

# 問題用紙

## 山梨県立産業技術短期大学校

令和3年度 一般入学試験（後期日程）

### 数 学（60分）

|      |  |     |  |
|------|--|-----|--|
| 受験番号 |  | 氏 名 |  |
|------|--|-----|--|

#### 《注意事項》

- 1 試験開始の合図があるまで、問題を見ないでください。
- 2 受験票は、机の上の受験番号札の手前に置いてください。
- 3 問題用紙等の配布枚数（部数）は、次のとおりです。

|      |       |
|------|-------|
| 問題用紙 | ； 1 部 |
| 解答用紙 | ； 1 枚 |
| 計算用紙 | ； 1 枚 |
- 4 上記問題用紙等の各所定の欄に、受験番号と氏名を記入してください。  
これらの用紙は試験終了後、すべて回収します。
- 5 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
- 6 質問がある場合には、黙って手をあげてください。  
ただし、問題内容に関する質問には回答できません。
- 7 体調不良やトイレに行く場合には、黙って手をあげてください。
- 8 試験終了の合図があったら速やかに筆記用具を置き、着席したまま試験官の指示を待ってください。

以下の事項に注意し設問に答えなさい。

分数で解答する場合は約分し、分母に根号を含む場合は有理化しなさい。  
解答用紙の「導き方」の枠には、解答までの導き方も記述しなさい。

問1 次の式を計算しなさい。

$$(1) \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} + \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$$

$$(2) (3\sqrt{3}-\sqrt{6})(\sqrt{3}+\sqrt{6})$$

問2 次の式を因数分解しなさい。

$$x^2 - (a+3)x + 3a$$

問3 次の数の大小関係を不等式で表しなさい。

「2つの数  $a, b$  の和は正で、かつ7より小さい。」

問4 全体集合  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  の部分集合  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{3, 4, 5, 6\}$  について、次の集合を求めなさい。

$$(1) \overline{A \cap B}$$

$$(2) \overline{A \cup B}$$

問5 2次不等式  $ax^2 - 2x + a > 0$  が全ての実数  $x$  に対して成り立つように、定数  $a$  の範囲を求めなさい。

問6 次の連立不等式を解きなさい。

$$\begin{cases} x^2 - 2x - 3 < 0 \\ 4x - 4 > 0 \end{cases}$$

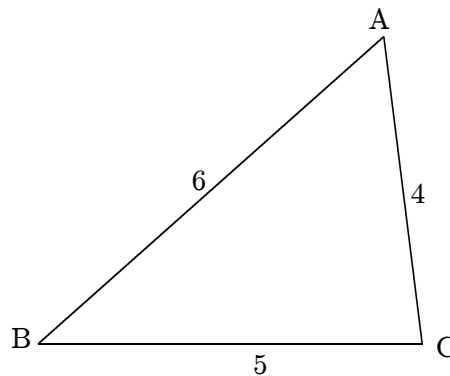
問7 次の等式を満たす  $\theta$  を求めなさい。ただし  $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。

$$2 \cos^2 \theta = 1$$

問8  $A$  が鋭角で、 $\tan A = \sqrt{7}$  のとき、 $\cos A$  と  $\sin A$  の値を求めなさい。

問9 2次関数  $y = 3x^2 - 2x + k$  の最小値が2であるとき、定数  $k$  の値を求めなさい。

問 10  $\triangle ABC$  で  $a = 5$ ,  $b = 4$ ,  $c = 6$  のとき, その面積  $S$  を求めなさい。



問 11 濃度が 12% の食塩水と 2% の食塩水を混ぜて, 濃度が 4% の食塩水を 200g 作る。それぞれ何 g 混ぜればよいか求めなさい。

問 12 ある小学校の運動場は長方形で, その面積は  $6600\text{m}^2$  である。この運動場の周囲に桜の木を 10m 間隔で植えることにした。まず, 運動場の 4 隅に植えた後, その間へ順に植えていった。その結果, 運動場の横の 1 辺の本数は, 縦の 1 辺の 2 倍より 2 本少なかった。このとき, 植えた桜の本数を求めなさい。

問 13 ある学校の陸上部の部員は, 去年は全体で 70 人だった。今年は, 女子が 20% 増え, 逆に男子は 20% 減ったので, 全体で 2 人減った。今年の女子, 男子のそれぞれの部員の人数を求めなさい。

