

専 門 教 養
令和 3 年 7 月
60 分

受 験 教 科 等
高 等 学 校 工 業

注 意

- 指示があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
- 全て係員の指示に従って、静粛に受験してください。
- 机上には、受験票、筆記用具、時計以外のものを出してはいけません。
- 他の受験者の迷惑になるような行為、スマートフォン等の使用及び不正行為をしてはいけません。
- 解答時間は60分です。途中退出はできません。
- 問題冊子のページ数は、42ページです。はじめにページ数を確かめてください。
- 解答用紙に、**必要事項が正しく記入・マークされていない場合には、解答は全て無効**となります。解答用紙の【1】の欄には、**受験番号**を記入し、**受験番号に対応する数字をマーク**してください。【2】の欄には、**氏名**を記入してください。ただし、【3】の**選択問題を表す欄のマークは不要**です。
- この問題は、**共通問題 1 ~ 4**、及び**選択問題 機 機械系、電 電気系、化 化学系、建 建築系、芸 工芸系**の各問題から構成されています。次の表に従って、解答してください。また、**選択問題で受験科目以外の問題を選択して解答した場合、解答は全て無効**となります。

共通問題（全員が解答する）				
共通問題 1 ~ 4（1ページ～7ページ）				
選択問題（受験科目等により、いずれか一つを選択して解答する）				
機械系	電気系	化学系	建築系	工芸系
機 機械系 (9ページ～15ページ)	電 電気系 (16ページ～21ページ)	化 化学系 (22ページ～28ページ)	建 建築系 (29ページ～35ページ)	芸 工芸系 (36ページ～42ページ)

- 問題冊子の余白等は、適宜使用しても構いませんが、どのページも切り離してはいけません。
- 問題文中の「学習指導要領」は、特に指示がある場合を除いて、平成30年告示の「学習指導要領」を表しています。
- 問題の内容についての質問には一切応じません。

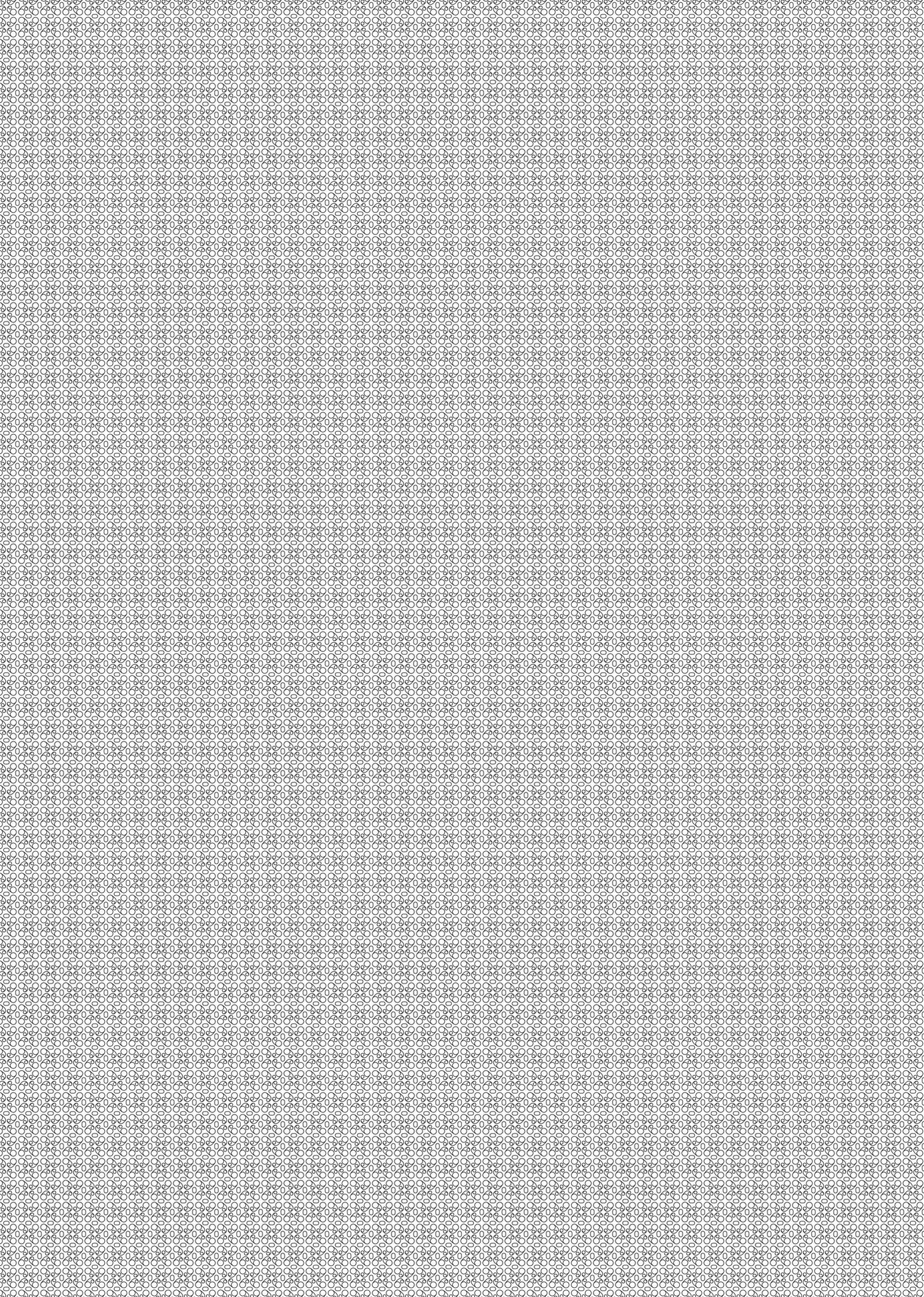
解答上の注意

- 解答は、問題文や解答用紙の注意事項に従って、解答欄にマークしてください。各問に対して、正答は一つだけです。**各解答欄に二つ以上マークした場合は誤り**とします。
- 「解答番号は **1**。」と表示のある問に対して、**3**と解答する場合には、次の(例1)のように解答番号 **1** の解答欄の③にマークしてください。

(例1)

解答番号	解答欄
1	① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

解答上の注意の続きを、問題冊子の裏表紙に記載してあります。問題冊子を裏返して必ず読んでください。



共通問題

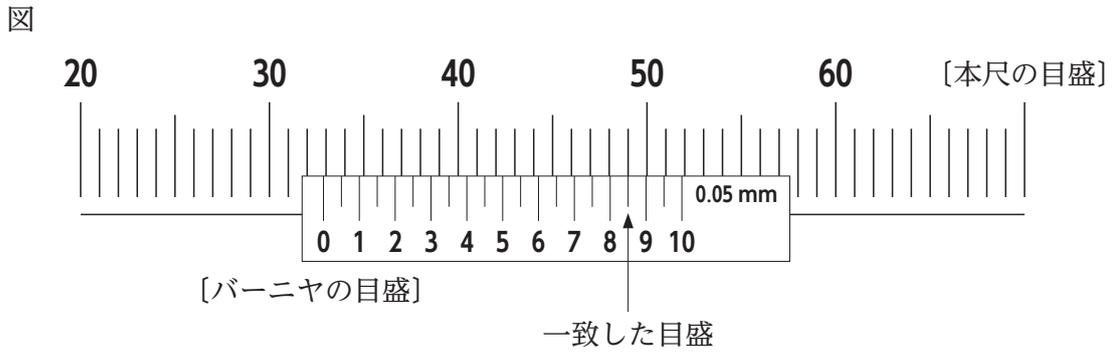
1 学習指導要領に関する次の問に答えよ。

[問] 高等学校学習指導要領工業の「課題研究」の「目標」に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 工業技術について工業のもつ社会的な意義や役割と人と技術との関わりを踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。
- 2 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技術を身に付けるようにする。
- 3 工業の各分野に関する技術を実際の作業に即して総合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。
- 4 工業の各分野における情報技術の進展と情報の意義や役割及び数理処理の理論を理解するとともに、関連する技術を身に付けるようにする。

2 「工業技術基礎」に関する次の各問に答えよ。

[問 1] 次の図は、ノギスで、ある部材の寸法を測定したときの目盛を模式的に表したものである。このときの測定値 [mm] として適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。



- 1 31.85
- 2 32.85
- 3 49.85
- 4 51.85

[問 2] 補色に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は

。

- 1 色相環において対面する色のことであり、これらの色を組み合わせると色使いは最も明瞭性が大きく、コントラスト配色となり、刺激が強い。
- 2 色相環において対面する色のことであり、これらの色を組み合わせると色使いはなじみやすく穏やかである。
- 3 色相環において隣り合う色のことであり、これらの色を組み合わせると色使いは最も明瞭性が大きく、コントラスト配色となり、刺激が強い。
- 4 色相環において隣り合う色のことであり、これらの色を組み合わせると色使いはなじみやすく穏やかである。

