

# 数 学

## 注 意

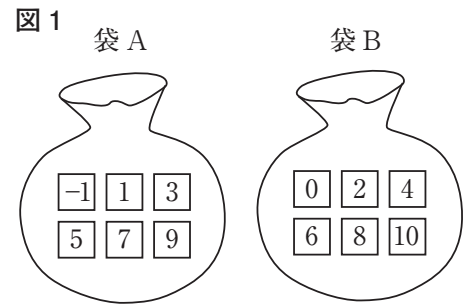
- 1 問題は **1** から **4** までで、7 ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は 50 分で、終わりは午前 11 時 00 分です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 解答は全て解答用紙に明確に記入し、**解答用紙だけを提出**しなさい。
- 5 答えに根号が含まれるときは、**根号を付けたまま、分母に根号を含まない形で表し**なさい。また、根号の中は最も小さい自然数にしなさい。
- 6 解答を直すときは、きれいに消してから、新しい解答を書きなさい。
- 7 **受検番号**を解答用紙の決められた欄に記入しなさい。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕  $\frac{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}-4)}{2} - \left(-\frac{3}{\sqrt{5}}\right)^3 \div \frac{2}{\sqrt{10}}$  を計算せよ。

〔問2〕 2次方程式  $(x-6)^2 - 7(x-8) - 9 = 0$  を解け。

〔問3〕 右の図1のように、 $-1, 1, 3, 5, 7, 9$ の数が1つずつ書かれた6枚のカードが入っている袋Aと、 $0, 2, 4, 6, 8, 10$ の数が1つずつ書かれた6枚のカードが入っている袋Bがある。  
2つの袋A, Bから同時にそれぞれ1枚のカードを取り出す。  
このとき、袋Aから取り出したカードに書かれた数を $a$ 、袋Bから取り出したカードに書かれた数を $b$ とする。  
 $(b-a)^2$ が3の倍数になる確率を求めよ。  
ただし、2つの袋A, Bそれぞれにおいて、どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。



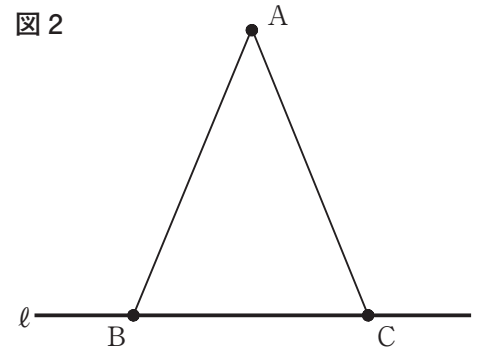
〔問4〕 あるレストランの6日間の来客数を調べたところ、次のようになった。

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目
来客数(人)	61	82	56	A	71	63

後日、もう一度伝票で確認したところ、4日目以外の、ある1日だけ来客数が2名誤っていた。  
正しい数値で計算した6日間の来客数の平均値は65.5人、中央値は62.5人であった。  
Aの値を答えよ。

〔問5〕 右の図2で、 $\triangle ABC$ は $AB=AC$ 、 $\angle BAC=45^\circ$ の二等辺三角形である。

2つの頂点B, Cを通る直線を $\ell$ とする。  
解答欄に示した図をもとにして、 $AB=AC$ 、 $\angle BAC=45^\circ$ となる点Aを1つ定規とコンパスを用いて作図によって求め、頂点Aの位置を示す文字Aも書け。  
ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。



