

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（前期日程）

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。

$$(1) \frac{2}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} + \frac{2}{\sqrt{7} + \sqrt{5}}$$

$$(2) (\sqrt{3} + \sqrt{5})^2$$

問2 次の式を因数分解しなさい。

$$x^4 + x^2 + 1$$

問3 条件 $-4x^2 - 6x + 4 < 0$ が真となる x の値の範囲を求めなさい。

問4 次の条件の否定をいいなさい。

$$a \geq 5 \text{ または } b = 0$$

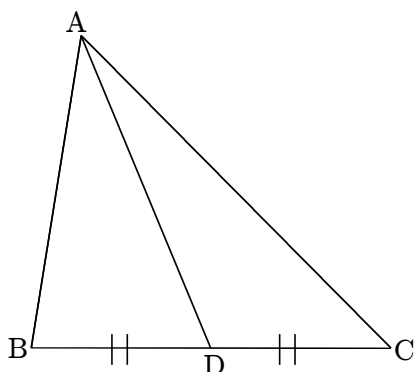
問5 次の不等式を解きなさい。

$$|5 - 2x| < 3$$

問6 次の関数の最大値, 最小値を求めなさい。

$$y = x^2 - 6x + 7 \quad (1 \leq x \leq 4)$$

問7 $\triangle ABC$ で $AB = 5$, $BC = 6$, $CA = 7$ とし, 辺 BC の中点を D とするとき, 線分 AD の長さを求めなさい。



問8 放物線 $y = -x^2$ を平行移動したもので, 2点 $(1, 3)$, $(2, 1)$ を通る2次関数を求めなさい。

問9 θ は鋭角とする。 $\cos \theta = \frac{2}{3}$ のとき, $\sin \theta$ および $\tan \theta$ の値を求めなさい。

問 10 1 本 220 円のカーネーションと 1 本 330 円のバラをあわせて 12 本買い、代金が 3500 円以下になるようにしたい。バラをなるべく多く買うには、カーネーションとバラをそれぞれ何本買えばよいか求めなさい。

問 11 地上から真上に毎秒 20 m の速さでボールを投げるとき、投げってから x 秒後のボールの高さ y m は

$$y = -5x^2 + 20x$$

で表される。ボールの高さが 15 m 以上であるのは、何秒後から何秒後までか求めなさい。

問 12 あるクラスで、自転車通学をしている生徒の人数について調査した。その結果、このクラスの男子 x 人のうち 80 % と、女子 y 人のうち 60 % が自転車通学をしていて、自転車通学をしている男子の人数は、自転車通学している女子の人数より 3 人多い。また、自転車通学をしている生徒の人数は、自転車通学をしていない生徒の人数より 25 人多いことが分かった。このクラスの男子と女子の人数をそれぞれ求めなさい。

問 13 A 地点を出発して、道のりで 18km 離れた B 地点へ自転車で行くのに、ちょうど予定の時刻に着くように毎時 12km の速さで走っていたが、途中のある地点から毎時 15km の速さに変えたため、はじめの予定より 3 分早く着いた。毎時 12km の速さで走った道のりを求めなさい。

問 14 次のデータは、あるスポーツ選手の身長 (cm) である。次の問に答えなさい。

173, 176, 179, 180, 182, 184

- (1) このデータの分散を求めなさい。
- (2) このデータの標準偏差を求めなさい。

数学（60分）

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問1 (1)	$\sqrt{7} - \sqrt{3}$
問1 (2)	$8 + 2\sqrt{15}$

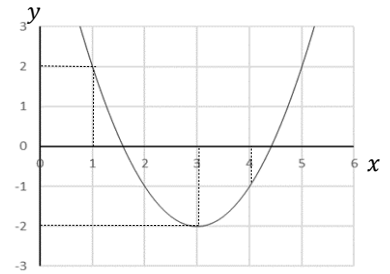
問2	$(x^2 + x + 1)(x^2 - x + 1)$
----	------------------------------

問3	$x < -2, x > \frac{1}{2}$
----	---------------------------

問4	$a < 5$ かつ $b \neq 0$
----	-----------------------

問5	導き方 与式より $-3 < 5 - 2x$ ① かつ $5 - 2x < 3$ ② ①より $x < 4$ ②より $x > 1$ よって $1 < x < 4$
	解答 $1 < x < 4$

問6	導き方 $y = x^2 - 6x + 7$ $= (x - 3)^2 - 2$ 条件 $1 \leq x \leq 4$ において $x = 3$ のとき、最小値 -2 $x = 1$ のとき、最大値 2 となる。
	解答 最大値 2 最小値 -2