[問 3] 循環型社会の形成に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答

番号は 。

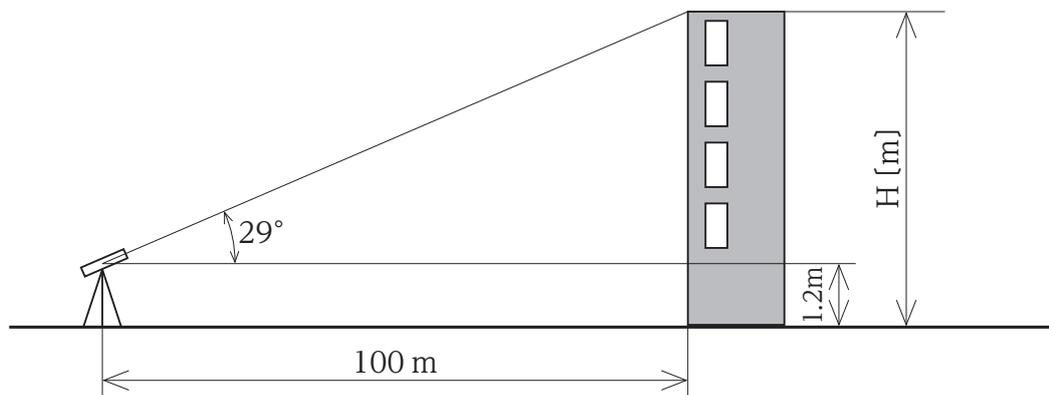
- 1 再使用の取組みとして、無駄な製品を買わないよう、レンタル・リースの製品を使用することがある。
- 2 再使用の取組みとして、使い捨て製品を買わないこと、詰め替え製品を使用することがある。
- 3 再生利用の取組みとして、分別されたコンクリート塊を破碎し、コンクリート骨材として利用することがある。
- 4 再生利用の取組みとして、廃プラスチックをペレット化し、ボイラーの燃料とすることがある。

3 「工業数理基礎」に関する次の各問に答えよ。

[問 1] 地下 27.5 m の場所から球を鉛直上向きに投げ上げたら、球は 5.0 秒後に地上から 100 m の高さに達した。このとき、球を投げ上げた初速度は、 [m/s] である。ただし、重力加速度は 9.8 m/s^2 とする。

[問 2] 次の図のように、建物から 100 m 離れた地点で、1.2 m の高さから建物の仰角を測ったところ、 29° であった。この測定結果から、建物の高さ H は、 [m] である。ただし、解答は小数第一位を四捨五入して整数で求めよ。また、必要に応じて、下の三角比の表を用いよ。

図



三角比の表

角	正弦 (sin)	余弦 (cos)	正接 (tan)
29°	0.4848	0.8746	0.5543

[問 3] 次の表は、薬品A、Bそれぞれを1 kg 生産するために必要な原料X、Yの量、原料X、Yの1日に使用できる量、薬品A、Bそれぞれを1 kg 売却して得られる利益をまとめたものである。1日の利益を最大にする薬品A、Bの生産量と、そのときの1日の利益との組合せとして適切なものは、下の1～4のうちのどれか。ただし、1日の利益とは、薬品Aを売却して得られる利益と薬品Bを売却して得られる利益を合計したものである。解答番号は 。

表

	原料X [kg]	原料Y [kg]	利益 [万円]
薬品A	6	18	2
薬品B	12	6	3
1日に使用できる量	96	108	

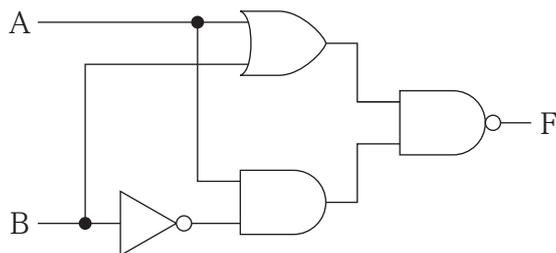
	薬品A [kg]	薬品B [kg]	1日の利益 [万円]
1	3	8	30
2	4	6	26
3	6	4	24
4	8	3	25

4 「情報技術基礎」に関する次の各問に答えよ。

[問 1] 2進数の $(11011010)_2$ を 10進数と 16進数に変換したときの数値の組合せとして適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 10。

	10進数	16進数
1	42	AD
2	42	DA
3	218	AD
4	218	DA

[問 2] 次の論理回路の真理値表として適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 11。



1

入力		出力
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	1
1	1	1

2

入力		出力
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

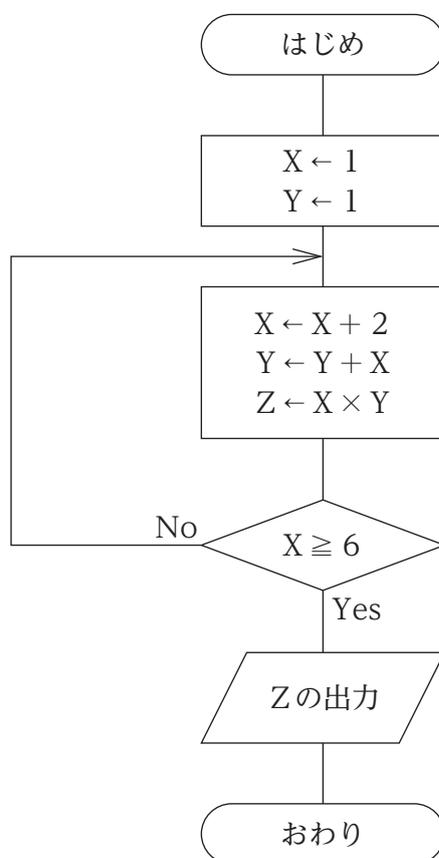
3

入力		出力
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

4

入力		出力
A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

[問 3] JIS X 0121 で定められた図記号を用いた次の流れ図において、出力される Z の値として適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は 。



- 1 45
- 2 91
- 3 112
- 4 225

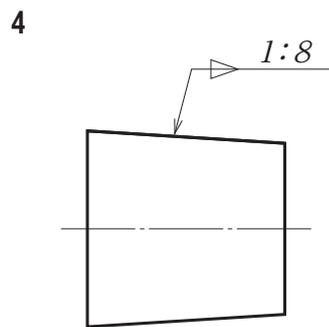
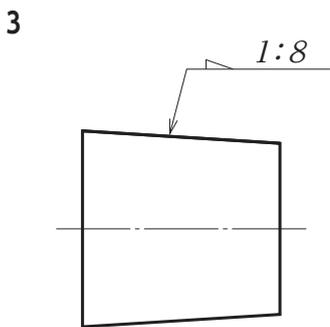
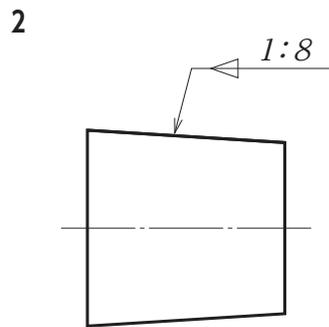
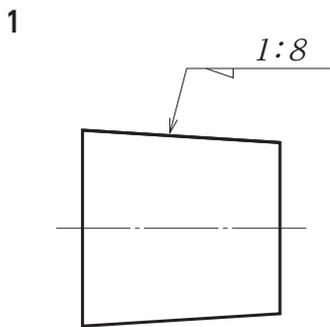
余 白

選 択 問 題

9 ページから42ページまでの選択問題 **機** 機械系 (9 ページ～15 ページ)、**電** 電気系 (16 ページ～21 ページ)、**化** 化学系 (22 ページ～28 ページ)、**建** 建築系 (29 ページ～35 ページ)、**芸** 工芸系 (36 ページ～42 ページ) のうちから、表紙の指示に従って、一つを選択し解答せよ。

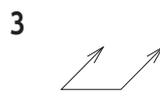
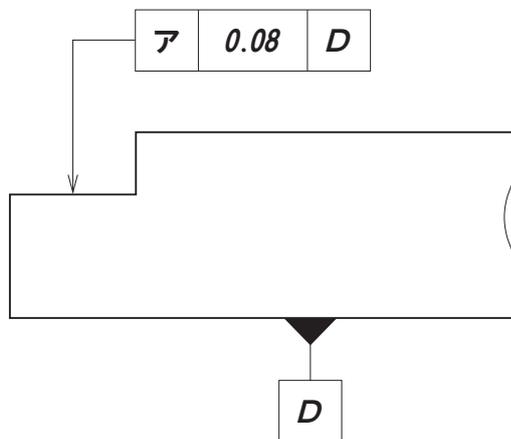
機 機械系

[問 1] JIS B 0028 に従ってテーパをもつ形状を表した図として適切なものは、次の **1** ～ **4** のうちのどれか。解答番号は **13**。

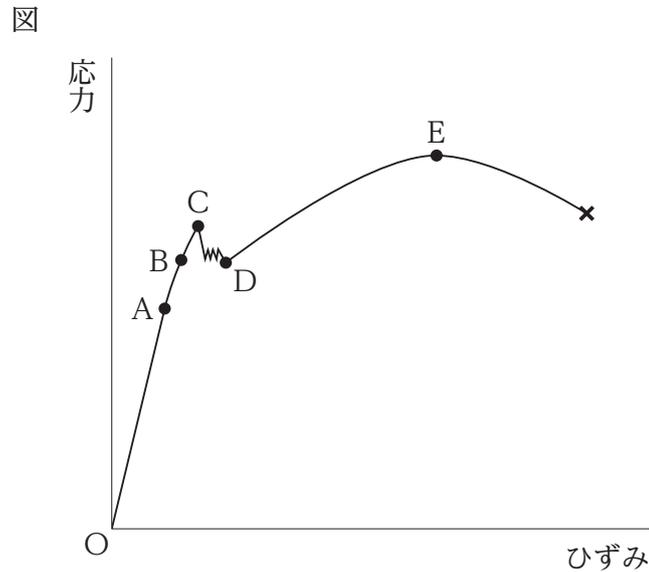


[問 2] 次の図において、対象面はデータム平面Dに平行で、しかも互いに 0.08 mm 離れた二つの平行な平面の間にあることを幾何公差の記号で示したい。図中の公差記入枠の**ア**に当てはまる記号として適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は 14。

図



[問 3] 次の図は、軟鋼の引張試験の応力-ひずみ線図を模式的に表したものである。この図に関する記述として適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は 15。



