

問題用紙

山梨県立産業技術短期大学校

平成31年度 推薦入学試験（第1次）※自己推薦

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 次の計算をしなさい。

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

$$(2) (2\sqrt{5} + \sqrt{8})(\sqrt{45} - \sqrt{18})$$

問2 次の式を因数分解しなさい。

$$x^4 - 3x^2 - 4$$

問3 3つの多項式 A, B, C がある。 $A = 3x^2 + 3x + 1$, $B = -x^2 + 2x - 1$ で、 A に C を加えると B の3倍になるとき、 C を x の式で表しなさい。

問4 集合 $A = \{1, 2, 3, 5, 6, 10\}$, $B = \{0, 3, 4, 5, 7, 9\}$ において、集合 $A \cap B$ のすべての部分集合を求めなさい。

問5 次の不等式を解きなさい。

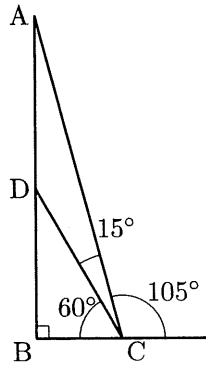
$$4x - 5 \leq 3x < 5x + 4$$

問6 点 $(2, -3)$ を頂点とし、点 $(1, -1)$ を通る2次関数を求めなさい。

問7 k を定数とする。2次関数 $y = 3x^2 - x + 2k - 1$ のグラフが x 軸と共有点を持たないときの k の値の範囲を求めなさい。

問8 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ とする。 $\cos \theta = -\frac{2}{5}$ のとき、 $\sin \theta$ と $\tan \theta$ の値を求めなさい。

問9 次の図を利用して $\tan 105^\circ$ の値を求めなさい。



問10 ある正の整数 a がある。 a を 60 倍して 100 引いた値は、 a を 30 倍して 40 加えたものより小さい。このある正の整数 a を全て求めなさい。

問11 500 円玉と 100 円玉が何枚かある。500 円玉の枚数は 100 円玉より 14 枚少なく、500 円玉と 100 円玉を合計した金額は 6200 円である。100 円玉の枚数は何枚か求めなさい。

問12 あるサークルに昨年参加していた男子と女子の比は 2 : 3 であった。今年、男子が 3 人、女子が 2 人増えたため、男子と女子の比が 3 : 4 になった。今年サークルに参加している男子と女子はそれぞれ何人か求めなさい。

問13 縦が 90 mm、横が 100 mm の長方形を底面とする高さ h mm の金属製の四角錐がある。この金属 1 cm^3 当たりの重さを 10 g とするとき、四角錐の重さが 1.5 kg となる時の高さ h mm を求めなさい。

問14 下の表は、ある学生 3 人について、通学距離 X (km) と通学時間 Y (分) を示したものである。次の問に答えなさい。

学生	A	B	C
X (km)	2	3	4
Y (分)	9	15	21

- (1) X の平均値、分散、標準偏差を求めなさい。
- (2) X と Y の相関係数を求めなさい。

解答例

山梨県立産業技術短期大学校

平成31年度推薦入学試験（1次）

数学（60分）

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問1 (1)	$\frac{6 - 7\sqrt{2} + \sqrt{5} + 4\sqrt{10}}{31}$	3点
問1 (2)	18	3点

問2	$(x^2 + 1)(x + 2)(x - 2)$	3点
----	---------------------------	----

問3	$-6x^2 + 3x - 4$	3点
----	------------------	----

問4	$\emptyset, \{3\}, \{5\}, \{3, 5\}$	3点
----	-------------------------------------	----

問5	導き方	$\begin{cases} 4x - 5 \leq 3x & \dots \textcircled{1} \\ 3x < 5x + 4 & \dots \textcircled{2} \end{cases}$ <p>①より $x \leq 5$</p> <p>②より $-2x < 4$ $x > -2$</p>
	解答	$-2 < x \leq 5$

