

2023年度・学力考査問題

(高校第1回)

【数学】

注 意

1. 試験時間は 60 分です。
2. 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用下さい。
3. 答えはすべて解答用紙にはっきりと記入下さい。
4. 解答用紙のみ試験終了後集めます。
5. 定規とコンパスは使用してはいけません。
6. 分数は最も簡単な分数で答え下さい。
7. 根号を用いた数は、最も簡単な式で答え下さい。
8. 円周率は π とします。
9. 問題は 10 ページで 5 題あります。開始の合図で必ず確認し、
そろっていない場合には手をあげ下さい。

1

次の問いに答えなさい。

(1) $\frac{27}{4}x^4y^3 \times \left(-\frac{3}{2}xy^2\right)^2 \div \left(-\frac{3}{4}xy^2\right)^3$ を計算せよ。

(2) $\frac{3x+y+1}{3} + \frac{x+y-5}{6} - \frac{x-2y-1}{4}$ を計算せよ。

(3) $9x^2 - y^2 + 4y - 4$ を因数分解せよ。

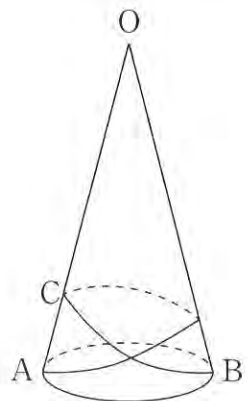
(4) $(\sqrt{2} + 3)(2\sqrt{2} - 5) - (3 + \sqrt{2})^2$ を計算せよ。

(5) 2次方程式 $x^2 + ax + b = 0$ の2つの解にそれぞれ1を加えた数が、2次方程式 $x^2 + x - 12 = 0$ の解となるとき、定数 a 、 b の値を求めよ。

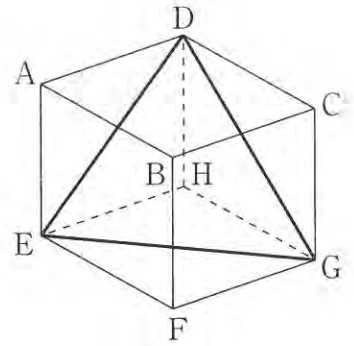
2

次の問いに答えなさい。

- (1) $x^2 - y^2 = 105$ を満たす自然数 x, y の組 (x, y) において、すべての組の x の値の和を求めよ。
- (2) 1 次関数 $y = -4x + 2$ と 2 次関数 $y = 2x^2$ において、 x の値が a から $a + 3$ まで増加するときの変化の割合が等しいとき、定数 a の値を求めよ。
- (3) a は 6 で割ると 5 余る正の整数のとき、 $9a$ を 27 で割ったときの余りを求めよ。
- (4) あるクラスの生徒 9 人に数学のテストを行い、点数の低い順に並べると
 35, 42, 56, 58, 62, 65, 78, 84, 98 (点)
 となった。このとき、四分位範囲を求めよ。
- (5) 底面は直径 AB の円で $AB = 2$ 、母線の長さが 4、頂点を O とする円錐があり、母線 OA 上に $OC : OA = 1 : \sqrt{2}$ となる点 C をとる。図のように、この円錐の側面に点 A から反時計回りに点 C を通り点 B までひもをかけるとき、ひもの最短の長さを求めよ。



- (6) 1辺の長さが4の立方体 $ABCD-EFGH$ がある。
点 B から3点 D, E, G を通る平面に下ろした垂線の長さを求めよ。



3

次のような3つの袋 A, B, C がある。

袋 A には 0, 1, 2, 3, 4, 5 が書かれたカードが1枚ずつ合計6枚入っている。

袋 B には演算記号 +, -, ×, ÷ が書かれたカードが1枚ずつ合計4枚入っている。

袋 C には 1, 2, 3, 4 が書かれたカードが1枚ずつ合計4枚入っている。

袋 A, B, C から1枚ずつ取り出し、下の空欄のように数字または演算記号のカードを並べる。その計算を行い、その値を d とする。例えば、A から 5, B から +, C から 3 が出たとき、 $5 + 3 = 8$ で $d = 8$ である。

$$\begin{array}{ccc} \text{A} & \text{B} & \text{C} \\ \boxed{} & \boxed{} & \boxed{} = \boxed{d} \end{array}$$

