

平成 28 年 度

# 数 学

## 注 意

- 1 問題は 1 ページから 6 ページまであり、これとは別に解答用紙が 1 枚ある。
- 2 解答は、全て別紙解答用紙の該当欄に書き入れること。
- 3 答えに $\sqrt{\quad}$ が含まれるときは、 $\sqrt{\quad}$ を用いたままにしておくこと。  
また、 $\sqrt{\quad}$ の中は最も小さい整数にすること。

(一) 次の計算をして、答えを書きなさい。

1  $(-5) \times (-3)$

2  $-\frac{1}{6} + \frac{1}{3}$

3  $(a+2b) - (3a-b)$

4  $(10x^2y - 5xy^2) \div 5xy$

5  $\frac{9}{\sqrt{3}} + (\sqrt{3} - 1)^2$

6  $(2x+1)(2x-1) + (x+2)(x-3)$

(二) 次の問いに答えなさい。

1 二次方程式  $x^2 = x + 2$  を解け。

2 下のア～エの  $x$  と  $y$  の関係を示した表の中から、 $y$  が  $x$  に反比例するものを1つ選び、その記号を書け。また、選んだ表に示された関係について、 $y$  を  $x$  の式で表せ。

ア

$x$	1	2	3	4
$y$	10	9	8	7

イ

$x$	1	2	3	4
$y$	12	6	4	3

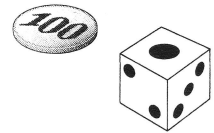
ウ

$x$	1	2	3	4
$y$	1	4	9	16

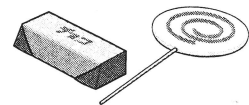
エ

$x$	1	2	3	4
$y$	3	6	9	12

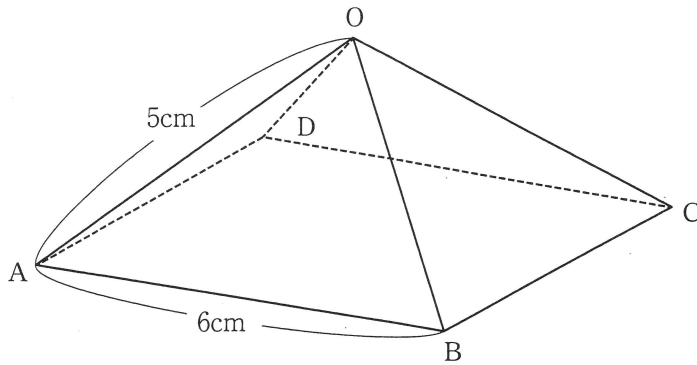
3 1枚の硬貨と1個のさいころを同時に1回投げ、硬貨が表となった場合は、さいころの出た目の数を2倍した数を得点とし、裏となった場合は、さいころの出た目の数に1を加えた数を得点とする。このとき、得点が5点以上となる確率を求めよ。ただし、硬貨は、表となることも裏となることも同様に確からしいものとし、さいころは、1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。



4 ある店では、チョコレートが1個54円、あめが1個81円で売られている。また、1個の重さは、チョコレートが20g、あめが12gである。このチョコレートとあめをそれぞれ何個か買ったところ、代金は全部で432円、全体の重さは124gであった。チョコレートとあめをそれぞれ何個買ったか求めよ。ただし、用いる文字が何を表すかを最初に書いてから連立方程式をつくり、答えを求める過程も書くこと。



- 5 下の図のように、底面が1辺6 cmの正方形 ABCD で、他の辺の長さが全て5 cmである正四角すい OABCD がある。正四角すい OABCD の体積を求めよ。



- 6 下の図1のような線分 AB を直径とする円 O があり、線分 AB 上に点 C がある。下の図2のように、円 O を、弧が点 C で線分 AB に接するように折ったときにできる折り目の線 PQ を、解答欄に作図せよ。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図1

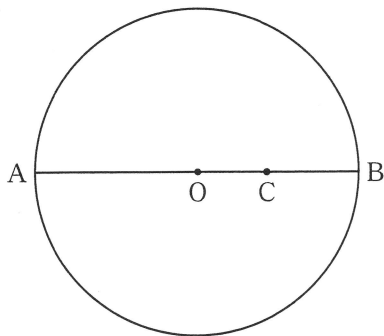
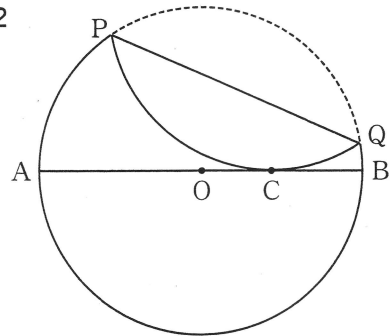