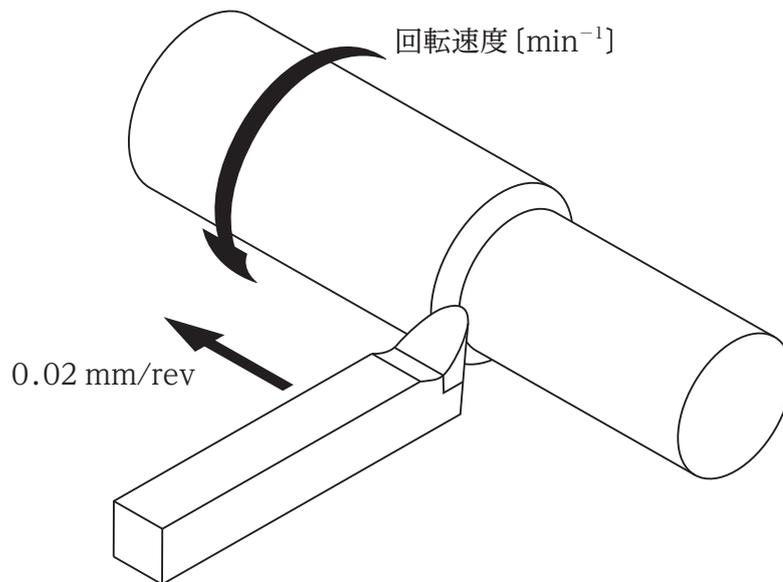
- 1 点Aの応力を弾性限度といい、OA間では、応力はひずみに比例して増加する。
- 2 点Bの応力を比例限度といい、応力を除いたときにひずみが0に戻る限界点である。
- 3 点Cから点Dまでは、主にひずみだけが增加する、降伏という現象がみられる。
- 4 点Eの応力を耐力といい、点Eで求められるのが材料の最大引張応力である。

[問 4] 鋳造法に関する記述として適切なものは、次の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は 16。

- 1 鋳型を回転させた状態で溶湯を流し込み、遠心力を利用して溶湯を加圧し、鋳造品を作る方法を連続鋳造法という。
- 2 発泡ポリスチレンで作った模型を鋳物砂の中に埋めたまま溶湯を注入して燃焼気化させ、この部分に溶湯を充満させる方法を真空鋳造法という。
- 3 溶湯に圧力を加え、金型に注入する方法をダイカスト法という。
- 4 溶湯に高い圧力を加えた状態で凝固させる方法をシェルモールド法という。

[問 5] 次の図のように、直径 38 mm、長さ 120 mm の工作物を旋盤を用いて切削速度 60～75 m/min で仕上げ切削するとき、下の(1)、(2)の各問に答えよ。ただし、使用する旋盤の主軸の回転速度列は、80、165、310、560、1050、2000 min^{-1} とし、円周率は 3.14 とする。

図



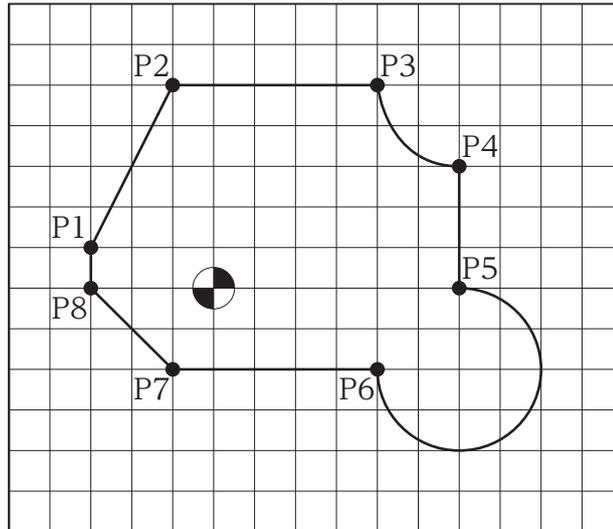
(1) 旋盤の主軸の回転速度 [min^{-1}] として最も適切なものは、次の 1～6 のうちではどれか。解答番号は 。

- 1 80
- 2 165
- 3 310
- 4 560
- 5 1050
- 6 2000

(2) (1)で求めた旋盤の主軸の回転速度で、旋盤の主軸 1 回転当りの刃物の送り量が 0.02 mm/rev のとき、1 分間に刃物が移動する距離は [mm] である。

[問 6] 次の図は、NC 工作機械でマニュアルプログラミングをしたときの工具経路を、下の表はプロセスシートを示したものである。プロセスシートの空欄 **ア** ~ **エ** に当てはまるものの組合せとして適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちのどれか。ただし、図の座標の 1 マスの間隔は 10 mm、P1 から P8 は工具経路を示している。また、指令はアブソリュート指令とし、Z 軸、M 機能、T 機能、S 機能、F 機能は考えないものとする。解答番号は **21**。

図



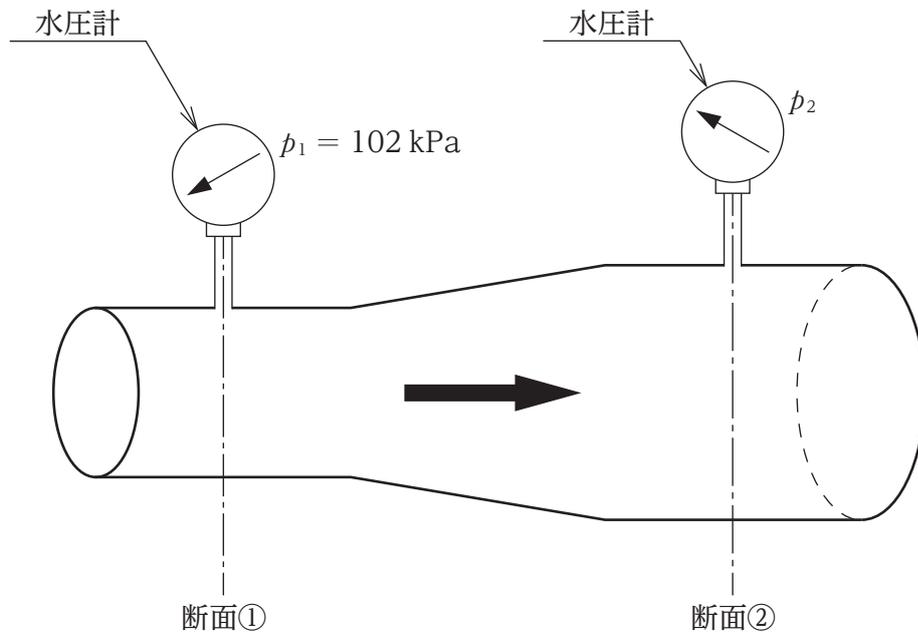
表

G	X	Y	R
ア	X-30.0	Y10.0	
G01	X-10.0	Y50.0	
	X40.0		
イ	X60.0	Y30.0	R20.0
G01		Y0.0	
ウ	X40.0	Y-20.0	エ
G01	X-10.0		
	X-30.0	Y0.0	
		Y10.0	
G00	X0.0	Y0.0	

- | | | | | | | | | |
|---|----------|--------|----------|-----|----------|-----|----------|--------|
| 1 | ア | G90G00 | イ | G02 | ウ | G03 | エ | R20.0 |
| 2 | ア | G90G00 | イ | G03 | ウ | G02 | エ | R-20.0 |
| 3 | ア | G91G00 | イ | G02 | ウ | G03 | エ | R-20.0 |
| 4 | ア | G91G00 | イ | G03 | ウ | G02 | エ | R20.0 |

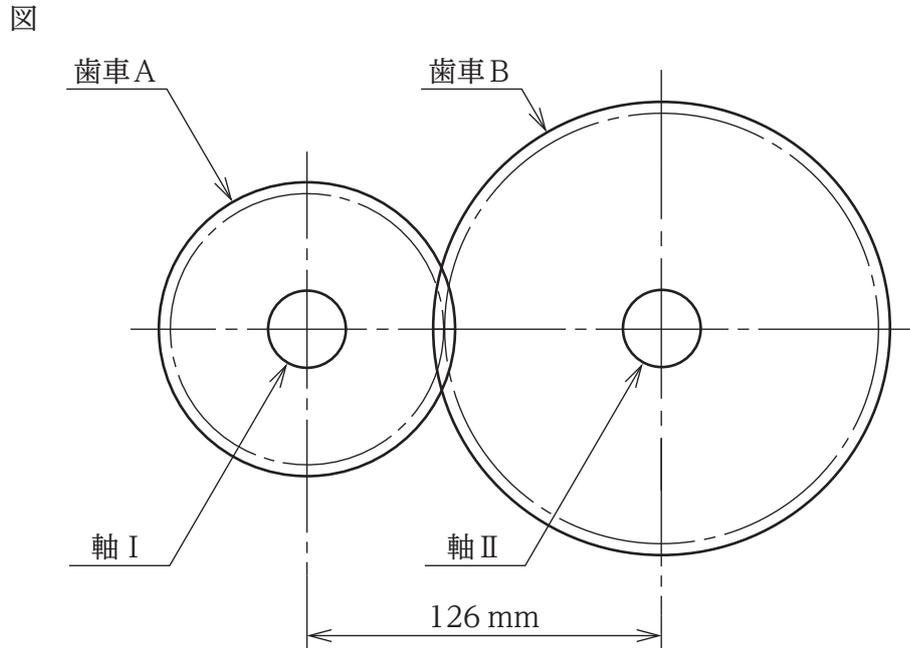
[問 7] 次の図のような水平な管路を、流量 $Q = 1200 \text{ l/min}$ の水が矢印の方向に流れている。断面①における水圧が $p_1 = 102 \text{ kPa}$ であるとき、下の(1)、(2)の各問に答えよ。ただし、断面①、②の断面積はそれぞれ $A_1 = 32 \text{ cm}^2$ 、 $A_2 = 50 \text{ cm}^2$ であり、水の密度は $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ とする。