問 14 2 つの変数  $x$ ,  $y$  が下の表で与えられているとき,  $x$ ,  $y$  の相関係数  $r$  を求めなさい。

|     |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|
| 番号  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| $x$ | 0 | 1 | 3 | 4 |
| $y$ | 4 | 0 | 1 | 3 |

数学（60分）

|      |  |    |  |
|------|--|----|--|
| 受験番号 |  | 氏名 |  |
|------|--|----|--|

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| 問1<br>(1) | 10              |
| 問1<br>(2) | $3 + 6\sqrt{2}$ |

|    |                  |
|----|------------------|
| 問2 | $(x - 3)(x - a)$ |
|----|------------------|

|    |                 |
|----|-----------------|
| 問3 | $0 < a + b < 7$ |
|----|-----------------|

|           |            |
|-----------|------------|
| 問4<br>(1) | 1, 2, 5, 6 |
| 問4<br>(2) | 1, 2, 5, 6 |

|    |   |
|----|---|
| 問5 | 導き方<br>$y = ax^2 - 2x + a$ $= a\left(x - \frac{1}{a}\right)^2 + a - \frac{1}{a}$ $y > 0 \text{ より } a > 0 \dots \textcircled{1}$ $a - \frac{1}{a} > 0 \dots \textcircled{2}$ $\textcircled{2} \text{ より } a^2 - 1 > 0$ $(a + 1)(a - 1) > 0$ $a < -1, a > 1 \dots \textcircled{3}$ $\textcircled{1}, \textcircled{3} \text{ より}$ $a > 1$ |
|    | 解答  |

|    |   |
|----|---|
| 問6 | 導き方<br>$\begin{cases} x^2 - 2x - 3 < 0 \dots \textcircled{1} \\ 4x - 4 > 0 \dots \textcircled{2} \end{cases}$ $\textcircled{1} \text{ を解くと}$ $(x + 1)(x - 3) < 0$ $-1 < x < 3 \dots \textcircled{3}$ $\textcircled{2} \text{ を解くと}$ $x > 1 \dots \textcircled{4}$ $\textcircled{3}, \textcircled{4} \text{ より}$ $1 < x < 3$ |
|    | 解答  |

|    |  |
|----|--|
| 問7 | 導き方  |
|    | <p>与式より</p> $\cos^2 \theta = \frac{1}{2}$ $\cos \theta = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$ <p>よって</p> $\theta = 45^\circ, 135^\circ$ |
|    | 解答   |
|    | $\theta = 45^\circ, 135^\circ$   |

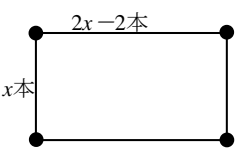
|    |  |
|----|--|
| 問9 | 導き方  |
|    | $y = 3x^2 - 2x + k$ $= 3\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + k - \frac{1}{3}$ <p><math>x = \frac{1}{3}</math> のとき最小値は <math>k - \frac{1}{3}</math> だから</p> $k - \frac{1}{3} = 2$ $k = \frac{7}{3}$ |
|    | 解答   |
|    | $k = \frac{7}{3}$  |

|    |   |
|----|---|
| 問8 | 導き方   |
|    | $1 + \tan^2 A = \frac{1}{\cos^2 A} \text{ より}$ $\frac{1}{\cos^2 A} = 1 + 7 = 8$ $\cos^2 A = \frac{1}{8}$ <p>Aが鋭角のとき <math>\cos A &gt; 0</math> より</p> $\cos A = \sqrt{\frac{1}{8}} = \frac{\sqrt{2}}{4}$ $\tan A = \frac{\sin A}{\cos A} \text{ より}$ $\sin A = \cos A \cdot \tan A$ $= \frac{\sqrt{2}}{4} \cdot \sqrt{7} = \frac{\sqrt{14}}{4}$ |
|    | 解答  |
|    | $\sin A = \frac{\sqrt{14}}{4}, \cos A = \frac{\sqrt{2}}{4}$   |

