

# 問題用紙

## 山梨県立産業技術短期大学校

令和2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 次の式を計算しなさい。

$$(1) \frac{1}{2+\sqrt{3}} - \frac{2}{\sqrt{6}-2}$$

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

問2 次の式を因数分解しなさい。

$$x^4 + 12x^2 + 27$$

問3  $A = 3x^2 - xy - 2y^2$ ,  $B = -x^2 - 2xy + y^2$ ,  $C = x^2 - 3y^2$ のとき、次の式を計算しなさい。

$$3A - B - 4(A + C)$$

問4 次の条件の否定をいいなさい。

$$a > 2 \text{ かつ } b > -1$$

問5 次の2次不等式を解きなさい。

$$2x^2 - 3x + 5 > 0$$

問6 グラフが次の条件を満たす放物線になるような2次関数を求めなさい。

頂点が点(5, 2)で、点(3, -2)を通る。

問 7 次の 2 次方程式を解きなさい。

$$x^2 + |x| - 12 = 0$$

問 8 次の三角比の値を求めなさい。ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。

$$\sin \theta = \frac{3}{4} \text{ のとき, } \cos \theta, \tan \theta$$

問 9  $\sin \theta + \cos \theta = \frac{1}{3}$  のとき、 $\sin \theta - \cos \theta$  の値を求めなさい。ただし、 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$  とする。

問 10 1 個 230g のりんごと 1 個 150g のかきがある。1 個の値段はりんごが 170 円、かきが 90 円である。このりんごとかきを合わせて 24 個買い、重さは 4.5kg 以上、代金は 3160 円以下になるようにしたい。りんごとかきの個数をそれぞれ求めなさい。

問 11 大小 2 つの整数がある。その差は 8 で、それぞれの整数を 2 乗して、それらの和を計算したら 130 になった。2 つの整数を求めなさい。

問 12 2 つの地点 P, Q 間を往復した。行きは 25 分かかったが、帰りは行きの速さより毎分 10m だけ遅くしたので、30 分かかった。行きも帰りもそれぞれ一定の速さで歩いたものとして、P, Q 間の道のりを求めなさい。

問 13 直径 20mm の鉄製の球がある。この鉄球の  $1\text{cm}^3$  当りの重さを 5g とするとき、この鉄球の重さは何 g となるか求めなさい。ただし、円周率は 3.14 とし、答えは小数第 1 位を四捨五入すること。

問 14 次の大きさの順に並べられた 10 個のデータ  $x$  がある。次の問に答えなさい。

24, 25, 26, 26, 27, 27, 28, 28, 29, 30

- (1) データ  $x$  の平均値を求めなさい。
- (2) データ  $x$  の分散を求めなさい。
- (3) データ  $x$  の標準偏差を求めなさい。

数学（60分）

受験番号		氏名	
------	--	----	--

問1 (1)	$-\sqrt{6} - \sqrt{3}$
問1 (2)	$3 + 8\sqrt{2}$

問2	$(x^2 + 3)(x^2 + 9)$
----	----------------------

問3	$-6x^2 + 3xy + 13y^2$
----	-----------------------

問4	$a \leq 2$ または $b \leq -1$
----	----------------------------

問5	導き方  与式の判別式をDとする。 $D = (-3)^2 - 4 \times 2 \times 5$ $= -31 < 0$ $x^2$ の係数は正であるので、この式の解は、すべての実数となる。
	解答  すべての実数

問6	導き方  頂点が(5,2)となるから、求める2次関数を $y = a(x - 5)^2 + 2$ とおく。点(3,-2)を通るから、 $-2 = a(3 - 5)^2 + 2$ $\Rightarrow a = -1$ よって、 $y = -(x - 5)^2 + 2$ $= -x^2 + 10x - 23$
	解答  $y = -x^2 + 10x - 23$

問7	導き方
	<p>(i) <math>x \geq 0</math> のとき  <math>x^2 + x - 12 = 0</math>  <math>\Rightarrow (x+4)(x-3) = 0</math>  <math>\Rightarrow x = -4, 3</math>  <math>x \geq 0</math> より <math>x = 3</math></p> <p>(ii) <math>x &lt; 0</math> のとき  <math>x^2 - x - 12 = 0</math>  <math>\Rightarrow (x-4)(x+3) = 0</math>  <math>\Rightarrow x = -3, 4</math>  <math>x &lt; 0</math> より <math>x = -3</math></p>
解答	$x = \pm 3$