図

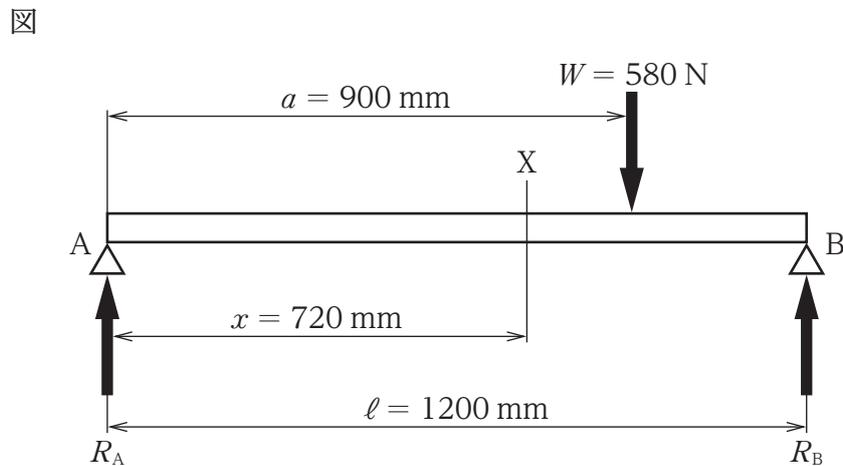


- (1) 断面①における流速 v_1 は、 [m/s] である。
- (2) 断面②における水圧 p_2 は、 [kPa] である。ただし、解答は小数第一位を四捨五入して整数で求めよ。

[問 8] 次の図は、標準平歯車を模式的に表したものである。中心距離 126 mm、速度伝達比 2.5、モジュール 3 mm であるとき、歯車 A の歯数 z_A は **28****29**、歯車 B の歯数 z_B は **30****31** である。



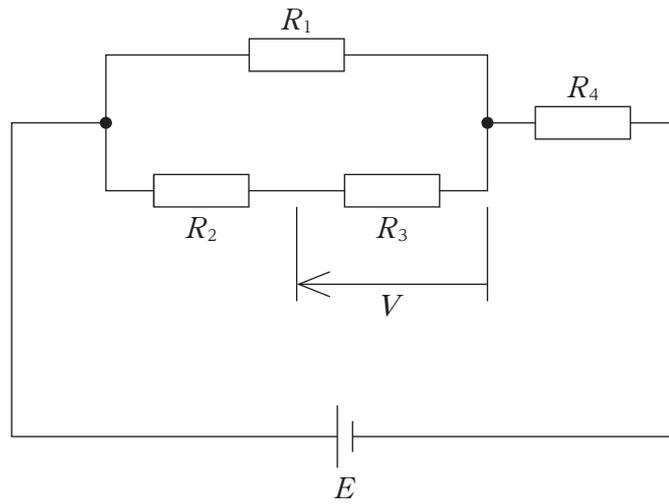
[問 9] 次の図のように集中荷重 W が加わっている単純支持ばりにおいて、 $W = 580 \text{ N}$ 、 $\ell = 1200 \text{ mm}$ 、 $a = 900 \text{ mm}$ 、支点 A、B における反力をそれぞれ R_A 、 R_B とするとき、 $x = 720 \text{ mm}$ の断面 X におけるせん断力の大きさは **32****33****34** [N]、曲げモーメントの大きさは **35****36****37** [N・m] である。ただし、解答は小数第一位を四捨五入して整数で求めよ。



電 電気系

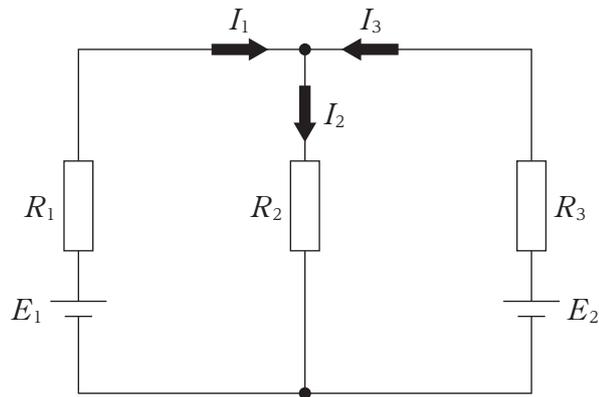
[問 1] 次の図のような回路において、抵抗 $R_1 = 6 \text{ k}\Omega$ 、抵抗 $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ 、抵抗 $R_3 = 2 \text{ k}\Omega$ 、抵抗 $R_4 = 4 \text{ k}\Omega$ 、電圧 $V = 10 \text{ V}$ とする。このとき、電源電圧 E は、1314 [V] である。

図



[問 2] 次の図のような回路において、電源 $E_1 = 25 \text{ V}$ 、電源 $E_2 = 27 \text{ V}$ 、抵抗 $R_1 = 5 \Omega$ 、抵抗 $R_2 = 3 \Omega$ 、抵抗 $R_3 = 4 \Omega$ とする。この回路に流れる電流の正の向きを矢印のように仮定する。このとき、電流 $I_1 [\text{A}]$ 、 $I_2 [\text{A}]$ 、 $I_3 [\text{A}]$ のそれぞれの値の組合せとして適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は 15。

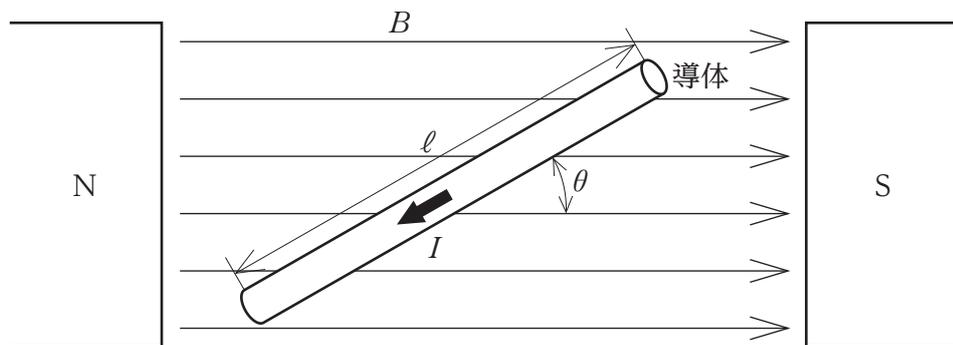
図



	I_1	I_2	I_3
1	1	3	2
2	1	4	3
3	2	5	3
4	5	7	2

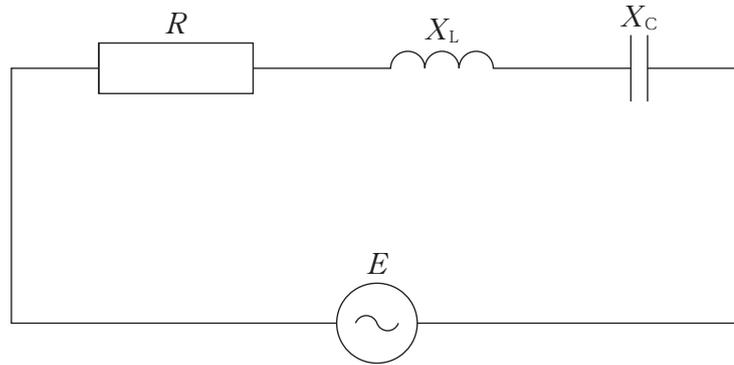
[問 3] 次の図のように、磁束密度 $B = 2.5 \text{ T}$ の一様な磁界中に磁界の方向と $\theta = 30^\circ$ の角度で置いた長さ $\ell = 20 \text{ cm}$ の導体がある。導体に $I = 4 \text{ A}$ の電流を矢印の方向に流したとき、この導体に働く電磁力 F は、16 [N] である。

図



[問 4] 次の図のような交流回路において、電圧 $E = 100 \text{ V}$ 、抵抗 $R = 30 \Omega$ 、リアクタンス $X_L = 100 \Omega$ 、リアクタンス $X_C = 60 \Omega$ とする。この交流回路の有効電力 $P[\text{W}]$ の値と、無効電力 $Q[\text{var}]$ の値との組合せとして適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は 。

図



	P	Q
1	80	120
2	120	80
3	120	160
4	160	120

[問 5] 次の式は、時刻 $t[\text{s}]$ における正弦波交流電圧 $e[\text{V}]$ を表したものである。このとき、実効値 $E[\text{V}]$ の値と、周波数 $f[\text{Hz}]$ の値との組合せとして最も適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちではどれか。解答番号は 。

$$e = 56.4 \sin(100 \pi t) [\text{V}]$$

	E	f
1	40	50
2	40	100
3	80	50
4	80	100

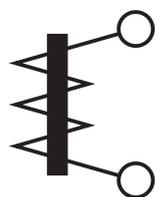
[問 6] 極数が 4 の三相誘導電動機において、電源の周波数が 50 Hz、滑りが 4 % で運転している。この電動機の回転速度は、 [min⁻¹] である。

[問 7] 次の JIS C 1102-1 に示された直動式指示電気計器の種類 **ア**・**イ** と、その記号 A ~ C との組合せとして適切なものは、下の 1 ~ 6 のうちのどれか。解答番号は 。