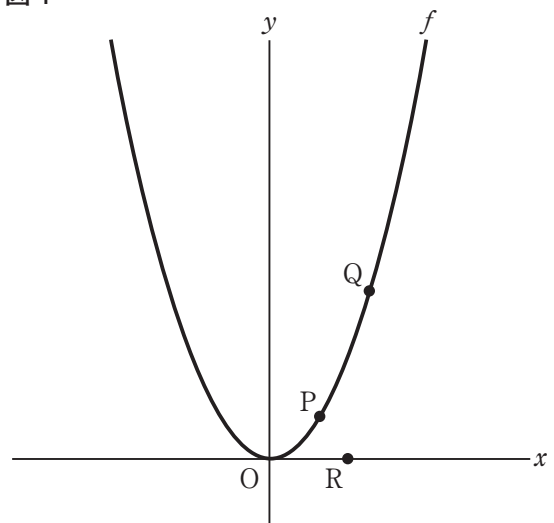
2 右の図1で、点Oは原点、曲線  $f$  は関数  $y=ax^2$  ( $a > 0$ ) のグラフを表している。

2点P, Qは、ともに曲線  $f$  上にあり、点Rは  $x$  軸上にある。

点Pの  $x$  座標を  $t$ 、点Qの  $x$  座標を  $t+2$ 、点Rの  $x$  座標を  $t+1$  とする。

次の各問に答えよ。

図1

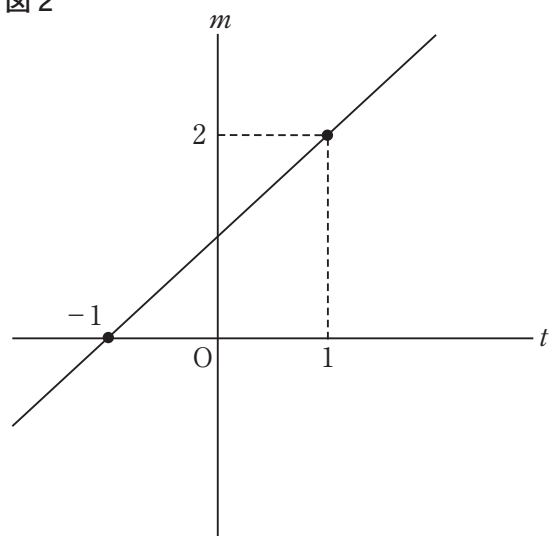


〔問1〕 右の図2は、図1の曲線  $f$  について、

関数  $y=ax^2$  の  $x$  の値が点Pの  $x$  座標  $t$  から点Qの  $x$  座標  $t+2$  まで増加したときの変化の割合を  $m$  とし、 $t$  と  $m$  の関係をグラフで表したものである。

$a$  の値を求めよ。

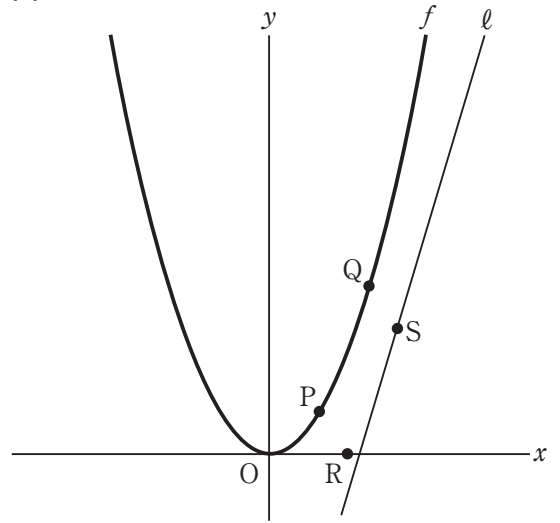
図2



〔問2〕 右の図3は、図1において、点(2, 0)を通る直線を $\ell$ とし、直線 $\ell$ 上の点で $x$ 座標が $t+3$ である点をSとした場合を表している。