問9	導き方
	<p><math>(\sin \theta + \cos \theta)^2 = \frac{1}{9}</math>  <math>\Rightarrow \sin \theta \cos \theta = -\frac{4}{9}</math> ①  <math>0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ</math> と①より  <math>\sin \theta &gt; 0, \cos \theta &lt; 0</math> なので、  <math>\sin \theta - \cos \theta &gt; 0</math> ②  <math>(\sin \theta - \cos \theta)^2 = 1 - 2 \sin \theta \cos \theta</math>  <math>= 1 - 2 \left(-\frac{4}{9}\right) = \frac{17}{9}</math>  <math>\Rightarrow \sin \theta - \cos \theta = \pm \frac{\sqrt{17}}{3}</math>  ②より、  <math>\sin \theta - \cos \theta = \frac{\sqrt{17}}{3}</math></p>
解答	$\frac{\sqrt{17}}{3}$

問8	導き方
	<p><math>\cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta = 1 - \frac{9}{16} = \frac{7}{16}</math>  <math>\Rightarrow \cos \theta = \pm \frac{\sqrt{7}}{4}</math>  <math>\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{3}{4}}{\pm \frac{\sqrt{7}}{4}} = \pm \frac{3\sqrt{7}}{7}</math></p>
解答	$\cos \theta = \pm \frac{\sqrt{7}}{4}$ 、 $\tan \theta = \pm \frac{3\sqrt{7}}{7}$ (複号同順)

問10	導き方
	<p>りんごを <math>x</math> 個買うとすると、かきは  <math>(24 - x)</math> 個となる。  <math>230x + 150(24 - x) \geq 4.5 \times 1000</math>  <math>\Rightarrow x \geq 11.25</math>  また、  <math>170x + 90(24 - x) \leq 3160</math>  <math>\Rightarrow x \leq 12.5</math>  以上より、  <math>11.25 \leq x \leq 12.5</math>  なので、<math>x = 12</math></p>
解答	りんご 12個 かき 12個

問11	導き方	<p>小さい方の整数を<math>x</math>とおくと、</p> $x^2 + (x + 8)^2 = 130$ $\Rightarrow 2x^2 + 16x - 66 = 0$ $\Rightarrow x^2 + 8x - 33 = 0$ $\Rightarrow (x + 11)(x - 3) = 0$ $\Rightarrow x = -11, 3$ <p>となる。</p> <p>(i) <math>x = 3</math> のとき大きい方の整数は11  (ii) <math>x = -11</math> のとき大きい方の整数は-3  よって、求める2つの整数は  3と11、-11と-3</p>
	解答	3と11、-11と-3

問13	導き方	<p>体積</p> $\frac{4}{3} \times 3.14 \times 10^3 = 4.186 \times 10^3 \text{ mm}^3$ $= 4.186 \text{ cm}^3$ <p>重さ</p> $4.186 \times 5 = 20.93 \div 21\text{g}$
	解答	21g

問12	導き方	<p>行きの速さを毎分<math>x</math>[m]とすると、行きと帰りの道のりは等しいので、</p> $25x = 30(x - 10)$ $\Rightarrow x = 60$ <p>行きの速さは毎分60m  よって、  <math>25 \times 60 = 1500\text{m}</math></p>
	解答	1500m

問14 (1)	導き方	<p>平均値</p> $\frac{1}{10} (24 + 25 + 26 + 26 + 27 + 27 + 28 + 28 + 29 + 30) = 27$
	解答	27

問14 (2)	導き方
	分散 $\frac{1}{10} \{(24 - 27)^2 + (25 - 27)^2 + (26 - 27)^2 + (26 - 27)^2 + (27 - 27)^2 + (27 - 27)^2 + (28 - 27)^2 + (28 - 27)^2 + (29 - 27)^2 + (30 - 27)^2\} = 3$
解答	3

問14 (3)	導き方
	標準偏差は分散の平方根なので、 標準偏差 = $\sqrt{3}$
解答	$\sqrt{3}$