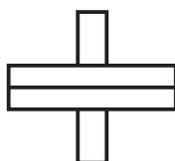
ア 永久磁石可動コイル形

イ 可動鉄片形

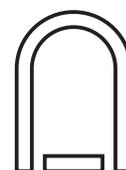
A



B

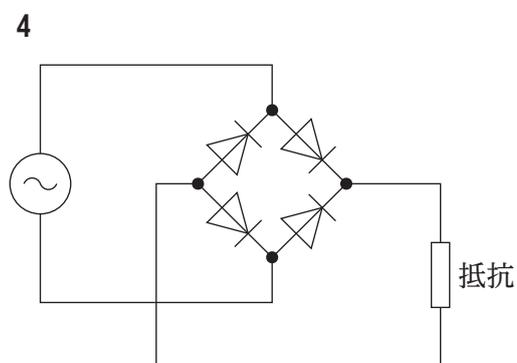
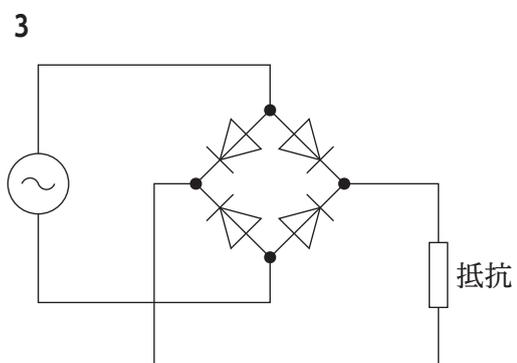
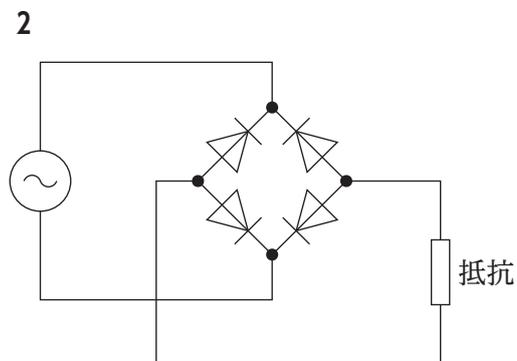
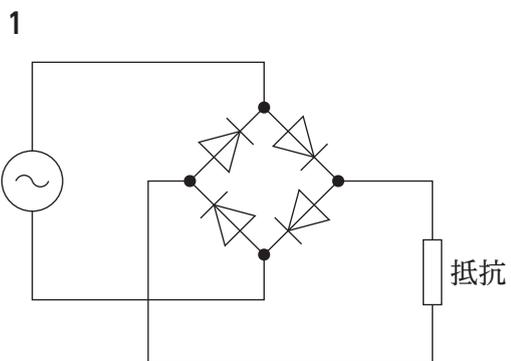


C



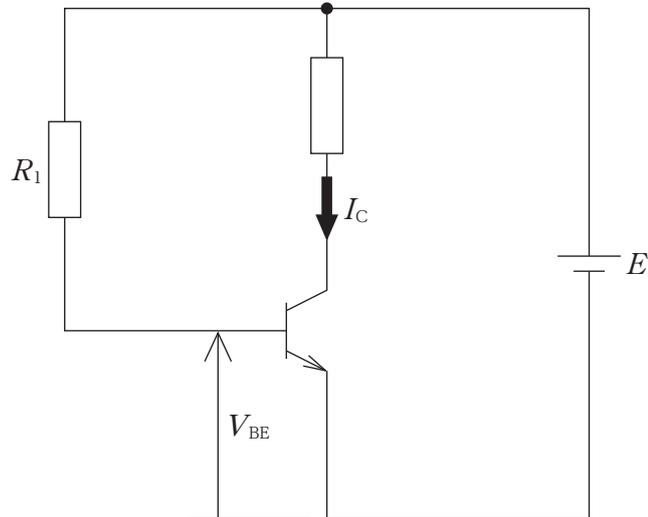
- | | | |
|---|-------------|-------------|
| 1 | ア -A | イ -B |
| 2 | ア -A | イ -C |
| 3 | ア -B | イ -A |
| 4 | ア -B | イ -C |
| 5 | ア -C | イ -A |
| 6 | ア -C | イ -B |

[問 8] ダイオードを用いたブリッジ全波整流回路として適切なものは、次の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は 。



[問 9] 次の図のような固定バイアス回路において、電圧 $E = 6 \text{ V}$ 、電圧 $V_{BE} = 0.6 \text{ V}$ 、抵抗 $R_1 = 300 \text{ k}\Omega$ 、直流電流増幅率 $h_{FE} = 200$ とする。このとき、電流 I_C は、25.26 [mA] である。

図



[問10] 次の真理値表において、出力 F を表す論理式として適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は 27 。

入力			出力
A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

- 1 $F = \overline{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C}$
- 2 $F = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot B \cdot \overline{C}$
- 3 $F = \overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{B} \cdot \overline{C} + \overline{A} \cdot \overline{C}$
- 4 $F = A \cdot B + B \cdot C + A \cdot C$

化 化学系

必要があれば、原子量は次の値を用いよ。

H : 1.00、C : 12.0、N : 14.0、O : 16.0、Na : 23.0、S : 32.1、Cl : 35.5

[問 1] 25℃で、密度 1.38 g/mL の 49.0%硫酸水溶液を希釈して、0.100 mol/L の硫酸水溶液 1000 mL を作りたい。このとき、必要な 49.0%硫酸水溶液の量は [mL] である。ただし、解答は小数第二位を四捨五入して小数第一位まで求めよ。

[問 2] 次の物質ア・イと、その工業的製法 A ~ C との組合せとして適切なものは、下の 1 ~ 6 のうちのどれか。解答番号は 。

ア アンモニア

イ 硝酸

A アンモニアソーダ法

B オストワルト法

C ハーバー・ボッシュ法

- | | | |
|---|-----|-----|
| 1 | ア-A | イ-B |
| 2 | ア-A | イ-C |
| 3 | ア-B | イ-A |
| 4 | ア-B | イ-C |
| 5 | ア-C | イ-A |
| 6 | ア-C | イ-B |

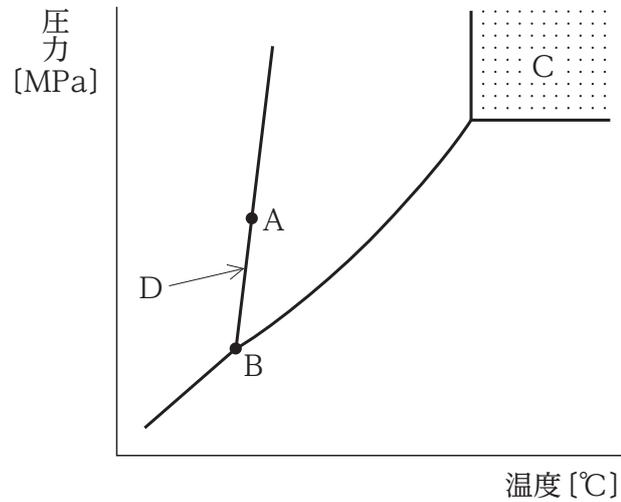
[問 3] 石油化学に関する記述として適切なものは、次の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は

。

- 1 原油を常圧蒸留で分留すると、沸点の低い順にナフサ、LPG、灯油、軽油、重油が得られる。
- 2 天然ガスの主成分である可燃性ガスのブタンを冷却圧縮すると液化し、LNG が得られる。
- 3 原油から得られる物質である重質軽油をリホーミングすると、改質ガソリンが得られる。
- 4 ナフサを熱分解すると、さまざまな石油化学製品のもとになるエチレン、プロピレン等のオレフィンガスが得られる。

[問 4] 次の図は、二酸化炭素の状態図である。下の(1)、(2)の各問に答えよ。

図



(1) 点Aにおける状態と、領域Cにおける状態との組合せとして適切なものは、次の1～4のうちどれか。解答番号は 。

	点A	領域C
1	液体、気体	気体、固体
2	液体、気体	超臨界状態
3	液体、固体	気体、固体
4	液体、固体	超臨界状態

(2) 点Bの名称と、線Dの名称との組合せとして適切なものは、次の1～4のうちどれか。解答番号は 。

	点B	線D
1	三重点	昇華曲線
2	三重点	融解曲線
3	臨界点	昇華曲線
4	臨界点	融解曲線

[問 5] 3種類の金属イオン Ag^+ 、 Zn^{2+} 、 Pb^{2+} を含む水溶液から、 Pb^{2+} のみを沈殿として分離する方法に関する記述として最も適切なものは、次の 1～4 のうちではどれか。解答番号は 。

- 1 室温で希塩酸を加える。
- 2 アンモニア水を加えて塩基性にしたのち、硫化水素を通じる。
- 3 アンモニア水を過剰に加える。
- 4 水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加える。

[問 6] 酸化・還元反応に関する次の記述 **ア**～**エ** のうち、正しいものを選んだ組合せとして適切なものは、下の 1～6 のうちのどれか。解答番号は 。

- ア** 二酸化硫黄が酸化剤として働くときの半反応式は、
 $\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \longrightarrow \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ である。
- イ** 過酸化水素水が還元剤として働くときの半反応式は、
 $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ である。
- ウ** 塩化カリウム溶液に臭素水を加えると塩素が単離する。このときの反応式は、
 $2\text{KCl} + \text{Br}_2 \longrightarrow 2\text{KBr} + \text{Cl}_2$ である。
- エ** 1 mol/L の硫酸銅水溶液 1000 mL を 96500 C の電気量で電気分解したとき、陰極に生じる銅の物質量は 0.5 mol である。

- 1 **ア・イ**
- 2 **ア・ウ**
- 3 **ア・エ**
- 4 **イ・ウ**
- 5 **イ・エ**
- 6 **ウ・エ**

[問 7] 次の記述**ア**・**イ**に当てはまる物質として最も適切なものは、下の**1**～**0**のうちではどれか、それぞれ選び答えよ。解答番号は**ア**が 、**イ**が 。