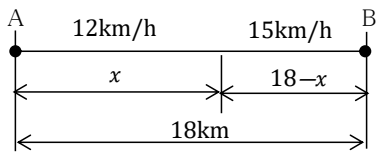
問7	<p>導き方</p> <p>$\triangle ABC$において余弦定理を用いる。</p> $AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2AB \cdot BC \cdot \cos B$ $7^2 = 5^2 + 6^2 - 2 \cdot 5 \cdot 6 \cdot \cos B$ $\cos B = \frac{1}{5}$ <p>$\triangle ABD$において余弦定理を用いる。</p> $AD^2 = AB^2 + BD^2 - 2AB \cdot BD \cdot \cos B$ $= 5^2 + 3^2 - 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot \frac{1}{5}$ $= 28$ $AD = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$
	<p>解答</p> $AD = 2\sqrt{7}$

問9	<p>導き方</p> $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1 \text{ より}$ $\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta$ <p>これに値を代入して、</p> $\sin^2 \theta = 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2$ $= 1 - \frac{4}{9}$ $= \frac{5}{9}$ <p>θは鋭角より、$\sin \theta > 0$</p> $\sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{3}$ $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} \text{ より}$ $\tan \theta = \frac{\frac{\sqrt{5}}{3}}{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$
	<p>解答</p> $\sin \theta = \frac{\sqrt{5}}{3} \quad \tan \theta = \frac{\sqrt{5}}{2}$

問8	<p>導き方</p> <p>求める関数を$y = -x^2 + bx + c$とする。</p> <p>2点(1,3)、(2,1)を通るので</p> $\begin{cases} 3 = -1^2 + b + c \\ 1 = -2^2 + 2b + c \end{cases}$ <p>これを解いて</p> $b = 1, c = 3$ <p>よって</p> $y = -x^2 + x + 3$
	<p>解答</p> $y = -x^2 + x + 3$

問10	<p>導き方</p> <p>カーネーションをx本、バラy本とする。</p> $\begin{cases} 220x + 330y \leq 3500 & \dots\dots ① \\ x + y = 12 & \dots\dots ② \end{cases}$ <p>②より $x = 12 - y$</p> <p>これを①に代入して</p> $220(12 - y) + 330y \leq 3500$ $2640 - 220y + 330y \leq 3500$ $110y \leq 860$ $y \leq 7.81$ <p>バラを多く買うためには</p> $y = 7$ <p>このときカーネーションは</p> $x = 12 - y = 5$
	<p>解答</p> <p>カーネーション 5本 バラ 7本</p>

問11	導き方
	<p>条件より</p> $-5x^2 + 20x \geq 15$ <p>これを解くと、</p> $-x^2 + 4x \geq 3$ $-x^2 + 4x - 3 \geq 0$ $x^2 - 4x + 3 \leq 0$ $(x - 1)(x - 3) \leq 0$ $1 \leq x \leq 3$
	解答
	1秒後から3秒後まで

問13	導き方
	 <p>12km/hで走った距離をxkmとする。 また、当初の予定時間は$\frac{18}{12} = 1.5$時間である。</p> $\frac{x}{12} + \frac{18 - x}{15} = 1.5 - \frac{3}{60}$ $x = 15$
	解答
	15km

問12	導き方
	<p>男子の人数をx人、女子の人数をy人とする。</p> $\begin{cases} 0.8x - 0.6y = 3 \\ 0.8x + 0.6y = 0.2x + 0.4y + 25 \end{cases}$ <p>これを解くと</p> $x = 30、y = 35$
	解答
	男子 30人 女子 35人

問14 (1)	導き方
	<p>このデータの平均値を求めると</p> $\text{平均値} = \frac{1}{6}(173 + 176 + 179 + 180 + 182 + 184) = 179$ <p>分散を求めると</p> $\begin{aligned} \text{分散} &= \frac{1}{6}\{(173 - 179)^2 + (176 - 179)^2 + (176 - 179)^2 \\ &\quad + (180 - 179)^2 + (182 - 179)^2 + (184 - 179)^2\} \\ &= \frac{80}{6} = \frac{40}{3} \end{aligned}$
	解答
	$\frac{40}{3} \text{ cm}^2$

導き方

標準偏差Sを求めると

$$S = \sqrt{\text{分散}}$$

$$= \sqrt{\frac{40}{3}}$$

$$= \frac{2\sqrt{30}}{3}$$

問14
(2)

解
答

$$\frac{2\sqrt{30}}{3} \text{ cm}$$