

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（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。

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

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

問2 次の式を因数分解しなさい。

$$(a-b)x^2 + (b-a)y^2$$

問3 次の式を展開し、 x について降べきの順に整理しなさい。

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

問4 m, n は自然数とする。次の□に、「必要条件であるが十分条件でない」、「十分条件であるが必要条件ではない」、「必要十分条件である」のうち、適する言葉を入れなさい。

積 mn が偶数であることは、 m が偶数であるための□。

問5 次の2次不等式を満たす整数 x をすべて求めなさい。

$$2x^2 - 5x - 12 < 0$$

問6 3辺の長さが $a=5$, $b=6$, $c=7$ である $\triangle ABC$ について, $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。

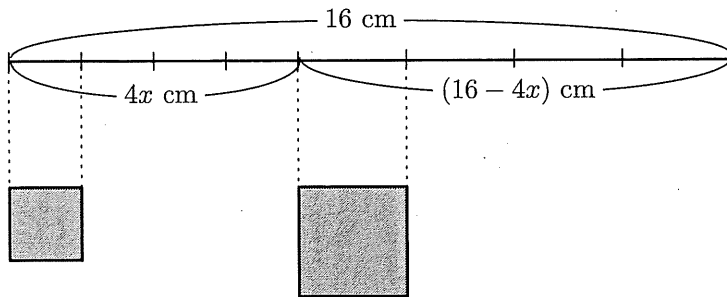
問7 放物線 $y = 2x^2 - 12x + 23$ と x 軸に関して対称移動した放物線の方程式を求めなさい。

問8 2次関数 $y = 2x^2 + 2ax - 3a$ において, y の値が常に正であるように, 定数 a の値の範囲を求めなさい。

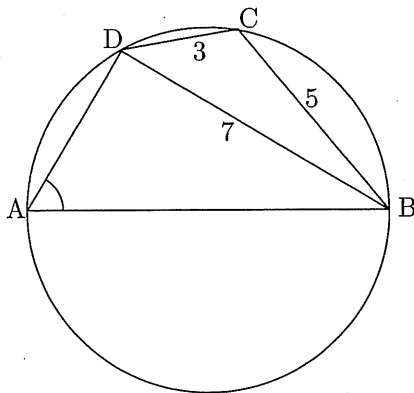
問9 秒速 30m で地上から真上に打ち上げられた物体の t 秒後の高さ h m は, $h = 50t - 5t^2$ で表されるものとする。このとき, 打ち上げてから物体が最も高くなる高さを求めなさい。

- 問10 1個100円の商品を、A店では5%割引で売っている。B店ではこの商品を10個までは100円で、10個を超えると超えた分については10%割引で売っている。この商品を何個以上買くと、A店で買うよりもB店で買う方が安くなるか求めなさい。

- 問11 長さ16 cmの針金を2つに切り、そのおのおのを折り曲げて下の図のように2つの正方形をつくる。2つの正方形の面積の和を $y \text{ cm}^2$ とするとき、 y の最小値を求めなさい。



- 問12 円に内接する四角形 ABCD において $BC=5$, $BD=7$, $CD=3$ のとき、 $\angle A$ の角度を求めなさい。



問 13 駅まで 6km ある道のりを, 45 分間で行くことにした。分速 80m で 30 分歩いたとき, 間に合いそうにないので, 走ることにした。ちょうど間に合うためには, 残りの道のりを分速何 m で走ればよいかを求めなさい。

問 14 20 個の値からなるデータ x があり、そのうちの 8 個の値の平均値は 16, 分散は 3, 残りの 12 個の値の平均値は 11, 分散は 8 である。次の問に答えなさい。

- (1) このデータの平均値 $\bar{x}$ を求めなさい。
- (2) このデータの分散 s^2 を求めなさい。

数学（60分）

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問1 (1)	$4\sqrt{3}$
問1 (2)	$\sqrt{6}-24$

問2	$(a-b)(x+y)(x-y)$
----	-------------------

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

問4	必要条件であるが十分条件でない
----	-----------------

問5	導き方 $2x^2-5x-12<0$ $(2x+3)(x-4)<0$ $-\frac{3}{2}<x<4$ したがって $x=-1,0,1,2,3$
	解 答 $x=-1,0,1,2,3$

