

問 題 用 紙

山梨県立産業技術短期大学校

令和4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。

$$a \geq 5 \text{ または } b = 0$$

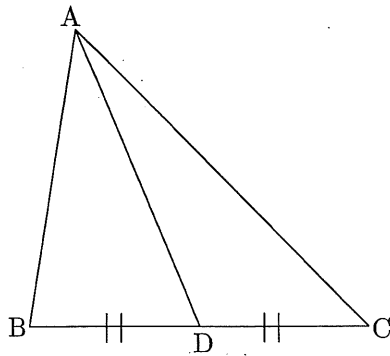
問 5 次の不等式を解きなさい。

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

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。次の間に答えなさい。

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)	$\frac{3\sqrt{2} + \sqrt{14}}{4}$
問1 (2)	$-9 - 8\sqrt{10}$

問2	$(x + y + 4)(x - y - 2)$
----	--------------------------

問3	$-1 \leq x \leq 4$
----	--------------------

問4	$\{1, 5, 9, 10\}$
----	-------------------

問5	導き方 重解であるので 判別式 $D = (-8)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (3k - 1)$ $= 72 - 24k$ $= 0$ これを解いて $k = \frac{72}{24} = 3$ このとき方程式は $2(x - 2)^2 = 0$ となる。 そして重解 $x = 2$ となる。
	解 答 $k = 3$ のとき 重解 $x = 2$ となる。

問6	導き方 軸が $x = 3$ であるから 求める2次関数は $y = a(x - 3)^2 + q$ と表せる。 2点 $(0, 10)$ $(2, -6)$ を通るので、 $10 = 9a + q$ $-6 = a + q$ この連立方程式を解くと $a = 2, q = -8$ よって求める2次関数は $y = 2(x - 3)^2 - 8$ $= 2x^2 - 12x + 10$
	解 答 $y = 2x^2 - 12x + 10$

導き方

$$1 + \tan^2 A = \frac{1}{\cos^2 A} \text{ より}$$

$$\frac{1}{\cos^2 A} = 1 + \left(\frac{3}{4}\right)^2$$

$$= \frac{25}{16}$$

よって

$$\cos^2 A = \frac{16}{25}$$

Aは鋭角であることから

$$\cos A > 0$$

よって

$$\cos A = \frac{4}{5}$$

問7

解
答

$$\cos A = \frac{4}{5}$$

導き方

ACの長さを a とすると、余弦定理より

$$a^2 = 7^2 + 3^2 - 2 \cdot 7 \cdot 3 \cdot \cos 120^\circ$$

$$= 49 + 9 + 21 = 79$$

四角形ABCDは円に内接するので、

角Dの大きさは 60° となる。よって、ADの長さを x とし、三角形ACDに

余弦定理を適用すると

$$a^2 = x^2 + 8^2 - 2 \cdot x \cdot 8 \cdot \cos 60^\circ$$

ここで、 $a^2 = 79$ であるから

$$x^2 - 8x + 64 = 79$$

$$x^2 - 8x - 15 = 0$$

問9

解の公式より

$$x = \frac{8 \pm \sqrt{8^2 - 4 \cdot (-15)}}{2} = \frac{8 \pm \sqrt{(64 + 60)}}{2}$$

$$= \frac{8 \pm \sqrt{124}}{2} = 4 \pm \sqrt{31}$$

$$x > 0 \text{ より、} x = 4 + \sqrt{31}$$

解
答

$$x = 4 + \sqrt{31}$$

導き方

2辺と挟角が既知の場合の面積の公式

$$S = \frac{1}{2} bc \sin A$$

より

$$S = \frac{1}{2} * 15 * 12 * \sin 120^\circ$$

$$= 90 * \sin 60^\circ = 90 * \frac{\sqrt{3}}{2} = 45\sqrt{3}$$

問8

解
答

$$45\sqrt{3}$$

導き方

歩く道のりを x m とすると

$$58 \leq \frac{x}{80} + \frac{8000 - x}{200} \leq 70$$

$$58 \leq \frac{x}{80} + \frac{8000 - x}{200}$$

より

$$23200 \leq 5x + 16000 - 2x$$

$$3x \geq 7200$$

$$x \geq 2400$$

$$\frac{x}{80} + \frac{8000 - x}{200} \leq 70$$

より

$$5x + 16000 - 2x \leq 28000$$

$$3x \leq 12000$$

$$x \leq 4000$$

問10

解
答

2400 m以上4000m以下

問11	導き方
	樋の底の幅は $(16 - 2x)$ cm である. 折り曲げる長さ x や底の幅は正であるから, $x > 0, 16 - 2x > 0 \dots \textcircled{1}$ すなわち $0 < x < 8$ 切り口の長方形ABCDの面積を y cm²とすると, $\begin{aligned} y &= x(16 - 2x) \\ &= -2x^2 + 16x \\ &= -2(x^2 - 8x + 16 - 16) \\ &= -2(x - 4)^2 + 32 \end{aligned}$ $\textcircled{1}$の範囲において, y は $x = 4$ の時に
	解 答 $x = 4$cmの時,最大値32cm²をとる

問13	導き方
	BH = xとすると, $\begin{aligned} PH &= \sqrt{3}x \\ AH &= AB + BH = 2 + x \end{aligned}$ よって, PH = AHから, $\sqrt{3}x = 2 + x$ これをxについて解くと, $x = \sqrt{3} + 1$ よってAPは $\begin{aligned} AP &= \sqrt{2}AH \\ &= \sqrt{2}(2 + x) \\ &= \sqrt{2}(2 + \sqrt{3} + 1) \\ &= \sqrt{6} + 3\sqrt{2} \end{aligned}$
	解 答 $\sqrt{6} + 3\sqrt{2}$

問12	導き方
	100冊を超えたパンフレットの冊数を x 冊とすると, 印刷にかかる金額と予算の関係は $23500 + 200x \leq 35000$ $x \leq \frac{35000 - 23500}{200} = \frac{11500}{200} = 57.5$ 冊数は自然数なので, 100冊を超えることのできる最大の冊数は57冊 よって印刷できる最大の冊数は $100 + 57 = 157$
	解 答 157冊

問14 (1)	導き方
	平均 $= \frac{1}{6}(15 + 18 + 19 + 14 + 9 + 21)$ $= 16$
	解 答 16

導き方

$$\begin{aligned} & \text{分散 } S^2 \\ &= \frac{1}{6} \{(-1)^2 + 2^2 + 3^2 + (-2)^2 \\ &+ (-7)^2 + 5^2\} = \frac{1}{6} * 92 \\ &= 15.333 \dots = 15.33 \end{aligned}$$

問14
(2)

解
答

15.33