

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。

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

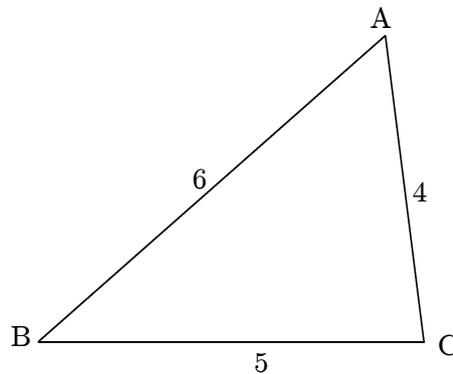
問7 次の等式を満たす θ を求めなさい。ただし $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。

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

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 6600m^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。今年的女子, 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 (1)	10
問1 (2)	$3 + 6\sqrt{2}$

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

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

問4 (1)	1, 2, 5, 6
問4 (2)	1, 2, 5, 6

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

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

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

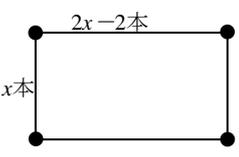
問9	<p>導き方</p> $y = 3x^2 - 2x + k$ $= 3\left(x - \frac{1}{3}\right)^2 + k - \frac{1}{3}$ <p>$x = \frac{1}{3}$ のとき最小値は $k - \frac{1}{3}$ だから</p> $k - \frac{1}{3} = 2$ $k = \frac{7}{3}$
	<p>解答</p> $k = \frac{7}{3}$

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

問10	<p>導き方</p> <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>$\sin A > 0$ より</p> $\sin A = \sqrt{\frac{175}{256}} = \frac{5\sqrt{7}}{16}$ $S = \frac{1}{2}bc \sin A$ $= \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6 \cdot \frac{5\sqrt{7}}{16} = \frac{15\sqrt{7}}{4}$
	<p>解答</p> $S = \frac{15\sqrt{7}}{4}$

問11	<p>導き方</p> <p>12%の食塩水$x[g]$と 2%の食塩水$y[g]$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$y = 200 - x \dots \textcircled{3}$ 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 $y = 200 - 40 = 160$</p>
	<p>解答</p> <p>12%の食塩水40g 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x人とすると、 今年の男子部員の人数は$68 - x$人である。</p> $\frac{x}{1.2} + \frac{68 - x}{0.8} = 70$ <p>xについて求めると$x = 36$ よって 女子部員は36人 男子部員は$68 - 36 = 32$人</p>
	<p>解答</p> <p>女子部員 36人 男子部員 32人</p>

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

$$r = -0.1$$