図2



(三) 公園にまっすぐな道があり、その道沿いに、次の手順1にしたがって白の棒と赤の棒を立てていき、その後、手順2にしたがって花を植えていくという作業を行う。下の例は、白と赤の棒を合わせて9本使って作業を行ったときのものである。

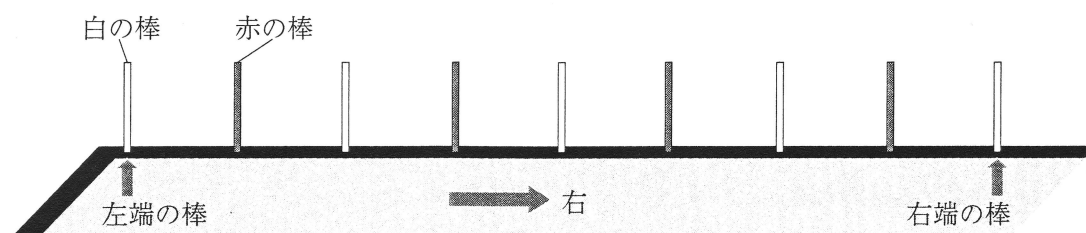
【手順1】左端に白の棒を立て、その後、右に向かって、赤と白の棒を交互に立てる。

【手順2】立てた棒と棒の間に、花を2本ずつ植える。ただし、花にはA、B、Cの3つの種類があり、この3種類の花を、Aから始めてA、B、Cの順に繰り返して、左から右に向かって植えていく。また、隣り合う2本の棒の間には、必ず2本の花を植えるものとする。

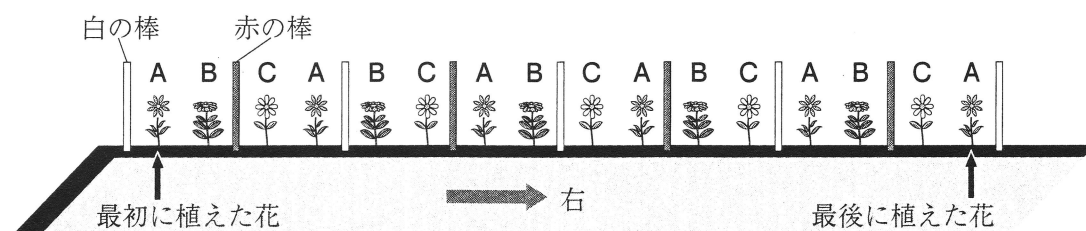
このとき、次の問いに答えなさい。

例 (白と赤の棒を合わせて9本使って作業を行ったときの例。)

① 5本の白の棒と4本の赤の棒を、左から右に向かって、白、赤、白、赤、…の順に立てる。



② 棒と棒の間に2本ずつ、全部で16本の花を、左から右に向かって、A、B、C、A、B、C、A、B、C、A、B、C、A、B、C、Aの順に植える。



- 1 作業を終えたとき、A、B、C合わせて、全部で32本の花が植えられていた場合、
  - (1) 右端の棒の色と最後に植えた花の種類を書け。ただし、棒の色を書くときは「白」または「赤」の色の名を書き、花の種類を書くときはA～Cの記号で書け。
  - (2) この作業で立てた棒の本数は、白と赤を合わせて全部で  $\boxed{ア}$  本である。また、植えた32本の花のうち、白の棒の右隣のAは、最初に植えた花Aと13番目に植えた花Aと  $\boxed{イ}$  番目に植えた花Aの、全部で3本ある。ア、イに当てはまる数を、それぞれ書け。
- 2 白と赤の棒を  $n$  本ずつ、合わせて  $2n$  本用意し、用意した  $2n$  本の棒を手順1にしたがって全て立てたあと、手順2にしたがって花を植えていった。この作業で植えた花の本数は、A、B、C合わせて全部で何本か。その本数を、 $n$  を使って表せ。
- 3 手順1にしたがって何本かの白と赤の棒を立てたところ、右端の棒の色は白であった。続いて、手順2にしたがって花を植えていったところ、最後に植えた花はAになった。また、この作業で植えた花のうち、白の棒の右隣のAだけ数えると、11本であった。この作業の手順1で立てた棒のうち、赤の棒の本数を求めよ。