問6	導き方	<p>頂点が(2, 3)なので、求める2次関数を</p> $y = a(x - 2)^2 - 3$ <p>とおく。点(1, -1)を通るので、</p> $-1 = a(1 - 2)^2 - 3$ $a = 2$ <p>よって</p> $y = 2(x - 2)^2 - 3$ $= 2x^2 - 8x + 5$
	解答	$y = 2x^2 - 8x + 5$

導き方

判別式 <0 より

$$1 - 12(2k - 1) < 0$$

$$-24k < -13$$

$$k > \frac{13}{24}$$

問7

解答

$$k > \frac{13}{24}$$

7点

導き方

図において $DA=DC$ となる。 $DC=2$ とおく。
 $BC=1$ 、 $BD=\sqrt{3}$ 、 $AD=2$ となるから

$$\tan 105^\circ = -\frac{BA}{CB} = -\frac{BD + DA}{1}$$

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

問9

解答

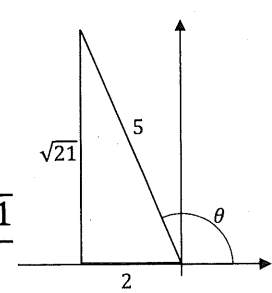
$$-2 - \sqrt{3}$$

8点

導き方

$\cos \theta = -\frac{2}{5}$ より、
右図のようになる。

図より、



$$\sin \theta = \frac{\sqrt{21}}{5}$$

$$\tan \theta = -\frac{\sqrt{21}}{2}$$

問8

解答

$$\sin \theta = \frac{\sqrt{21}}{5}, \tan \theta = -\frac{\sqrt{21}}{2}$$

8点

導き方

$$60a - 100 < 30a + 40$$

$$30a < 140$$

$$a < \frac{14}{3} \approx 4.66 \dots$$

a は、正の整数なので

$$a = 1, 2, 3, 4$$

問10

解答

$$a = 1, 2, 3, 4$$

8点

問11	導き方	<p>100円玉をx枚とすると、500円玉は$x - 14$枚</p> $100x + 500(x - 14) = 6200$ $600x = 13200$ $x = 22$	
	解答	22枚	8点

問13	導き方	<p>体積は</p> $\frac{1}{3} \times 9 \times 10 \times 0.1h = 3h\text{cm}^3$ $3h \times 10 = 1500$ $h = 50$	
	解答	50mm	8点

問12	導き方	<p>今年の男子をx人、女子をy人とする。</p> $x : y = 3 : 4$ $y = \frac{4}{3}x \quad \dots\dots \textcircled{1}$ <p>昨年は</p> $x - 3 : y - 2 = 2 : 3$ $3(x - 3) = 2(y - 2)$ $3x - 2y = 5$ <p>①を代入して</p> $3x - \frac{8}{3}x = 5$ $x = 15$ <p>①に代入して</p> $y = \frac{4}{3} \times 15 = 20$	
	解答	男子15人、女子20人	8点

問14 (1)	導き方	<p>平均値: $\frac{2+3+4}{3} = 3$</p> <p>分散: $\frac{(2-3)^2 + (3-3)^2 + (4-3)^2}{3}$</p> $= \frac{1+0+1}{3} = \frac{2}{3} \sim 0.67$ <p>標準偏差: $\sqrt{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt{6}}{3} \sim 0.82$</p>	
	解答	<p>平均値 3km</p> <p>分散 0.67km²</p> <p>標準偏差 0.82km</p>	8点

導き方

$$Y \text{の平均値: } \frac{9+15+21}{3} = 15$$

$$Y \text{の分散: } \frac{(9-15)^2 + (15-15)^2 + (21-15)^2}{3} = \frac{36+0+36}{3} = 24$$

$$Y \text{の標準偏差: } \sqrt{24}$$

相関係数:

$$\frac{\{(2-3)(9-15) + (3-3)(15-15) + (4-3)(21-15)\} \times \frac{1}{3}}{\sqrt{\frac{2}{3}} \times \sqrt{24}}$$

$$= \frac{(6+6) \times \frac{1}{3}}{4} = 1$$

問14
(2)

解答

1

10点

