- ③ 同軸度公差
- ④ 円筒度公差

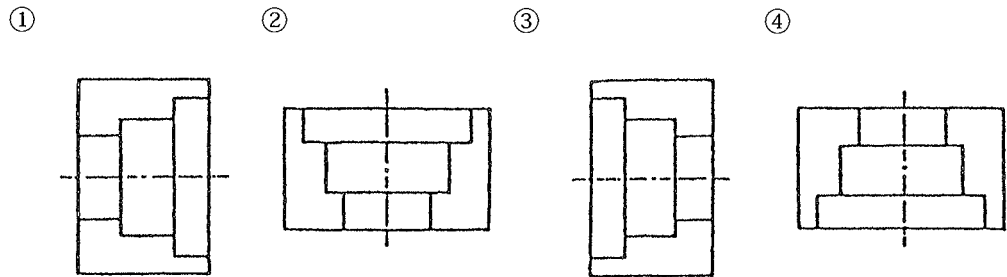
(5) 幾何特性の円筒度を表す記号について、正しく表している記号を一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【E】にマークせよ。

- ① 
- ② 
- ③ 
- ④ 

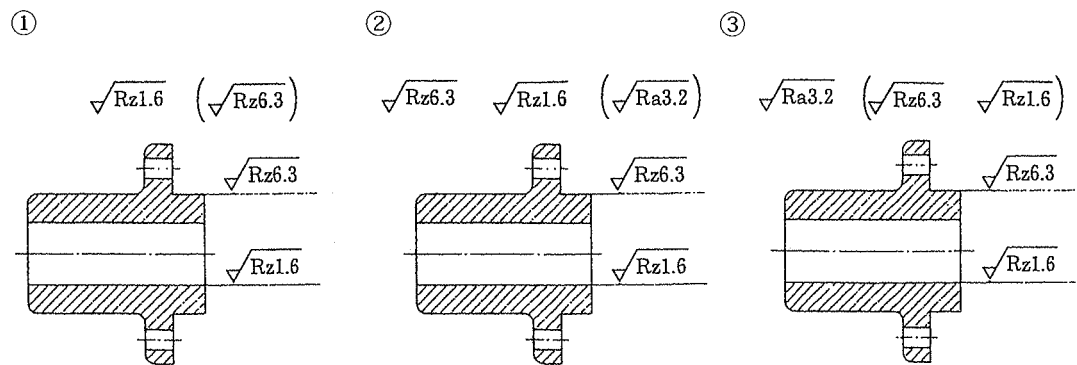
(6) 公差域クラスのうち、寸法許容差が最大になる表示をしているものを一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【F】にマークせよ。

- ①  $\phi 30 f 7$       ②  $\phi 30 H 5$       ③  $\phi 30 D 8$       ④  $\phi 30 g 6$

(7) 下図は、旋削丸削り(穴)加工における品物の投影図を示す。最適な図示法を一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【G】にマークせよ。



(8) 部品の大部分が同じ表面性状で一部異なった表面性状を付けて簡略図示する場合、正しい表し方をしてるものを一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【H】にマークせよ。



(9) 寸法の普通公差について、公差等級の記号と説明の組み合わせで正しく説明している番号を一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【I】にマークせよ。

- ① f : 中級      ② v : 精級      ③ m : 極粗級      ④ c : 粗級

(10) 材料記号について、正しく説明しているものを一つ選び、その番号を解答用紙の解答欄【J】にマークせよ。

- ① 材料記号 A 5 1 5 4 P のうち、記号 P は棒材を示す。  
 ② 材料記号 S S 4 0 0 B - D のうち、記号 D は引抜きを示す。  
 ③ 材料記号 S 4 5 C のうち、記号 C は鋳造品を示す。  
 ④ 材料記号 S F 3 9 0 のうち、記号 F は鉄、数字 3 9 0 は最低引張強さを示す。

2

表1は「ねじ製図の図示方法」における線の使い方、表2は「歯車製図の図示方法」における線の用い方を示す。表の空欄に当てはまる語句を〔語句群〕より選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】～【L】にマークせよ。(重複使用可)

表1「ねじ製図の図示方法」における線の使い方

	線の太さ	線の形
おねじの外径、めねじの内径	【A】	【B】
おねじ、めねじの谷の径	【C】	【D】
完全ねじ部と不完全ねじ部の境界線	【E】	【F】

表2「歯車製図の図示方法」における線の使い方

	線の太さ	線の形
歯先円	【G】	【H】
基準円	【I】	【J】
歯底円(断面図示の場合は除く)	【K】	【L】

〔語句群〕

- ① 太線                      ② 細線                      ③ 極太線                      ④ 実線  
 ⑤ 破線                      ⑥ 一点鎖線                      ⑦ 二点鎖線

