

一般選抜 前期 数学 (2日目)

【問題1】

次の問いに答えよ。

- (1) $\sqrt{8} \times \sqrt{12} \times \sqrt{3}$ を計算せよ。
- (2) $\left(\frac{5}{6} - \frac{5}{8}\right) \times \frac{4}{5}$ を計算せよ。
- (3) 10進数の数値 29.75 を2進数で表記せよ。
- (4) $(2x-3)^2 + 4x - 6$ を因数分解せよ。
- (5) 5544 と 4914 の最大公約数を求めよ。

【問題 2】

放物線 $C: y = 5x^2 - 5x - 10$ について、次の問いに答えよ。

- (1) C と x 軸との共有点の座標を求めよ (共有点は 2 つある)。
- (2) C を x 軸方向に $\frac{1}{2}$ 、 y 軸方向に $\frac{1}{4}$ だけ平行移動した放物線の式を求めよ。
- (3) C と直線 $y = -5x + k$ (k は定数) が接するときの定数 k の値を求めよ。
- (4) $-2 \leq x \leq 2$ における C の最大値と最小値およびそのときの x の値を求めよ。

【問題 3】

一辺の長さが a の正方形があり、またこの正方形と同じ面積の円がある。このとき、次の(1)~(3)の手順に従い、 a を用いてこの円の半径を表せ。ただし円周率は π とする。

- (1) 一辺の長さが a の正方形の面積を a を用いて表せ。
- (2) 円の半径を b とするとき、円の面積を b を用いて表せ。
- (3) [正方形の面積] = [円の面積] として b の長さを a を用いた式で表せ。

【問題4】

1個のサイコロを2回投げるとき、次の問いに答えよ。なお、サイコロの出る目はいずれも同様に確からしいとする。

- (1) 出る目の積が3の倍数になる場合は、何通りあるか求めよ。
- (2) 出る目の積が偶数になる確率を求めよ。
- (3) 出る目の差が3になる確率を求めよ。
- (4) 出る目が連続した2つの整数になる確率を求めよ。

2022 年度一般前期数学(2 日目)解答

【問題 1 解答】

- (1) $\sqrt{8} \times \sqrt{12} \times \sqrt{3}$ を計算せよ。

$$\begin{aligned} & \sqrt{8} \times \sqrt{12} \times \sqrt{3} \\ &= 2\sqrt{2} \times 2\sqrt{3} \times \sqrt{3} \\ &= 2\sqrt{2} \times 6 \\ &= 12\sqrt{2} \dots\dots (\text{答}) \end{aligned}$$

- (2) $\left(\frac{5}{6} - \frac{5}{8}\right) \times \frac{4}{5}$ を計算せよ。

$$\begin{aligned} & \left(\frac{5}{6} - \frac{5}{8}\right) \times \frac{4}{5} \\ &= \left(\frac{20-15}{24}\right) \times \frac{4}{5} \\ &= \frac{5}{24} \times \frac{4}{5} = \frac{1}{6} \dots\dots (\text{答}) \end{aligned}$$

- (3) 10 進数の数値 29.75 を 2 進数で表記せよ。

整数部と小数部に分けて考える。

$$29_{(10)} = 11101_{(2)}$$

$$0.75_{(10)} = 0.11_{(2)}$$

よって

$$29.75_{(10)} = 11101.11_{(2)} \dots\dots (\text{答})$$

- (4) $(2x - 3)^2 + 4x - 6$ を因数分解せよ。

$$\begin{aligned} & (2x - 3)^2 + 4x - 6 \\ &= 4x^2 - 12x + 9 + 4x - 6 \\ &= 4x^2 - 8x + 3 \\ &= (2x - 3)(2x - 1) \dots\dots (\text{答}) \end{aligned}$$