点Pが曲線 $f$ 上を動くとき、四角形PRSQが常に平行四辺形となるような直線 $\ell$ の式を、 $a$ を用いて表せ。

図3

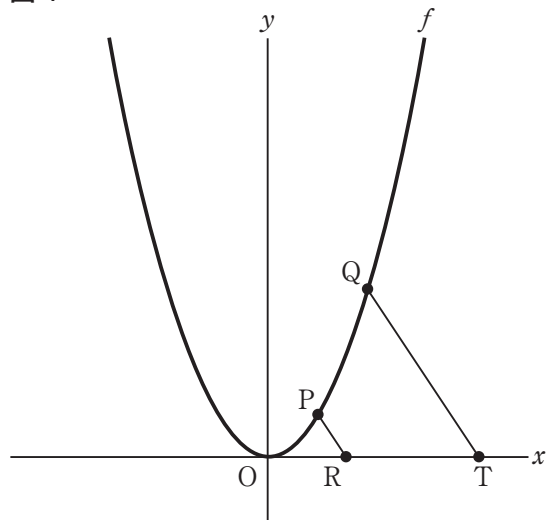


〔問3〕 右の図4は、図1において、 $t=2$ のとき、点Pと点Rを結び、 $PR \parallel QT$ となるような点Tを $x$ 軸上にとり、点Qと点Tを結んだ場合を表している。

直線 $y=x$ が、線分PRと交わり、台形PRTQの面積を二等分するとき、 $a$ の値を求めよ。

ただし、答えだけでなく、答えを求める過程が分かるように、途中の式や計算なども書け。

図4



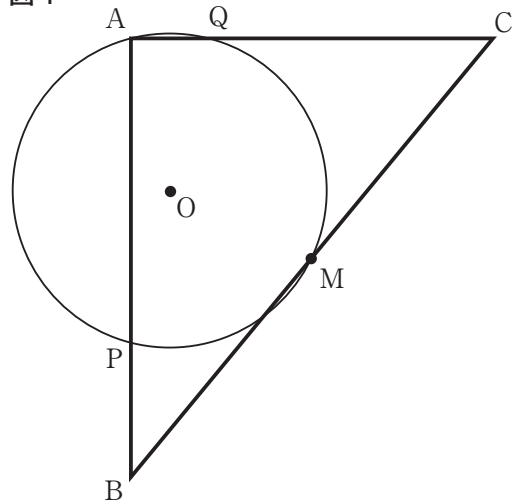
3 右の図1で、 $\triangle ABC$  は  $\angle A = 90^\circ$ ,  $AB \geq AC$  の直角三角形で、点  $M$  は辺  $BC$  の中点である。

中心が  $\triangle ABM$  の内部にあり、頂点  $A$  と点  $M$  を通る円を円  $O$  とする。

円  $O$  と辺  $AB$ , 辺  $AC$  との交点を、それぞれ  $P$ ,  $Q$  とする。

次の各問に答えよ。

図1

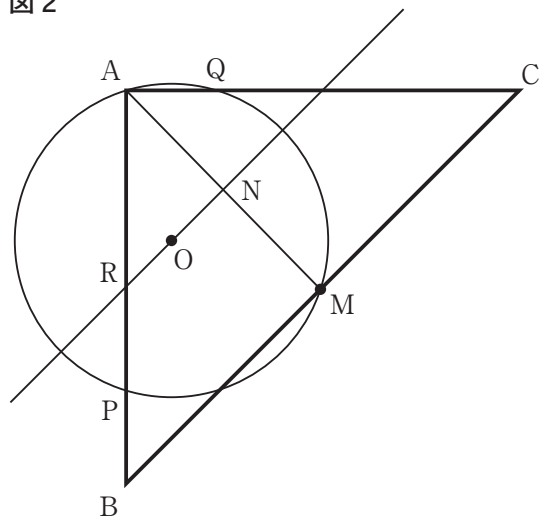


[問1] 右の図2は、図1において、 $AB = AC$ ,

線分  $AM$  の中点を  $N$ , 線分  $AM$  の垂直二等分線を引き、辺  $AB$  との交点を  $R$  とした場合を表している。

点  $O$  が線分  $RN$  の中点にあり、 $AB = 8\text{ cm}$  であるとき、円  $O$  の半径は何  $\text{cm}$  か。

