

数学

【注意】

答が根号を含むときは、根号の中をできるだけ簡単な数で表しなさい。  
また、分母に根号を含まない形で表しなさい。

1. 次の計算をしなさい。

- (1)  $(-5)^2 - 9 \div 3$
- (2)  $24ab^2 \div (-6a) \div (-4b)$
- (3)  $\frac{12}{\sqrt{6}} - 3\sqrt{6}$
- (4)  $\frac{3x-y}{4} - \frac{x-3y}{6}$

2. 次の式を展開しなさい。

- (1)  $(x-2y)(x+3y)$
- (2)  $(x+3)^2 - (x+1)(x-7)$

3. 次の式を因数分解しなさい。

- (1)  $x^2 - 10xy + 16y^2$
- (2)  $(x+1)^2 - 6(x+1) + 9$

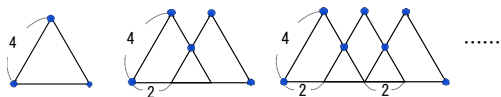
4. 次の方程式を解きなさい。

- (1)  $\frac{4(x+1)}{3} = \frac{2x+1}{6}$
- (2)  $x^2 - 2x - 15 = 0$
- (3)  $x^2 + 3x - 2 = 0$

5. 次の問いに答えなさい。

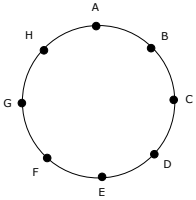
- (1)  $x = 2\sqrt{3} + 2\sqrt{2}, y = \sqrt{3} - \sqrt{2}$  のとき、 $x^2 - 4y^2$  の値を求めなさい。
- (2)  $n$  を自然数とする。 $\sqrt{\frac{84-3n}{2}}$  が自然数となるような  $n$  をすべて求めなさい。

6. 下の図のように 1 辺が 4cm の正三角形を、とがり合う三角形どうしの底辺が 2cm ずつ重なるように配置して図形をつくる。このとき、つくられた図形の頂点の個数と周囲の長さについて考える。  
例えば 3 個の三角形を重ねたときの頂点の個数は 7 個、周囲の長さは 24cm である。次の問いに答えなさい。



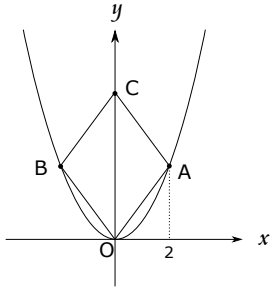
- (1) 10 個の三角形を重ねたとき、頂点の個数と周囲の長さをそれぞれ求めなさい。
- (2)  $n$  個の三角形を重ねたとき、周囲の長さを  $n$  を使って表わしなさい。
- (3)  $n$  枚の三角形を重ねたときの頂点の個数を  $a$  個、周囲の長さを  $b$  cm とする。 $a + b = 2023$  となるとき、 $n$  の値を求めなさい。

7. 右の図のように円の円周を 8 等分する点があり、それぞれ点 A, B, C, D, E, F, G, H とする。最初、点 P は点 A 上にあり、1 個のさいころを投げて出た目の数だけ時計回りに進む。このとき次の問いに答えなさい。



- (1) さいころを 1 回投げて 2 の目が出たとき、 $\angle APG$  の大きさを求めなさい。
- (2) さいころを 1 回投げたとき、 $\triangle ABP$  が直角三角形となる確率を求めなさい。
- (3) さいころを 2 回投げたとき、 $\triangle ACP$  が直角二等辺三角形となる確率を求めなさい。

8. 右の図のように放物線  $y = 2x^2$  上に点 A, B がある。点 A の  $x$  座標は 2 であり、点 A と点 B の  $y$  座標は等しい。また、 $y$  軸上に点 C をとり、4 点 O, A, C, B を結んでひし形 OACB をつくるとき、次の問いに答えなさい。



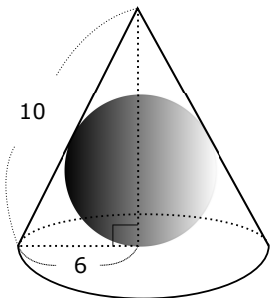
- (1) 2 点 O, B を通る直線の式を求めなさい。また、点 C の座標を求めなさい。
- (2)  $x$  軸上に点 D(4, 0) をとる。点 D を通り、ひし形 OACB の面積を 2 等分する直線の式を求めなさい。
- (3) (2) の直線と線分 OA, BC の交点をそれぞれ P, Q とする。 $\triangle CPQ$  と  $\triangle PQR$  の面積が等しくなるような点 R を放物線  $y = 2x^2$  上にとるとき、点 R の  $x$  座標を求めなさい。ただし、点 R の  $x$  座標は正とする。