- (5) 5544 と 4914 の最大公約数を求めよ。

$$5544 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 7 \times 11$$

$$4914 = 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 7 \times 13$$

よって最大公約数は

$$2 \times 3 \times 3 \times 7 = 126 \dots\dots (\text{答})$$

2022 年度一般前期数学(2 日目)解答

【問題 2 解答】

$$(1) 5x^2 - 5x - 10 = 0$$

$$5(x^2 - x - 2) = 0$$

$$(x - 2)(x + 1) = 0$$

$$x = -1, 2$$

よって、共有点の座標は $(-1, 0), (2, 0)$ となる。…… (答)

(2)

C を平方完成の形に直すと、

$$y = 5(x^2 - x - 2) = 5\left\{\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{1}{4} - 2\right\} = 5\left\{\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{9}{4}\right\} = 5\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{45}{4}$$

x 軸方向に $\frac{1}{2}$ 、 y 軸方向に $\frac{1}{4}$ だけ平行移動するので、

$$y = 5\left(x - \frac{1}{2} - \frac{1}{2}\right)^2 - \frac{45}{4} + \frac{1}{4} = 5(x - 1)^2 - \frac{44}{4} = 5(x^2 - 2x + 1) - 11 = 5x^2 - 10x - 6$$

よって、 $y = 5x^2 - 10x - 6$ …… (答)

(3)

$$5x^2 - 5x - 10 = -5x + k$$

$$5x^2 - (10 + k) = 0$$

この 2 次方程式が重解をもつのは判別式 D が 0 になる場合である。

$$D = -4 \times 5 \times (10 + k) = 0$$

$$20k = -200$$

$$k = -10 \dots \dots (答)$$

(4)

頂点座標は $\left(\frac{1}{2}, -\frac{45}{4}\right)$

$x = -2$ のとき、 $y = 20$

$x = 2$ のとき、 $y = 0$

この関数は下に凸の 2 次関数なので、最小値は頂点座標となる。

よって、最大値は $x = -2$ の時、 $y = 20$

最小値は $x = \frac{1}{2}$ の時、 $y = -\frac{45}{4}$ …… (答)

2022 年度一般前期数学(2 日目)解答

【問題 3 解答】

(1) 一辺 a の正方形の面積は、 a^2 …… (答)

(2) 半径 b の円の面積は、 πb^2 …… (答)

(3) $a^2 = \pi b^2$

$$b^2 = \frac{1}{\pi} a^2$$

$a, b > 0$ より、

$$b = \frac{a}{\sqrt{\pi}} \quad \dots\dots \text{(答)}$$

【問題 4 解答】

(1)

3 の倍数になるのは、積が 3、6、9、12,15,18,24,30,36 のとき

①積が 3 になるのは、(1,3)(3,1)の 2 通り

②積が 6 になるのは、(2,3)(3,2)(1,6)(6,1)の 4 通り

③積が 9 になるのは、(3,3)の 1 通り

④積が 12 になるのは、(2,6)(3,4)(4,3)(6,2)の 4 通り

⑤積が 15 になるのは (3, 5) (5, 3) の 2 通り

⑥積が 18 になるのは (3, 6) (6, 3) の 2 通り

⑦積が 24 になるのは (4, 6) (6, 4) の 2 通り

⑧積が 30 になるのは (5, 6) (6, 5) の 2 通り

⑨積が 36 になるのは (6, 6) の 1 通り

よって、全部で 20 通り…… (答)

(2)

積が奇数となるのは 2 回とも奇数だった場合のみ。

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

よって、偶数となるのは

$$1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \dots\dots \text{(答)}$$

(3)

出る目の差が 3 となるのは、

(1,4)(2,5)(3,6)

(4,1)(5,2)(6,3)

2022 年度一般前期数学(2 日目)解答

の 6 通りより、

$$\frac{6}{36} = \frac{1}{6} \dots\dots (\text{答})$$

(4)

出る目が連続した 2 つの整数になるのは

(1, 2) (2, 3) (3, 4) (4, 5) (5, 6) (2, 1) (3, 2) (4, 3) (5, 4) (6, 5)

の 10 通りより、

$$\frac{10}{36} = \frac{5}{18} \dots\dots (\text{答})$$