図2

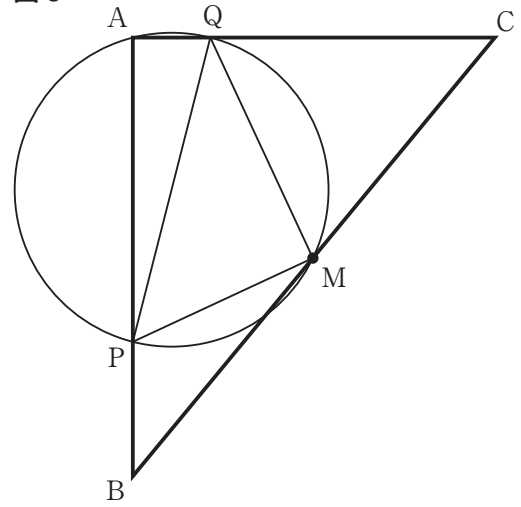


[問2] 次の (1), (2) に答えよ。

(1) 右の図3は, 図1において, 点Pと点Q, 点Pと点M, 点Qと点Mをそれぞれ結んだ場合を表している。

$\triangle ABC \sim \triangle MQP$ であることを証明せよ。

図3

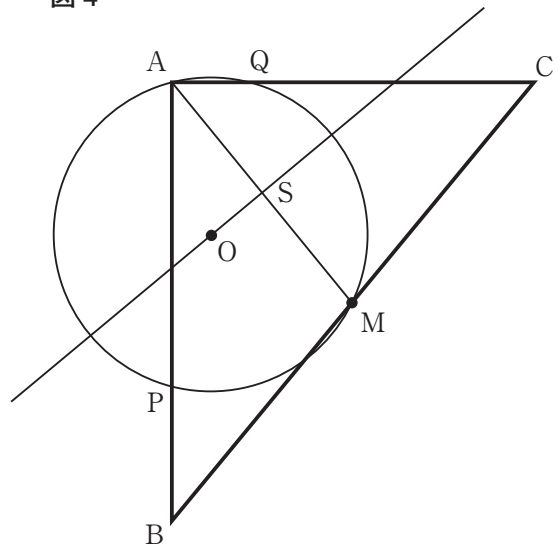


(2) 右の図4は, 図1において, 線分AMの中点をSとし, 線分AMの垂直二等分線を引いた場合を表している。

円Oの半径を  $r$  cm とする。

$\triangle ABC$  と  $\triangle MQP$  の面積比が  $15 : 4$  のとき, 線分OSの長さを  $r$  を用いた式で表せ。

図4



4

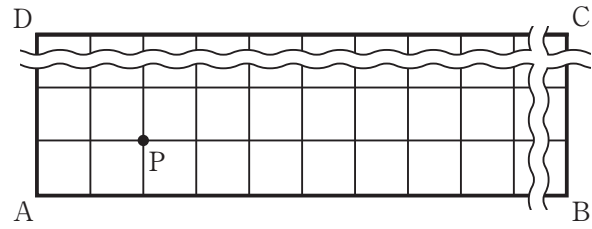
右の図1で、四角形 ABCD は長方形であり、辺 AB 上に、頂点 A から頂点 B まで 10 cm 間隔の目盛りを付け、すべての目盛りから辺 AB に垂直な直線を引き、これらを縦線と呼ぶ。辺 AD 上に、頂点 A から頂点 D まで 10 cm 間隔の目盛りを付け、すべての目盛りから辺 AD に垂直な直線を引き、これらを横線と呼ぶ。

自然数  $p, q$  について、頂点 A から、右に  $p$  cm, 上に  $q$  cm の点の位置を  $(p, q)$  と表す。例えば、右の図1の点 P は  $(20, 10)$  と表される。