|     |  |
|-----|--|
| 問10 | 導き方  |
|     | <p>余弦定理より</p> $\cos A = \frac{4^2 + 6^2 - 5^2}{2 \cdot 4 \cdot 6} = \frac{9}{16}$ $\sin^2 A = 1 - \cos^2 A$ $= 1 - \left(\frac{9}{16}\right)^2 = \frac{175}{256}$ <p><math>\sin A &gt; 0</math> より</p> $\sin A = \sqrt{\frac{175}{256}} = \frac{5\sqrt{7}}{16}$ $S = \frac{1}{2}bc \sin A$ $= \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 \cdot \frac{5\sqrt{7}}{16} = \frac{15\sqrt{7}}{4}$ |
|     | 解答   |
|     | $S = \frac{15\sqrt{7}}{4}$   |

|     |   |
|-----|---|
| 問11 | <p>導き方</p> <p>12%の食塩水<math>x[g]</math>と<br/>2%の食塩水<math>y[g]</math>を混ぜるとすると</p> $\begin{cases} x + y = 200 & \dots \textcircled{1} \\ \frac{12}{100}x + \frac{2}{100}y = 200 \cdot \frac{4}{100} & \dots \textcircled{2} \end{cases}$ <p>①より<math>y = 200 - x \dots \textcircled{3}</math><br/>③を②に代入して</p> $\frac{12}{100}x + \frac{2}{100}(200 - x) = 200 \cdot \frac{4}{100}$ $\frac{12}{100}x + 4 - \frac{2}{100}x = 8$ $\frac{x}{10} = 4$ $x = 40$ <p>これを③に代入して</p> $y = 200 - 40 = 160$ |
|     | <p>解答</p> <p>12%の食塩水40g<br/>2%の食塩水160g</p>  |

|     |   |
|-----|---|
| 問13 | <p>導き方</p> <p>今年の女子部員の人数を<math>x</math>人とすると、<br/>今年の男子部員の人数は<math>68 - x</math>人である。</p> $\frac{x}{1.2} + \frac{68 - x}{0.8} = 70$ <p><math>x</math>について求めると<math>x = 36</math><br/>よって<br/>女子部員は36人<br/>男子部員は<math>68 - 36 = 32</math>人</p> |
|     | <p>解答</p> <p>女子部員 36人<br/>男子部員 32人</p>  |

|     |  |
|-----|--|
| 問12 | <p>導き方</p> <p>縦に植えた本数を<math>x</math>本、<br/>横に植えた本数を<math>2x - 2</math>本とする。</p>  <p>桜の全本数は<math>2(2x - 2) + 2x - 4</math><br/>縦の長さ<math>10(x - 1)</math><br/>横の長さ<math>10(2x - 3)</math><br/>面積<math>6600m^2</math>より</p> $10(x - 1) \cdot 10(2x - 3) = 6600$ $2x^2 - 5x - 63 = 0$ $(2x + 9)(x - 7) = 0$ <p><math>x &gt; 0</math>より<math>x = 7</math><br/>桜の本数は</p> $2(2 \cdot 7 - 2) + 2 \cdot 7 - 4 = 34$ |
|     | <p>解答</p> <p>34本</p>   |

導き方

相関係数 $r$ の計算を表の形で  
まとめると次のようになる.

|    | $x$ | $y$ | $x - \bar{x}$ | $y - \bar{y}$ | $(x - \bar{x})^2$ | $(y - \bar{y})^2$ | $(x - \bar{x})(y - \bar{y})$ |
|----|-----|-----|---------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------------|
| ①  | 0   | 4   | -2            | 2             | 4                 | 4                 | -4                           |
| ②  | 1   | 0   | -1            | -2            | 1                 | 4                 | 2                            |
| ③  | 3   | 1   | 1             | -1            | 1                 | 1                 | -1                           |
| ④  | 4   | 3   | 2             | 1             | 4                 | 1                 | 2                            |
| 平均 | 2   | 2   |               |               | $\frac{5}{2}$     | $\frac{5}{2}$     | $-\frac{1}{4}$               |

問14

$$S_x = \sqrt{\frac{5}{2}}, S_y = \sqrt{\frac{5}{2}}$$

$$S_{xy} = -\frac{1}{4}$$

$$r = \frac{S_{xy}}{S_x \cdot S_y} = \frac{-\frac{1}{4}}{\sqrt{\frac{5}{2}} \cdot \sqrt{\frac{5}{2}}} = -\frac{1}{10} = -0.1$$

解答

$$r = -0.1$$