9. 下の表はあるクラスの生徒 40 人に対して実施した、数学と英語のテストの結果 (10 点満点) の関係を示した表である。この表中で③は数学 8 点、英語 7 点の生徒が 3 人であることを表している。このとき、次の文章を読んで **ア** ~ **オ** に適する数を求めなさい。

|                 |    | 数 学 ( 点 ) |   |    |   |   |   |    |    |  |
|-----------------|----|-----------|---|----|---|---|---|----|----|--|
| 英<br>語<br>( 点 ) |    | 4         | 5 | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 計  |  |
|                 | 10 |           |   |    |   | 1 |   | 1  | 2  |  |
|                 | 9  |           |   | 1  |   | 2 | 2 |    | 5  |  |
|                 | 8  |           |   |    |   | 1 | 2 |    | 3  |  |
|                 | 7  |           | 1 | 4  | 5 | ③ |   | 1  | 14 |  |
|                 | 6  |           | 3 | 6  |   |   |   |    | 9  |  |
|                 | 5  | 1         | 2 | 2  |   |   |   |    | 5  |  |
|                 | 4  | 1         | 1 |    |   |   |   |    | 2  |  |
|                 | 計  | 2         | 7 | 13 | 5 | 7 | 4 | 2  | 40 |  |

数学の平均点は **ア** 点で、中央値は **イ** 点、最頻値は **ウ** 点である。  
また、数学と英語の合計点が 10 点以下の生徒は **エ** 人であり、15 点以上の生徒は全体の **オ** % である。

10. 右の図は底面が半径 6cm の円、母線の長さが 10cm の円錐であり、円錐の底面と母線に接した球がある。このとき、次の問いに答えなさい。ただし、円周率は  $\pi$  とする。



- (1) 円錐の高さを求めなさい。
- (2) 円錐の体積を求めなさい。
- (3) 球の体積を求めなさい。

| 数    |     |                                  |                |     |      | 学                 |                                |    |     |  |  |
|------|-----|----------------------------------|----------------|-----|------|-------------------|--------------------------------|----|-----|--|--|
| 問題番号 |     | 答の欄                              |                | 採点欄 | 問題番号 |                   | 答の欄                            |    | 採点欄 |  |  |
| 1    | (1) | 22                               |                | 3   | 7    | (1)               | 45 °                           |    | 3   |  |  |
|      | (2) | b                                |                | 3   |      | (2)               | $\frac{1}{3}$                  |    | 4   |  |  |
|      | (3) | $-\sqrt{6}$                      |                | 3   |      | (3)               | $\frac{1}{4}$                  |    | 4   |  |  |
|      | (4) | $\frac{7x+3y}{12}$               |                | 3   | (1)  | 直線の式<br>$y = -4x$ | 点Cの座標<br>( 0 , 16 )            | 22 |     |  |  |
| 2    | (1) | $x^2 + xy - 6y^2$                |                | 3   | 8    | (2)               | $y = -2x + 8$                  |    | 4   |  |  |
|      | (2) | 12x + 16                         |                | 3   |      | (3)               | $x = \frac{-1 + \sqrt{33}}{2}$ |    | 4   |  |  |
| 3    | (1) | $(x - 2y)(x - 8y)$               |                | 3   | 9    | (ア)               | 6.7                            |    | 3   |  |  |
|      | (2) | $(x - 2)^2$                      |                | 3   |      | (イ)               | 6                              |    | 3   |  |  |
| 4    | (1) | $x = -\frac{7}{6}$               |                | 3   |      | (ウ)               | 6                              |    | 3   |  |  |
|      | (2) | $x = -3, 5$                      |                | 3   |      | (エ)               | 5                              |    | 3   |  |  |
|      | (3) | $x = \frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$ |                | 3   |      | (オ)               | 35                             |    | 3   |  |  |
| 5    | (1) | $16\sqrt{6}$                     |                | 3   | 10   | (1)               | 8 cm                           |    | 3   |  |  |
|      | (2) | 4, 22                            |                | 3   |      | (2)               | $96\pi$ cm <sup>3</sup>        |    | 4   |  |  |
| 6    | (1) | 頂点の個数<br>21 個                    | 周囲の長さ<br>66 cm | 22  |      | (3)               | $36\pi$ cm <sup>3</sup>        |    | 4   |  |  |
|      | (2) | $6n + 6$ cm                      |                | 4   |      |                   |                                |    |     |  |  |
|      | (3) | $n = 252$                        |                | 4   |      |                   |                                |    |     |  |  |

|      |  |    |  |    |  |
|------|--|----|--|----|--|
| 受験番号 |  | 名前 |  | 得点 |  |
|------|--|----|--|----|--|