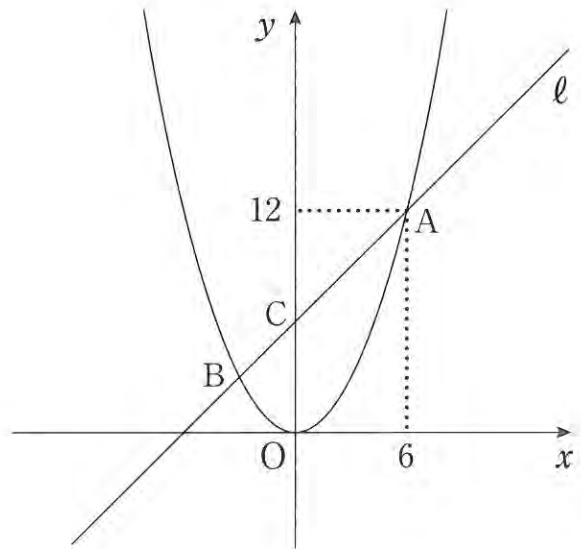
このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) $d < 0$ になる確率を求めよ。
- (2) $d = 0$ になる確率を求めよ。
- (3) d が素数になる確率を求めよ。

4

図のように放物線 $y=ax^2$ ($a>0$) と直線 ℓ があり、その交点を A, B とする。
直線 ℓ と y 軸の交点を C とする。点 A の座標が $(6, 12)$ で、 $AC:BC=2:1$ であるとき、次の問いに答えなさい。

- (1) a の値を求めよ。
- (2) $\triangle OAB$ の面積を求めよ。
- (3) 原点 O から直線 ℓ に下ろした垂線の長さを求めよ。
- (4) $\triangle OAC$ を直線 ℓ を軸に 1 回転させてできた立体の体積を求めよ。



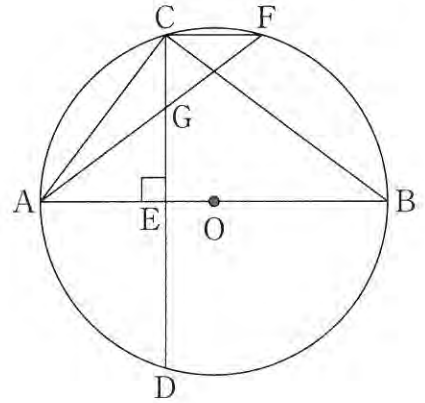
5

図のように、円 O の直径 AB に垂直な弦 CD と AB の交点を E とする。弧 CB 上に $\angle BAF = \angle CBA$ となる点 F をとり、 AF と CD の交点を G とする。 $AB=10$, $AC=6$ のとき、次の問いに答えなさい。

(1) $\triangle ABC \sim \triangle ACE$ を証明せよ。

(2) 線分 AE の長さを求めよ。

(3) $\triangle CGF$ の面積を求めよ。



【数学】

解答用紙 (高校第1回)

受験番号

氏名

1	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	$a =$, $b =$

4	(1)	$a =$
	(2)	
	(3)	
	(4)	

	(1)	
	(2)	$a =$

--	--

2	(3)	
	(4)	点
	(5)	
	(6)	

3	(1)	
	(2)	
	(3)	

1	
---	--

2	
---	--

3	
---	--

4	
---	--

5	
---	--

5	(1)	
	(2)	AE =
	(3)	

得点	
----	--

- 1 (1) $-36x^3y$ (2) $\frac{11x+12y-3}{12}$ (3) $(3x-y+2)(3x+y-2)$
 (4) $-22-5\sqrt{2}$ (5) $a=3, b=-10$ 各4点×5

- 2 (1) 96 (2) $-\frac{5}{2}$ (3) 18 (4) 32 (点) (5) $2\sqrt{6}+2\sqrt{2}$
 (6) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ 各5点×6

- 3 (1) $\frac{5}{48}$ 4点 (2) $\frac{1}{8}$ 5点 (2) $\frac{13}{48}$ 6点

- 4 (1) $\frac{1}{3}$ 4点 (2) 27 5点 (3) $3\sqrt{2}$ 5点
 (4) $36\sqrt{2}\pi$ 6点

- 5 (1) (証明) $\triangle ABC$ と $\triangle ACE$ において,
 半円の弧に対する円周角は 90° なので, $\angle ACB=90^\circ$
 仮定より $\angle AEC=90^\circ$ なので, $\angle ACB=\angle AEC$ ……①
 また, 共通な角なので, $\angle BAC=\angle CAE$ ……②
 ①, ②より, 2組の角がそれぞれ等しいので, $\triangle ABC \sim \triangle ACE$ (終) 5点
 (2) $\frac{18}{5}$ 4点 (3) $\frac{147}{50}$ 6点