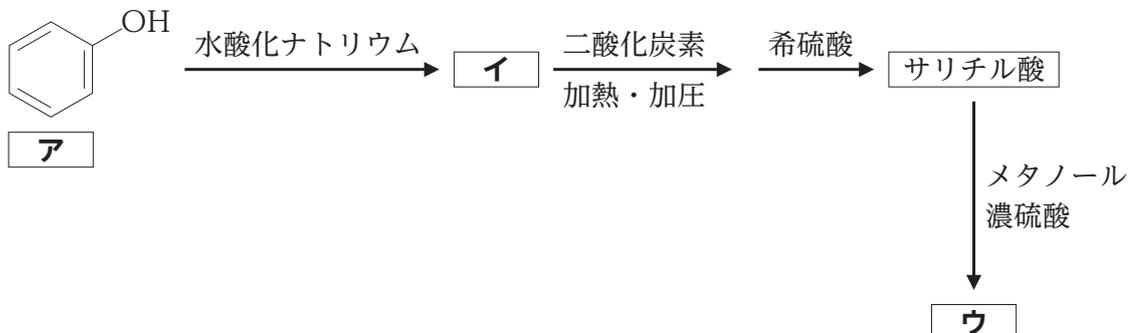
ア 25℃、 1.0×10^5 Pa で気体であるもの

イ 25℃、 1.0×10^5 Pa で固体であるもの

- 1 アニリン
- 2 アセトン
- 3 安息香酸
- 4 エタノール
- 5 ギ酸
- 6 酢酸
- 7 サリチル酸メチル
- 8 ジメチルエーテル
- 9 スチレン
- 0 ニトロベンゼン

[問 8] 次の図は、ある物質の生成に関する経路を模式的に示したものである。図中の空欄 **ア** ~ **ウ** に当てはまるものの組合せとして最も適切なものは、下の 1 ~ 8 のうちではどれか。解答番号は **24**。

図



	ア	イ	ウ
1	弱酸性	ナトリウムエトキシド	<chem>CC(=O)c1ccccc1C(=O)O</chem>
2	弱酸性	ナトリウムエトキシド	<chem>CC(=O)c1ccccc1O</chem>
3	弱酸性	ナトリウムフェノキシド	<chem>CC(=O)c1ccccc1C(=O)O</chem>
4	弱酸性	ナトリウムフェノキシド	<chem>CC(=O)c1ccccc1O</chem>
5	弱塩基性	ナトリウムエトキシド	<chem>CC(=O)c1ccccc1C(=O)O</chem>
6	弱塩基性	ナトリウムエトキシド	<chem>CC(=O)c1ccccc1O</chem>
7	弱塩基性	ナトリウムフェノキシド	<chem>CC(=O)c1ccccc1C(=O)O</chem>
8	弱塩基性	ナトリウムフェノキシド	<chem>CC(=O)c1ccccc1O</chem>

[問 9] JIS B 8241 に示された黒色と緑色の高圧ガス容器にそれぞれ充てんされているガスの種類の組合せとして適切なものは、次の 1 ~ 6 のうちのどれか。解答番号は 。

	黒色	緑色
1	アセチレン	酸素
2	アセチレン	炭酸ガス
3	酸素	アセチレン
4	酸素	炭酸ガス
5	炭酸ガス	アセチレン
6	炭酸ガス	酸素

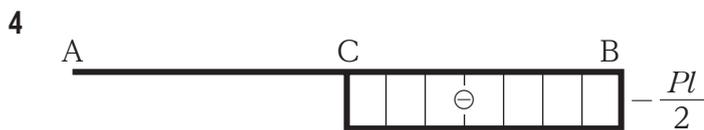
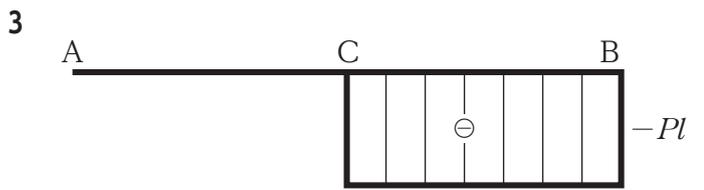
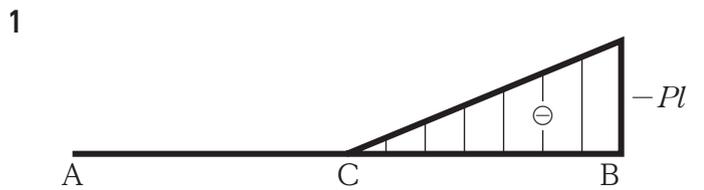
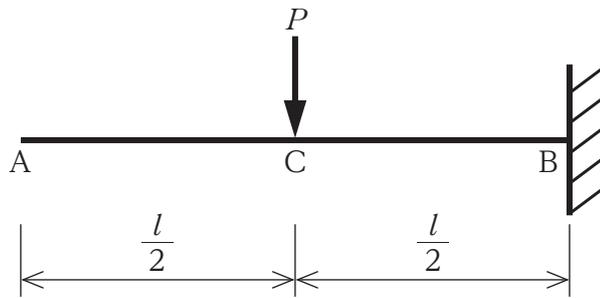
[問10] 黄リンの保存方法に関する記述として適切なものは、次の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 ガラスを腐食させるため、ポリエチレン容器中で保存する。
- 2 衝撃や熱で爆発するため、小分けにして冷暗所で保存する。
- 3 光により分解するため、褐色びん中で保存する。
- 4 空気中で自然発火するため、水中で保存する。

建 建築系

[問 1] 次の図のような片持ち梁において、集中荷重 P が点 C に作用したときの曲げモーメント図として適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちのどれか。解答番号は **13** 。

図



[問 2] 次の図の建築物に関する記述として適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は 。

図

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

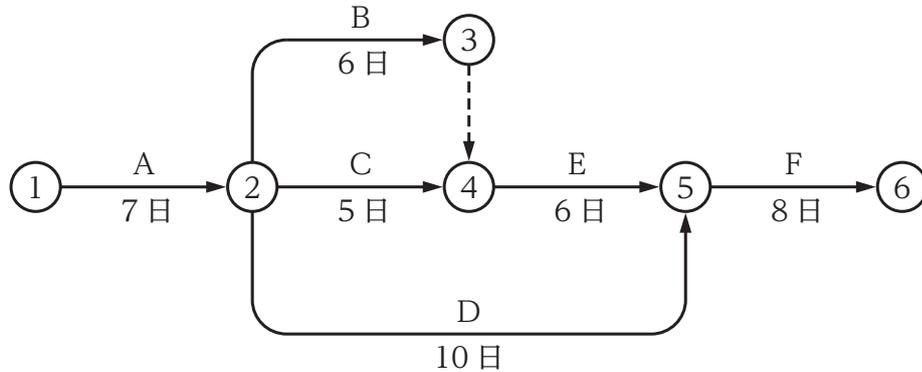
- 1 ミース・ファン・デル・ローエの設計によってアメリカのイリノイ州に建てられ、鉄骨の柱で水平な屋根床を支えるシンプルな構造となっている。
- 2 フランク・ロイド・ライトの設計によってアメリカのペンシルバニア州に建てられ、コンクリートでできた大きく張り出した屋根とバルコニーが特徴である。
- 3 アントニオ・ガウディの設計によってスペインのバルセロナに建てられ、外壁だけでなく平面や内部も曲面のデザインとなっている。
- 4 ヘリット・リートフェルトの設計によってオランダのユトレヒトに建てられ、用途に応じて収納可能な間仕切り壁を備えている。

[問 3] 都市計画に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 都市計画区域について無秩序な市街化を防止し、計画的な市街化を図るため、都市計画に、市街化区域と市街化調整区域との区分のいずれかを定めなければならない。
- 2 市街化調整区域は、おおむね10年以内に優先的かつ計画的に市街化を図るべき区域である。
- 3 準住居区域は、道路の沿道としての地域の特性にふさわしい業務の利便の増進を図りつつ、これと調和した住居の環境を保護するため定める地域である。
- 4 高度利用地区は、用途地域内において市街地の環境を維持し、又は土地利用の増進を図るため、建築物の高さの最高限度又は最低限度を定める地区である。

[問 4] 次の図は、建設工事のネットワーク工程表を模式的に表したものである。この工程表に関する記述として適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。ただし、図の破線矢印はダミーを表している。解答番号は 。

図



- 1 作業Cは、作業Fの開始までに余裕日数が3日ある。
- 2 作業Eは、作業Cが完了した日からすぐに開始できる。
- 3 結合点④の最早開始時刻は、12日である。
- 4 この建設工事の工期は、27日である。

[問 5] コンクリートに関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

- 1 水セメント比は、コンクリートを練り混ぜるときのセメント量と水量の質量比であり、水セメント比が小さくなるほど、コンクリートの強度は小さくなる。
- 2 塩化物イオン量は、レディーミクストコンクリートの受入れ検査項目であり、JIS A 5308 による判定基準は、荷卸し地点で 0.70 kg/m^3 以下である。
- 3 コンクリートが、空気中の炭酸ガスなどの作用によってアルカリ性を失って中性に近づくことを中性化という。
- 4 コンクリートの強度は、引張強度を基準にして表し、引張強度が大きいコンクリートは、耐久性も優れている。

[問 6] 次の表は、水準測量における器高式野帳の記入例である。表中の**ア**に入る値として適切なものは、下の**1**～**4**のうちのどれか。解答番号は 。