問6	導き方 余弦定理から $\cos A = \frac{6^2+7^2-5^2}{2 \cdot 6 \cdot 7} = \frac{5}{7}$ $\sin A > 0$ より $\sin A = \sqrt{1-\cos^2 A}$ $= \sqrt{1-\left(\frac{5}{7}\right)^2}$ $= \frac{2\sqrt{6}}{7}$ $S = \frac{1}{2}bc \sin A$ $= \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 7 \cdot \frac{2\sqrt{6}}{7} = 6\sqrt{6}$
	解 答 $6\sqrt{6}$

問7	導き方	
	x 軸に対して対称な放物線の方程式は $y = -f(x)$ となる。よって、 $y = -2x^2 + 12x - 23$ となる。	
	解 答	$y = -2x^2 + 12x - 23$

問9	導き方	
	$h = 50t - 5t^2 = -5\{(t - 5)^2 - 25\}$ より $t = 5$ のとき h は最大になる。 $t = 5$ のとき $h = -5\{(5 - 5)^2 - 25\}$ $= 125$	
	解 答	125m

問8	導き方	
	y は常に正であるので 判別式 $D < 0$ となる。 $D = (2a)^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-3a) < 0$ $4a(a + 6) < 0$ $-6 < a < 0$	
	解 答	$-6 < a < 0$

問10	導き方	
	購入する商品の数を $x (x > 10)$ とすると、 A店で購入する場合の代金は、 $95x$ 円。 B店で購入する場合の代金は、 $100 \times 10 + 90 \times (x - 10)$ 円 A店で買うよりもB店で買う方が安くなる場合は、 $95x > 100 \times 10 + 90 \times (x - 10)$ である。 これを解くと、 $x > 20$ 。よって21個以上買うと 安くなる。	
	解 答	21個以上

問11	導き方	
	$y = x^2 + (4 - x)^2$ の最小値を与える x の値を求める。 $y = x^2 + (4 - x)^2$ $= 2x^2 - 8x + 16$ $= 2(x - 2)^2 + 8$ より、 y の最小値は、 $x = 2$ で与えられ、このとき、 $y = 8$ となる。	
	解答	8cm

問13	導き方	
	$80 \left[\frac{\text{m}}{\text{分}} \right] \times 30 \text{分} + v \left[\frac{\text{m}}{\text{分}} \right] \times 15 \text{分} = 6000 \text{m}$ これを解くと、 $v = 240 \left[\frac{\text{m}}{\text{分}} \right]$	
	解答	$240 \left[\frac{\text{m}}{\text{分}} \right]$

問12	導き方	
	$\triangle BCD$ に余弦定理を適用すると、 $\cos C = \frac{(3^2 + 5^2 - 7^2)}{(2 \cdot 3 \cdot 5)} = -\frac{1}{2}$ よって、 $C = 120^\circ$ 、円に内接する四角形の対角の和は、 180° であることから $\angle A = 180^\circ - \angle C = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$	
	解答	60°

問14 (1)	導き方	
	$\begin{aligned} \text{平均} &= \frac{1}{20} (16 \times 8 + 11 \times 12) \\ &= 13 \end{aligned}$	
	解答	13

導き方

各データを $x_1, x_2, \dots, x_{20}$ とする。
さらに x_1 から x_8 まで、および
 x_9 から x_{20} までの分散を
それぞれ分散1、分散2とする。

$$\text{分散1} = \frac{1}{8}(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_8^2) - 16^2 = 3$$

$$(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_8^2) = (3 + 16^2) \cdot 8 = 2072$$

$$\text{分散2} = \frac{1}{12}(x_9^2 + x_{10}^2 + \dots + x_{20}^2) - 11^2 = 8$$

$$(x_9^2 + x_{10}^2 + \dots + x_{20}^2) = (8 + 11^2) \cdot 12 = 1548$$

問14

よって全体の分散は次の通りとなる。

$$\begin{aligned} (2) \quad \text{分散} &= \frac{1}{20}(2072 + 1548) - 13^2 \\ &= 12 \end{aligned}$$

解
答

12