

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

2025 年度 郡 山 女 子 大 学
一 般 選 抜 I 期
個 別 学 力 試 験 問 題

数 学

(数学 I ・ A)

注 意 事 項

- 1 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁等に気付いた場合は、監督者に
知らせてください。

志 願 番 号		氏 名	
---------	--	-----	--

(

(

【問題 1】以下の各問いに答えなさい。途中式も解答の一部として採点するため、省略せずに記入すること。(各 6 点×5)

(1) $(2x - 3)(x^2 + 4x - 5)$ を展開しなさい。

(

解答

(2) $x^3 - 3x^2 - 4x + 12$ を因数分解しなさい。

(

解答

(3) $|2x - 3| \leq 5$ の不等式を解きなさい。

解答

- (4) あるクラスのテストの得点が 50, 60, 70, 80, 90 であった。この場合の標準偏差を小数点第二位まで求めなさい。

解答

- (5) 次の二次関数 $y = x^2 + 6x + 5$ が y 軸と交わる点の座標を求めよ。

解答

【問題2】男子 25 人、女子 20 人のグループからリーダーをくじ引きで 1 人決めた後、さらにサブリーダーをもう 1 人選んだ。リーダーが女子である場合、サブリーダーも女子である確率を求めなさい。(15 点)

解答

【問題 3】720 の正の約数は、全部で何個あるか、および 720 の正の約数の総和を求めなさい。ただし、1 および 720 も、720 の約数に含めるものとする。(各 10 点×2)

解答 720 の正の約数の個数

720 の正の約数の総和

【問題4】円に内接する四角形ABCDがあり、 $AB = 2$ 、 $BC = 3$ 、 $CD = 4$ 、 $\angle BAD = 120^\circ$ とする。このとき次の値を求めよ。(5点、10点×3)

(1) $\angle BCD$ の大きさ

(2) 対角線BDの長さ

(3) 辺ADの長さ

(4) 四角形ABCDの面積

解答 (1) _____

解答 (2) _____

解答 (3) _____

解答 (4) _____

【問題1】以下の各問いに答えなさい。途中式も解答の一部として採点するため、省略せずに記入すること。(各6点×5)

(1) $(2x-3)(x^2+4x-5)$ を展開しなさい。

$$=2x \cdot x^2 + 2x \cdot 4x + 2x \cdot (-5) - 3 \cdot x^2 - 3 \cdot 4x - 3 \cdot (-5) = 2x^3 + 8x^2 - 10x - 3x^2 - 12x + 15$$

$$= 2x^3 + 5x^2 - 22x + 15$$

(

$$\text{解答} \quad \underline{2x^3 + 5x^2 - 22x + 15}$$

(2) $x^3 - 3x^2 - 4x + 12$ を因数分解しなさい。

$$= x^3 - 3x^2 - 4x + 12 \quad = x^2(x-3) - 4(x-3) \quad = (x-3)(x^2-4)$$

$$= (x-3)(x-2)(x+2)$$

(

$$\text{解答} \quad \underline{(x-3)(x-2)(x+2)}$$

(3) $|2x-3| \leq 5$ の不等式を解きなさい。

$$-5 \leq 2x-3 \leq 5$$

$$-5+3 \leq 2x \leq 5+3$$

$$-2 \leq 2x \leq 8$$

$$-1 \leq x \leq 4$$

$$\text{解答} \quad \underline{-1 \leq x \leq 4}$$

- (4) あるクラスのテストの得点が 50, 60, 70, 80, 90 であった。この場合の標準偏差を小数点第二位まで求めなさい。

$$\mu = \frac{50 + 60 + 70 + 80 + 90}{5} = \frac{350}{5} = 70$$

$$(50 - 70)^2 = 400, \quad (60 - 70)^2 = 100, \quad (70 - 70)^2 = 0$$

$$(80 - 70)^2 = 100, \quad (90 - 70)^2 = 400$$

$$400 + 100 + 0 + 100 + 400 = 1000$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1000}{5}} = \sqrt{200} \approx 14.14$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1000}{5}} = \sqrt{200} \approx 14.14$$

解答

- (5) 次の二次関数 $y = x^2 + 6x + 5$ が y 軸と交わる点の座標を求めよ。

$$y = (0)^2 + 6(0) + 5 = 5$$

したがって求める交点の座標は $(x, y) = (0, 5)$ である。

解答 (0, 5)

【問題2】男子25人、女子20人のグループからリーダーをくじ引きで1人決めた後、さらにサブリーダーをもう1人選んだ。リーダーが女子である場合、サブリーダーも女子である確率を求めなさい。(15点)