(四) 下の図のような  $AB = 4\text{ cm}$ ,  $AD = 2\text{ cm}$  の長方形  $ABCD$  と、辺上を動く点  $P$ ,  $Q$  がある。  
 点  $P$ ,  $Q$  は,  $A$  を同時に出発して, それぞれ次のように動く。

【点  $P$ 】  $A$  を出発して毎秒  $2\text{ cm}$  の速さで辺  $AB$  上を  $B$  に向かって進み,  $B$  に到着すると, 毎秒  $2\text{ cm}$  の速さで辺  $BA$  上を  $A$  に向かって進み,  $A$  を出発してから  $4$  秒後に,  $A$  に戻り停止する。

【点  $Q$ 】  $A$  を出発して毎秒  $1\text{ cm}$  の速さで辺  $AD$  上を  $D$  に向かって進み,  $D$  に到着すると, 毎秒  $2\text{ cm}$  の速さで辺  $DC$  上を  $C$  に向かって進み,  $A$  を出発してから  $4$  秒後に,  $C$  で停止する。

点  $P$ ,  $Q$  が  $A$  を出発してから  $x$  秒後の  $\triangle APQ$  の面積を  $y\text{ cm}^2$  とする。ただし,  $x = 0, 4$  のとき,  $y = 0$  とする。

このとき, 次の問いに答えなさい。

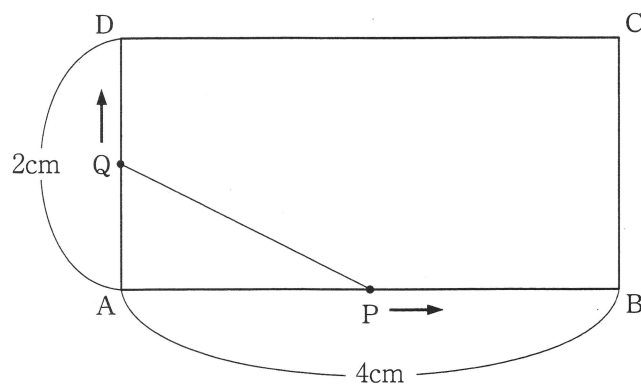
1  $x = 1$  のときと  $x = 3$  のときの  $y$  の値を, それぞれ求めよ。

2 次のそれぞれの場合について,  $y$  を  $x$  の式で表し, そのグラフをかけ。

(1)  $0 \leq x \leq 2$  のとき

(2)  $2 \leq x \leq 4$  のとき

3  $0 < x < 4$  で,  $\triangle APQ$  が  $QA = QP$  の二等辺三角形になるとき,  $x$  の値を求めよ。



(五) 下の図のように、 $\angle A$  が  $60^\circ$  で、 $\angle ABC$  が  $60^\circ$  より大きい  $\triangle ABC$  がある。辺  $AC$  上に点  $D$  を  $\angle CBD = 60^\circ$  となるようにとり、点  $B$  と点  $D$  を結ぶ。続いて、辺  $AB$  上に点  $E$  を  $\angle ADE = 60^\circ$  となるようにとり、直線  $DE$  と、点  $B$  を通り辺  $AC$  と平行な直線との交点を  $F$  とする。また、点  $E$  を通り辺  $AC$  と平行な直線と、辺  $BC$ 、線分  $BD$  との交点をそれぞれ  $G$ 、 $H$  とする。

このとき、次の問いに答えなさい。

1  $\triangle EBG \equiv \triangle FBD$  であることを証明せよ。

2  $AB = 6 \text{ cm}$ 、 $AC = 9 \text{ cm}$  とするとき、

(1) 線分  $FB$  の長さを求めよ。

(2)  $\triangle EHD$  の面積を  $S$ 、 $\triangle BHG$  の面積を  $T$  とする。このとき、 $S : T$  を最も簡単な整数の比で表せ。

(3) 線分  $BH$  の長さを求めよ。