3

下記の表は、加工方法とその記号を示したものである。加工方法に対応する記号を下記に示す〔語句群〕より選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】～【L】にマークせよ。(重複使用不可)

加工方法	記号	加工方法	記号	加工方法	記号
旋削	【A】	形削り	【B】	穴あけ(きりもみ)	【C】
フライス削り	【D】	ブローチ削り	【E】	リーマ仕上げ	【F】
研削	【G】	超仕上げ	【H】	中ぐり	【I】
平削り	【J】	鋳造	【K】	鍛造	【L】

〔語句群〕

- ① B                      ② BR                      ③ C                      ④ D                      ⑤ F                      ⑥ G  
 ⑦ GSP                      ⑧ L                      ⑨ M                      ⑩ P                      ⑪ SH                      ⑫ DR



4

表1は「軸に対する寸法許容差」、表2は「穴に対する寸法許容差」の一部分を示す。下記の文章における【A】～【I】の空欄に当てはまる適切な数値を〔数値群〕より選び、その番号を解答用紙の解答欄【A】～【I】にマークせよ。(重複使用可)

また、【J】の空欄は〔語句群〕より適切な語句を選び、その番号を解答用紙の解答欄【J】にマークせよ。

- (1) 図面に穴寸法が「 $\phi 50H7$ 」と記入されていた。このときの基準寸法は【A】、最大許容寸法は【B】、最小許容寸法は【C】、寸法公差は【D】である。
- (2) 図面に軸寸法が「 $\phi 50h8$ 」と記入されていた。このときの基準寸法は【E】、最大許容寸法は【F】、最小許容寸法は【G】、寸法公差は【H】である。
- (3) 軸の寸法「 $\phi 50h7$ 」、穴の寸法「 $\phi 50H7$ 」がはめ合うとき、最小すきまは【I】である。このはめあいは【J】である。

〔数値群〕 単位：mm

- ① 0.000
- ② 0.025
- ③ 0.030
- ④ 0.039
- ⑤ 0.046
- ⑥ 0.050
- ⑦ 0.060
- ⑧ 49.954
- ⑨ 49.961
- ⑩ 49.970
- ⑪ 49.975
- ⑫ 50.000
- ⑬ 50.025
- ⑭ 50.030

〔語句群〕

- ① すきまばめ
- ② 中間ばめ
- ③ しまりばめ

表1 軸に対する寸法許容差

表2 穴に対する寸法許容差

単位： $\mu m$

単位： $\mu m$

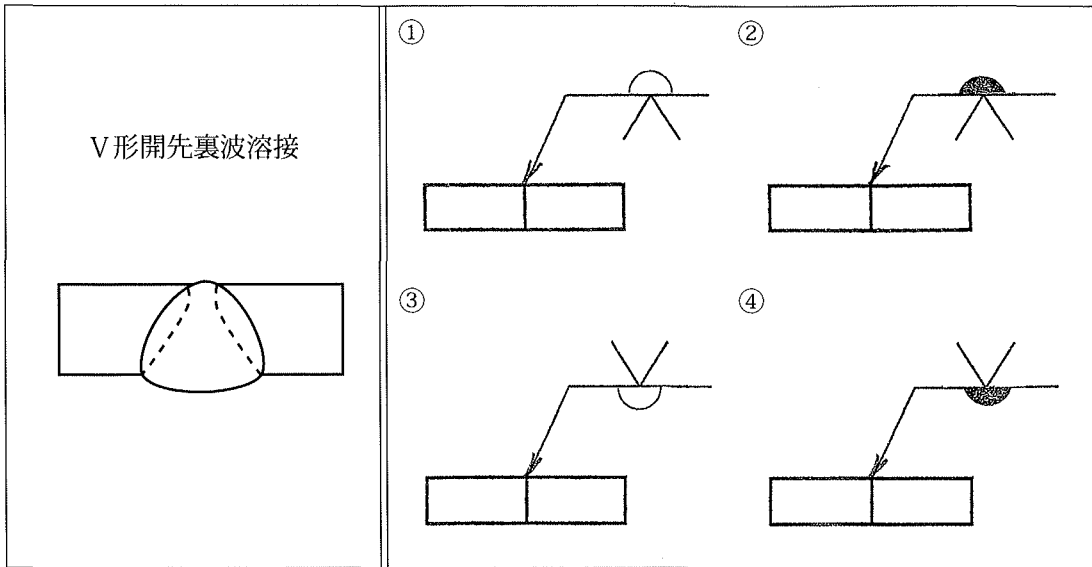
寸法の区分 mm		h	
		7	8
を超え	以下		
40	50	0 -25	0 -39
50	65	0 -30	0 -46