【解答】

●問題の条件

男子の人数：25人 女子の人数：20人 グループ全体の人数： $25 + 20 = 45$ 人

リーダーを1人ランダムに選ぶ。次に、残り的人からサブリーダーを1人選ぶ。

リーダーが女子で、サブリーダーも女子である確率を求める。

●解法

条件付き確率による解き方は次の通り：

まず、リーダー1人をランダムに選んだ時にそれが女子である確率は、当初の女子の人数／当初のグループ全体の人数で求めることができ、よって $20/45 = 4/9$ である。

次にサブリーダー1人をランダムに選ぶのだが、リーダーが女子である場合、選ばれた女子1人はすでにグループから外れている。

もとの女子20人のうちリーダーとして1人が抜ける→残りの女子は $20 - 1 = 19$ 人

全体では45人のうち1人が抜ける→残りは $45 - 1 = 44$ 人

今度、リーダーが女子であると確定した状態では、残りの44人の中に女子が19人いる。

「リーダーが女子（すでに確定）」という前提のもとで、そこからサブリーダーを女子として選ぶのは、

$19/44$

したがって、リーダーが女子で、サブリーダーも女子である確率は、

$$(4/9) \times (19/44) = 19/99$$

である。

【問題3】720の正の約数は、全部で何個あるか、および720の正の約数の総和を求めなさい。ただし、1および720も、720の約数に含めるものとする。(各10点×2)

【解答】

Step1：素因数分解

$$720=2^4 \times 3^2 \times 5^1$$

Step2：約数の個数を求める

約数の個数は、それぞれの指数に1を加えて掛け算します。

$$(4+1) \times (2+1) \times (1+1) = 5 \times 3 \times 2 = 30$$

したがって、

720の正の約数の個数は30個

Step3：約数の総和を求める

約数の総和は、以下のようにして求めます。

$$(2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4) \times (3^0 + 3^1 + 3^2) \times (5^0 + 5^1)$$

各項を計算していきます。

$$2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 = 31$$

$$3^0 + 3^1 + 3^2 = 1 + 3 + 9 = 13$$

$$5^0 + 5^1 = 1 + 5 = 6$$

これらを掛け合わせます。

$$31 \times 13 \times 6 = 2418$$

解答 720の正の約数の個数 30

720の正の約数の総和 2418

【問題4】円に内接する四角形ABCDがあり、 $AB = 2$ 、 $BC = 3$ 、 $CD = 4$ 、 $\angle BAD = 120^\circ$ とする。このとき次の値を求めよ。(5点、10点×3)

(1) $\angle BCD$ の大きさ

(2) 対角線BDの長さ

(3) 辺ADの長さ

(4) 四角形ABCDの面積

【解答】

(1) 四角形ABCDは円に内接するから、 $\angle BCD = 180^\circ - \angle BAD = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ (1)

(2) $\triangle BCD$ において余弦定理により

$$\begin{aligned} BD^2 &= 3^2 + 4^2 - 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \cos 60^\circ \\ &= 9 + 16 - 24 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 25 - 12 \\ &= 13 \end{aligned}$$

$BD > 0$ より $BD = \sqrt{13}$ (答)

(3) $AD = x$ と置くと、 $\triangle BAD$ において余弦定理により

$$\begin{aligned} (\sqrt{13})^2 &= 2^2 + x^2 - 2 \cdot 2 \cdot x \cdot \cos 120^\circ \\ 13 &= 4 + x^2 - 4x \left(-\frac{1}{2}\right) \\ x^2 + 2x - 9 &= 0 \\ x &= \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 36}}{2} = -1 \pm \sqrt{10} \end{aligned}$$

$AD > 0$ より $AD = -1 + \sqrt{10}$ (答)

(4) 四角形ABCDの面積 = $\triangle BAD$ の面積 + $\triangle BCD$ の面積

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot (-1 + \sqrt{10}) \cdot \sin 120^\circ + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 \cdot \sin 60^\circ \\ &= \frac{1}{2}(-2 + 2\sqrt{10}) \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \frac{1}{2} \cdot 12 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = \frac{1}{4}(10\sqrt{3} + 2\sqrt{30}) \\ &= \frac{1}{2}(5\sqrt{3} + \sqrt{30}) \quad \text{..... (答)} \end{aligned}$$

解答(1) 60°

解答(2) $\sqrt{13}$

解答(3) $-1 + \sqrt{10}$

解答(4) $\frac{1}{2}(5\sqrt{3} + \sqrt{30})$