2023年度・学力考查問題

(高校第2回)

【数学】

注 意

1. 試験時間は 60 分です。
2. 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用下さい。
3. 答えはすべて解答用紙にはっきりと記入下さい。
4. 解答用紙のみ試験終了後集めます。
5. 定規とコンパスは使用してはいけません。
6. 分数は最も簡単な分数で答え下さい。
7. 根号を用いた数は、最も簡単な式で答え下さい。
8. 円周率は π とします。
9. 問題は 10 ページで 5 題あります。開始の合図で必ず確認し、そろっていない場合には手をあげ下さい。

1

次の問いに答えなさい。

(1) $\left(-\frac{2}{3}xy^2\right)^3 \times 18x^2 \div (4x^3y)^2$ を計算せよ。

(2) $\left(\frac{15}{\sqrt{5}} - \sqrt{20}\right) \times \frac{(\sqrt{3} - \sqrt{2})(\sqrt{3} + \sqrt{2})}{\sqrt{5}}$ を計算せよ。

(3) $3(x - 3y)^2 - 12(x - 3y) + 9$ を因数分解せよ。

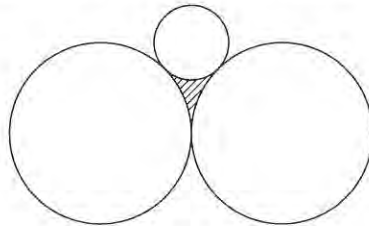
(4) 連立方程式
$$\begin{cases} \frac{5}{x+y} + \frac{1}{x-y} = 2 \\ \frac{1}{2(x+y)} + \frac{1}{3(x-y)} = -\frac{1}{2} \end{cases}$$
 を解け。

(5) 2次方程式 $3x(x - 1) = 3x + 2$ を解け。

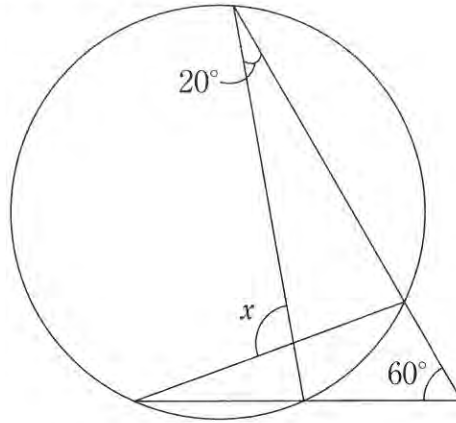
2

次の問いに答えなさい。

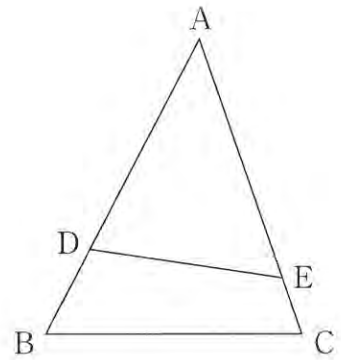
- (1) $\sqrt{108-12n}$ が自然数となる最小の自然数 n を求めよ。
- (2) 関数 $y = \frac{12}{x}$ において、 x の値が 2 から 4 まで増加するときの変化の割合を求めよ。
- (3) 0, 1, 2, 3, 4, 5 の 6 個の数字の中から、異なる数字を 3 個選んで並べて 3 桁の整数を作るとき、偶数は何個できるか。
- (4) 正二十角形の 1 つの内角の大きさを求めよ。
- (5) 図のように半径がそれぞれ 1, 1, $\sqrt{2}-1$ である 3 つの円が外接している。このとき、3 つの円で囲まれた図形(図の斜線部分)の面積を求めよ。



(6) 図において、 $\angle x$ の大きさを求めよ。



(7) 図において、 $\angle ABC = \angle AED$ であるとき、
 $\triangle ABC \sim \triangle AED$ であることを証明せよ。



3

正八面体のサイコロがあり、1つの面に1、3つの面に2、それ以外の4つの面に3が書かれている。ただし、8つのどの面も違う色が塗られているとする。このとき、次の問いに答えなさい。