寸法の区分 mm		H	
		7	8
を超え	以下		
40	50	+25 0	+39 0
50	65	+30 0	+46 0

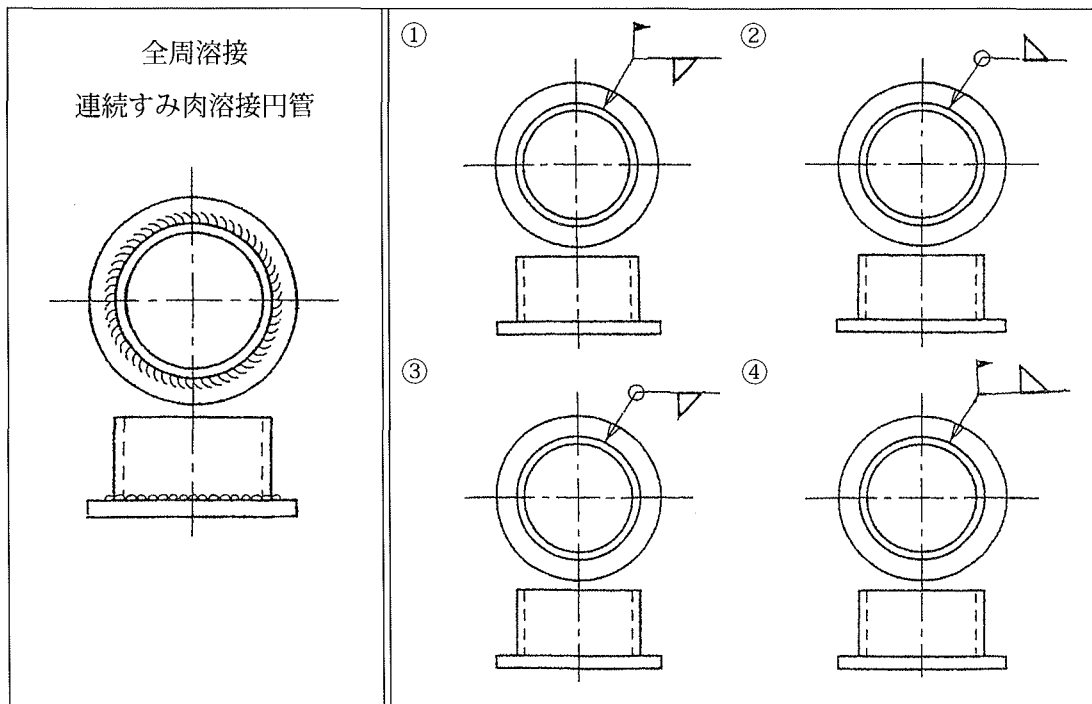
5

下記に示す溶接記号の設問に答えよ。

(1) 下図に溶接継手のV形開先裏波溶接の実形図を示す。右側に図示した4つの図から正しい溶接記号の記入法の番号を解答用紙の解答欄【A】にマークせよ。



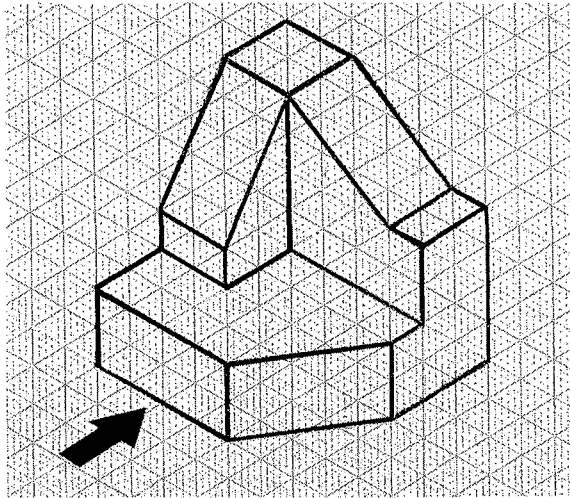
(2) 下図は全周溶接で連続すみ肉溶接円管の実形図を示す。右側に図示した4つの図から正しい溶接記号の記入法の番号を解答用紙の解答欄【B】にマークせよ。



6

下図に示した立体図について、投影図を立体図の下に示す。正しく描かれている投影図を①～⑫の中から選択し、正面図は解答欄【A】、平面図は解答欄【B】、右側面図は解答欄【C】に、その番号をマークせよ。

ただし、立体図において矢の向きを正面図とする。



①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