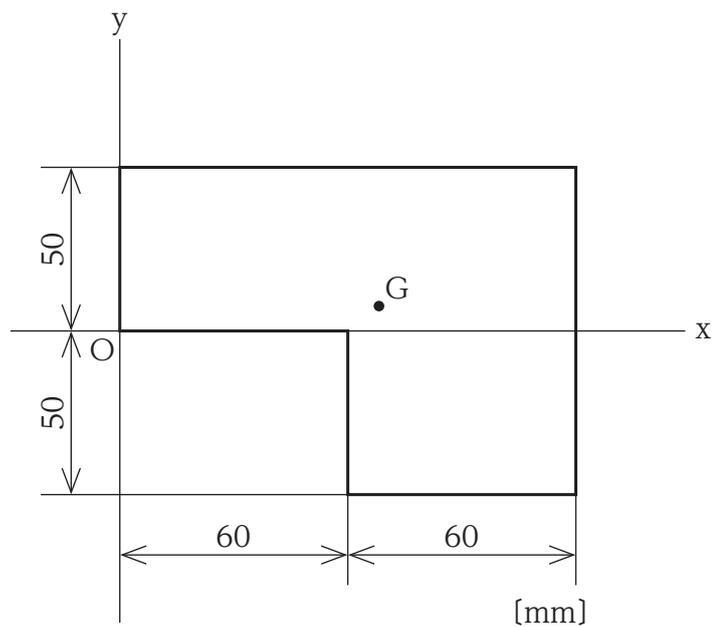
表 [m]

測点	距離	後視	器械高	前視		地盤高
				もりかえ点	中間点	
A		2.005	12.005			10.000
B	25.0				1.796	10.209
C	25.0				ア	10.526
D	25.0	1.485	11.662	1.828		10.177
E	25.0			1.743		9.919
計	100.0	3.490		3.571		

- 1 0.209
- 2 0.317
- 3 0.349
- 4 1.479

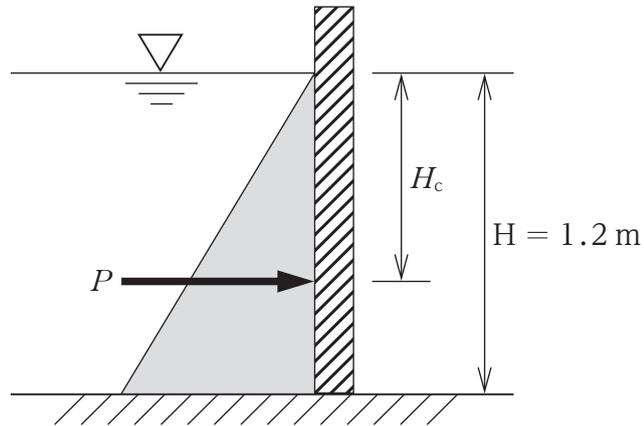
[問 7] ある部材の断面が次の図のような断面であるとき、 y 軸から図心 G までの距離は [mm] である。

図



[問 8] 次の図は、幅 2 m の長方形断面水路をせき止めた状態の断面を模式的に表したものである。せき板に作用する全水圧 P [kN] と、その作用点 H_c [m] との組合せとして最も適切なものは、下の 1 ~ 4 のうちではどれか。ただし、重力の加速度は 9.8 m/s^2 とする。解答番号は 。

図



	P	H_c
1	7.1	0.4
2	7.1	0.8
3	14.1	0.4
4	14.1	0.8

[問 9] 次の記述は、建設機械の作業能力に関するものである。記述中の空欄 **ア** に当てはまるものとして適切なものは、次のページのA群の1～4のうちのどれか。また、記述中の空欄 **イ** に当てはまるものとして適切なものは、次のページのB群の1～4のうちのどれか。それぞれ選び答えよ。解答番号は **ア** が **22**、**イ** が **23**。

機械作業は、一般に一連の繰返し作業であり、この動作の1回でなされる標準的な作業量 q が土作業のもととなる。ブルドーザを用いた作業では1回の掘削押土量 $[m^3]$ が q に相当する。

機械が1回の繰返し作業を行うのに必要な時間をサイクルタイム C_m という。したがって、 C_m [min] の場合、ブルドーザの時間当りの作業サイクル数 n は、 $60/C_m$ となる。

また、土には、地山の状態、ほぐした状態、締固めた状態の3つの状態があるので、時間当り作業量 Q を求める場合は、土量換算係数 f を用いて、計算に用いる q も同じ土の状態の値に換算する必要がある。例えば、ブルドーザを用いた作業で、 Q を地山の土量で求める場合、 f は、下の表から **ア** となる。

また、 Q は、機械固有の一定の値ではなく、各種の現場条件によって変化する。したがって、機械の標準的な作業能力にそれぞれの現場の状況、例えば気象条件や地形、作業場の広さなどに応じた作業効率 E を乗じて算定する方法が用いられる。

このことから、ブルドーザの掘削押土作業の作業能力は、時間当り作業量 Q [m^3/h]、1回の掘削押土量 q [m^3]、土量換算係数 f 、サイクルタイム C_m [min]、作業効率 E を用いて、**イ** と表すことができる。

表

時間当り作業量 Q 1回でなされる 標準的な作業量 q	地山の土量	ほぐした土量	締固め後の土量
地山の土量	1	L	C
ほぐした土量	$1/L$	1	C/L
締固め後の土量	$1/C$	L/C	1

(注) L 及び C は土量の変化率

【A群】

- 1 L/C
- 2 $1/C$
- 3 $1/L$
- 4 C/L

【B群】

- 1 $Q = \frac{60qfE}{C_m}$
- 2 $Q = \frac{C_m qfE}{60}$
- 3 $Q = \frac{qfE}{60C_m}$
- 4 $Q = \frac{60qf}{EC_m}$

[問10] 品質管理に関する次の記述**ア**～**エ**を、品質管理の手順に合わせて並べたものとして適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は 24。

ア 作業標準に基づき、作業を実施する。

イ 統計的手法により解析・検討を行う。

ウ 工程に異常がある場合には、原因を追求し、再発しないよう作業方法を見直すなどの処置を施す。

エ 品質特性の選定と品質規格の決定をする。

1 **イ** → **エ** → **ア** → **ウ**

2 **イ** → **エ** → **ウ** → **ア**

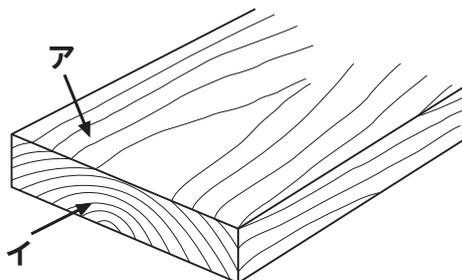
3 **エ** → **ア** → **イ** → **ウ**

4 **エ** → **ア** → **ウ** → **イ**

芸 工芸系

[問 1] 次の図のような板目材の面ア・イに関する記述として適切なものは、下の1～4のうち
のどれか。解答番号は **13**。

図



- 1 アは木裏といい、板目材が乾燥して収縮する場合は、木裏側へ凹形に変形しやすく、イは木口といい、他の面に比べて水分の吸収や放出が激しく、腐食しやすい。
- 2 アは木裏といい、板目材が乾燥して収縮する場合は、木裏側へ凹形に変形しやすく、イは木端といい、他の面に比べて水分の吸収や放出が激しく、腐食しやすい。
- 3 アは木表といい、板目材が乾燥して収縮する場合は、木表側へ凹形に変形しやすく、イは木口といい、他の面に比べて水分の吸収や放出が激しく、腐食しやすい。
- 4 アは木表といい、板目材が乾燥して収縮する場合は、木表側へ凹形に変形しやすく、イは木端といい、他の面に比べて水分の吸収や放出が激しく、腐食しやすい。

[問 2] 金属に関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は

。

- 1 鉄及び鋼は、鉱石を製錬した金属として初めて使用され、安価で加工性が良く、優れた機械的性質を持っているため、金属の中で最も生産量が多い。
- 2 金は、電気伝導率、熱伝導率が金属の中で最も大きく、耐食性、展延性、鑄造性が良いため、装身具や時計に用いられる。
- 3 錫は、耐食性が良いため、ブリキ材として使用されるほか、合金として軸受合金やはんだに用いられる。
- 4 チタンは、強度が大きく、優れた耐食性をもち、加工が容易であるため、スポーツ用品や装身具に用いられる。

[問 3] ガラスに関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は

。

- 1 ソーダ石灰ガラスは、二酸化ケイ素、酸化ナトリウム、酸化カルシウムを主成分とし、実用ガラスの中で最も使用量が多く、板ガラスに用いられる。
- 2 鉛ガラスは、二酸化ケイ素、酸化カリウム、酸化鉛を主成分とし、硬く、屈折率が小さいため、光学用ガラスに用いられる。
- 3 カリ石灰ガラスは、二酸化ケイ素、酸化ナトリウム、酸化ホウ素を主成分とし、耐熱性や化学的耐性が大きく、理化学器用ガラスに用いられる。
- 4 石英ガラスは、二酸化ケイ素、酸化ナトリウム、酸化カルシウムを主成分とし、熱膨張率が小さく、耐熱性が大きいいため、電気器具に用いられる。

[問 4] プラスチックに関する記述として適切なものは、次の 1～4 のうちのどれか。解答番号は

は 。

- 1 塩化ビニル樹脂は、代表的な熱硬化性プラスチックで、耐水性などに優れ、難燃で自己消火性であるため、水道用パイプに用いられる。
- 2 ポリプロピレンは、透明性が非常に高く、耐候性に優れ、屋外での使用にも耐えられるため、自動車のテールランプに用いられる。
- 3 アクリル樹脂は、比重がプラスチックの中では最も軽く、ヒンジ効果と呼ばれる特性をもつため、家電製品のキャビネットに用いられる。
- 4 ABS樹脂は、ポリスチレンの改質を目的として、アクリロニトリルとブタジエンとを組み合わせたプラスチックで、耐衝撃性の温度による変化が少ないため、スポーツ用品に用いられる。

[問 5] 次の記述は、ある作品に関するものである。この作品として適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