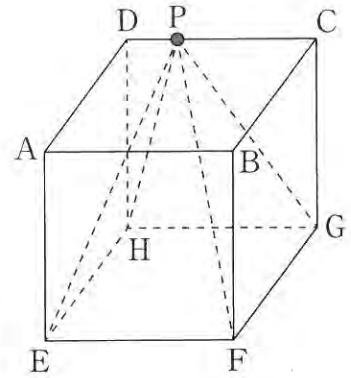
- (1) このサイコロを1回投げるとき、2の目が出る確率を求めよ。

- (2) このサイコロを2回投げるとき、出る目の数の和が偶数になる確率を求めよ。

- (3) このサイコロを3回投げるとき、出る目の数の積が偶数になる確率を求めよ。

4

1 辺の長さが 1 の立方体 $ABCD-EFGH$ がある。
 点 P が正方形 $ABCD$ の辺上を動くとき、図のよう
 な四角錐 $P-EFGH$ について、次の問いに答えなさい。



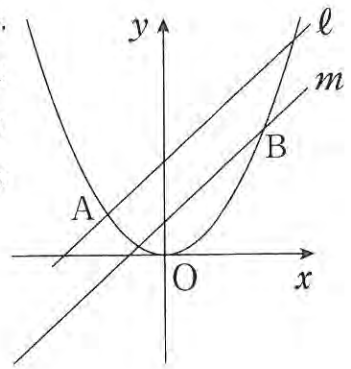
- (1) P が C の位置にあるとき、 CG の中点を通り、底面 $EFGH$ に平行な平面で四角錐 $P-EFGH$ を切断する。このとき、切断面の面積を求めよ。

- (2) P が辺 DC の中点にあるとき、 CG を $k:(1-k)$ に分ける点 Q を通り、底面 $EFGH$ に平行な平面で四角錐 $P-EFGH$ を切断する。このとき、切断面の面積を k で表せ。ただし、 $0 < k < 1$ とする。

- (3) 点 P が正方形 $ABCD$ の辺上を 1 周する間に、四角錐 $P-EFGH$ が通過する部分の体積を求めよ。

5

図のように放物線 $y = \frac{1}{2}x^2 \dots \textcircled{1}$, 直線 $l : y = x + 4$, および直線 l と平行な直線 m がある。直線 l と放物線 $\textcircled{1}$ の交点のうち x 座標が小さい方を A , 直線 m と放物線 $\textcircled{1}$ の交点のうち x 座標が大きい方を B とする。点 B の x 座標が 3 であるとき, 次の問いに答えなさい。



- (1) 点 A の座標を求めよ。

- (2) 直線 m の式を求めよ。

- (3) 点 A で直線 l に接する円が, 直線 m 上の 2 点 B, P を通るとき, 点 P の座標を求めよ。

【数学】

解答用紙(高校第2回)

受験番号

氏名

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	$x =$, $y =$
(5)	$x =$

1

(1)	
(2)	
(3)	

3

(1)	
(2)	
(3)	

4

(1)	$n =$
(2)	

(1)	A (,)
(2)	$y =$
(3)	P (,)

(3)	個	
(4)	度	
(5)		
(6)	度	
(7)		

2

5

1	
---	--

2	
---	--

3	
---	--

4	
---	--

5	
---	--

得点	
----	--

1 (1) $-\frac{y^4}{3x}$ (2) 1 (3) $3(x-3y-1)(x-3y-3)$

(4) $x = \frac{1}{3}, y = \frac{2}{3}$ (5) $x = \frac{3 \pm \sqrt{15}}{3}$ 各4点×5

2 (1) 6 (2) $-\frac{3}{2}$ (3) 52 (個) (4) 162 (度) (5) $1 - \frac{2-\sqrt{2}}{2}\pi$

(6) 100 (度)

(7) (証明) $\triangle ABC$ と $\triangle AED$ において,

仮定より $\angle ABC = \angle AED$ ……①

共通な角なので $\angle BAC = \angle EAD$ ……②

①, ②より, 2組の角がそれぞれ等しいので, $\triangle ABC \sim \triangle AED$ (終)

各5点×7

3 (1) $\frac{3}{8}$ 4点 (2) $\frac{17}{32}$ 5点 (2) $\frac{387}{512}$ 6点

4 (1) $\frac{1}{4}$ 4点 (2) k^2 5点 (3) $\frac{5}{6}$ 6点

5 (1) $A(-2, 2)$ 4点 (2) $y = x + \frac{3}{2}$ 5点 (3) $P\left(-\frac{9}{2}, -3\right)$ 6点