この作品は、昭和 26 年に国宝に指定された江戸時代の陶器である。作者の代表作の一つとされており、巧みなろくろ技術と、器形によく調和した文様には、作者の特徴が顕著に表れている。

1

2

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

3

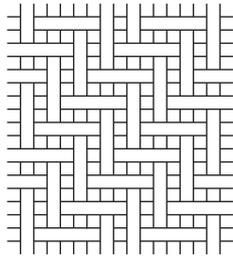
4

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

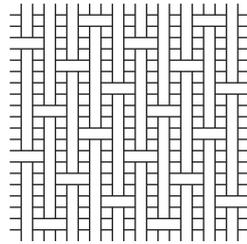
掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

[問 6] 次の図ア・イは、ある織物の組織の構造を模式的に表したものである。ア・イと、この織物に関する記述A～Cとの組合せとして適切なものは、下の1～6のうちのどれか。解答番号は 18。

ア



イ



- A 縦糸と横糸が1本ごとに浮き沈みして交差し、縦糸と横糸がそれぞれ2本以上で完全組織になるものであり、例としてブロードが挙げられる。
- B 縦糸と横糸を斜めに浮かせて斜文線を出し、縦糸と横糸がそれぞれ3本以上で完全組織になるものであり、例としてギャバジンが挙げられる。
- C 縦糸と横糸が交錯する点が一定の間隔で離れていて、縦糸と横糸がそれぞれ5本以上で完全組織になるものであり、例としてサテンが挙げられる。

- | | | |
|---|-----|-----|
| 1 | ア-A | イ-B |
| 2 | ア-A | イ-C |
| 3 | ア-B | イ-A |
| 4 | ア-B | イ-C |
| 5 | ア-C | イ-A |
| 6 | ア-C | イ-B |

[問 7] 和紙の原料に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は 19。

- 1 和紙の原料であるコウゾ、ガンピ、ミツマタは、洋紙の原料であるパルプに比べ繊維が短いため、和紙は洋紙より破れやすいという特徴がある。
- 2 コウゾは、産量が少なく入手が困難な原料で、繊維が細くて短く、光沢があり、耐湿性に富み、虫害に強いため、版画紙に用いられる。
- 3 ガンピは、最も多く使われている原料で、繊維が太くて長く、色の白さから障子紙として用いられる。
- 4 ミツマタは、繊維は短いですが、虫害に強く、印刷特性がよいため、日本銀行券の用紙に用いられる。

[問 8] 次の記述は、ある文様に関するものである。この文様として適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

東西南北の四つの方角を守護し、それぞれに色が配当され、宇宙を象徴するものとされた神を表したものである。我が国では、古墳内の壁画や仏像の台座などに用いられた。

1

2

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

3

4

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

[問 9] 次のポスターの作者に関する記述として適切なものは、下の 1～4 のうちのどれか。解答番号は 。

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

- 1 シンプルな幾何学形態を組み合わせ、西洋的なモダンな雰囲気と日本の伝統美を感じさせるデザインを特徴とする作品を制作し、1985年に開催されたつくば科学万博ではシンボルマークを手がけた。
- 2 緻密に計算された幾何学的抽象形態を中心に据え、宇宙的な広がりを感じさせるデザインを特徴とする作品を制作し、1972年に札幌で開催された冬季オリンピックのシンボルマークを手がけた。
- 3 アメリカのサイケデリック・アートの影響を受けながら、一方では反西洋、反近代ともいえる日本の世俗的な情念に満ちたイメージを盛り込んだ作品を制作し、唐十郎の状況劇場や寺山修司の天井桟敷のポスターを手がけた。
- 4 写真を使用して力動感と一瞬の緊迫感をストレートに表現した作品を制作し、1970年に大阪で開催された日本万国博覧会では公式ポスターを手がけた。

[問10] 次の記述は、ある建築物に関するものである。この建築物として適切なものは、下の1～4のうちのどれか。解答番号は 。

ワルター・グロピウスの設計によりデッサウに建てられた学校の校舎で、近代建築の代表的な作品である。この校舎の工房において、マルセル・ブロイヤーが鋼管を活用した新しい形の機能的な椅子を作った。

1

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

2

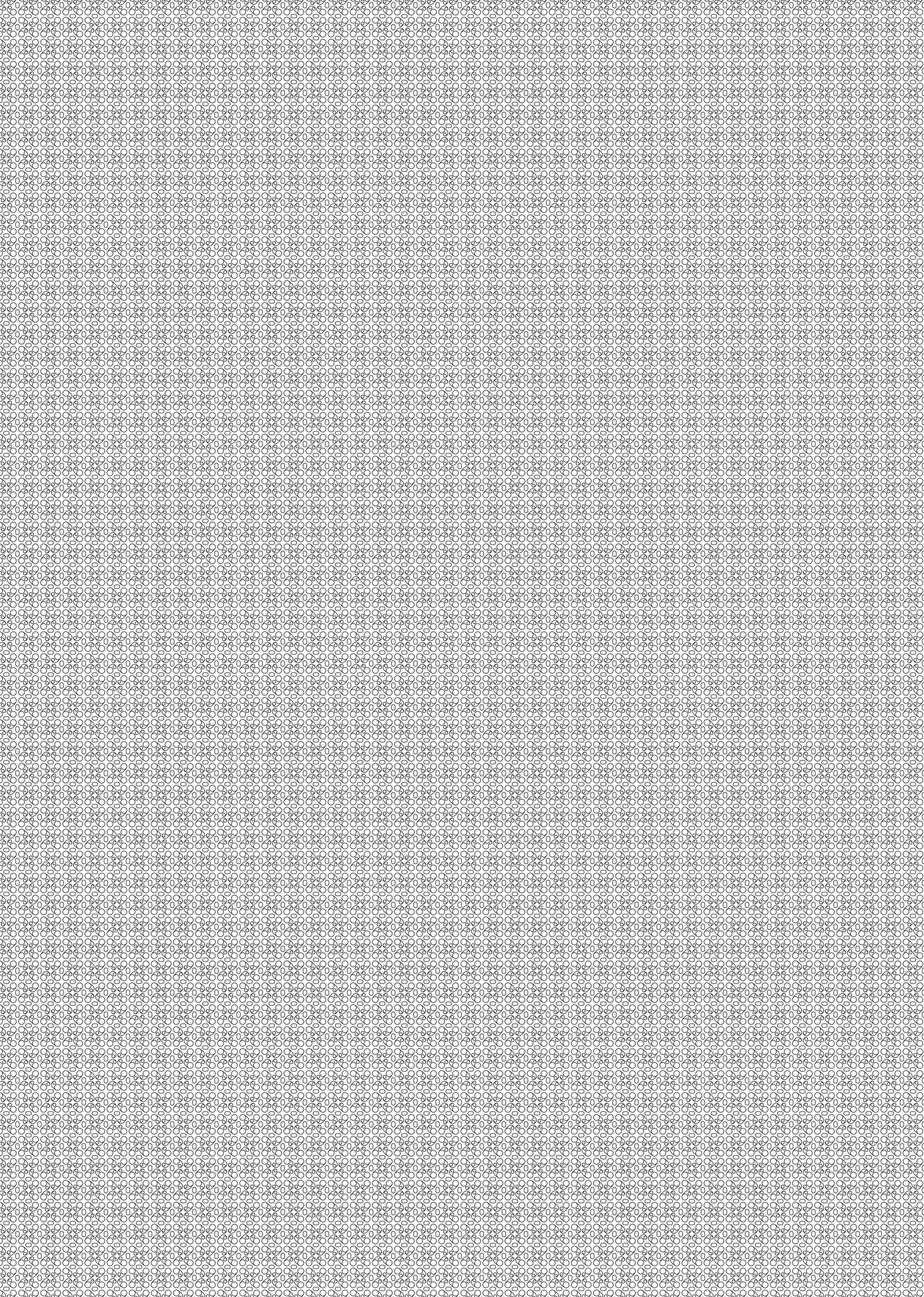
掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

3

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。

4

掲載許可が得られていませんので、掲載いたしません。



3 問題文中の $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$ などの $\boxed{\quad}$ には、数字又は符号（-）が入ります。次の(1)~(4)の方法でマークしてください。

(1) $\boxed{2}$ 、 $\boxed{3}$ 、 $\boxed{4}$ 、……の一つ一つは、それぞれ1~9、0の数字又は符号（-）のいずれか一つに対応します。それらを $\boxed{2}$ 、 $\boxed{3}$ 、 $\boxed{4}$ 、……で示された解答欄にマークしてください。

例えば、 $\boxed{234}$ に -84 と解答する場合には、次の(例2)のようにマークします。

(例2)

解答番号	解答欄
$\boxed{2}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ●
$\boxed{3}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ● ⑨ ⑩ ⊖
$\boxed{4}$	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

なお、同一の問題文中に $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$ などが2度以上現れる場合、原則として、2度目以降は、 $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$ のように細字で表記します。

(2) 分数形で解答する場合は、符号は分子に付け、分母に付けてはいけません。また、分数は既約分数で答えてください。

例えば、 $\frac{\boxed{56}}{\boxed{7}}$ に $-\frac{4}{5}$ と解答する場合には、 $\frac{-4}{5}$ として、次の(例3)のように

マークします。

(例3)

解答番号	解答欄
$\boxed{5}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ●
$\boxed{6}$	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖
$\boxed{7}$	① ② ③ ④ ● ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

(3) 小数の形で解答する場合は、特に指示されていなければ、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えてください。また、必要に応じて、指定された桁まで⑩にマークしてください。

例えば、 $\boxed{8.910}$ に 2.6 と解答する場合には、2.60 として答えてください。

(4) 根号を含む形で解答する場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えてください。