この長方形 ABCD を花壇と考え、花を植えることのできる位置は、縦線と横線の交点とし、1つの交点に植える花の本数は1本とするとき、次の各問に答えよ。

ただし、長方形 ABCD の花壇の周上には、花は植えない。

図1



[問1] 図1において、長方形 ABCD の花壇が  $AD = 50$  cm,  $AB = 1$  m である場合を考える。

長方形 ABCD の花壇の対角線 AC 上に植えることができる花は何本か。

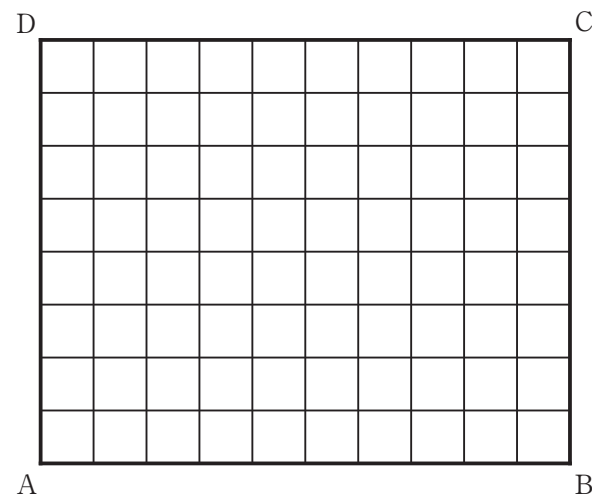
[問2] 右の図2は、図1において、長方形 ABCD の花壇

が  $AD = 80$  cm,  $AB = 1$  m である場合を表している。

$(50, 40)$  の点を中心とする半径  $x$  cm の円の内部および周上に植えることができる花の本数を  $y$  本とする。

$x$  と  $y$  の関係を表すグラフを、解答欄に示した図にかけ。ただし、 $0 < x < 20$  とする。

図2

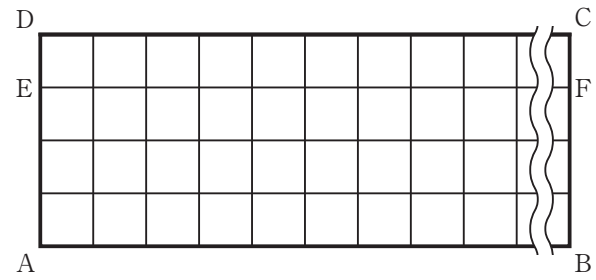


〔問3〕 右の図3は、図1において、長方形 ABCD の花壇が

$AD = 40\text{ cm}$ ,  $AB = 10\text{ m}$  であり、辺 AD 上で、点 A からの距離が  $30\text{ cm}$  の点を E、辺 BC 上で、点 B からの距離が  $30\text{ cm}$  の点を F とした場合を表している。

図3の長方形 ABCD の花壇に、 $(10, 10)$  の点から、下の【植える位置 (点) の順番】に従って、白、青、黄、赤の4色の花を、白、青、黄、赤の順に、花を植えることのできる点がなくなるまで繰り返し植える。

図3



【植える位置 (点) の順番】

$(10, 10) \rightarrow (10, 20) \rightarrow (10, 30) \rightarrow (20, 30) \rightarrow (20, 20) \rightarrow (20, 10) \rightarrow$   
 $(30, 10) \rightarrow (30, 20) \rightarrow (30, 30) \rightarrow (40, 30) \rightarrow (40, 20) \rightarrow (40, 10) \rightarrow$   
 $(50, 10) \rightarrow (50, 20) \rightarrow (50, 30) \rightarrow (60, 30) \rightarrow (60, 20) \rightarrow (60, 10) \rightarrow \dots$ の順に花を植える。

つまり、【植える位置 (点) の順番】は、次の①, ②, ③で表される。

- ①  $k$  を  $10$  とする。
- ②  $(k, 10) \rightarrow (k, 20) \rightarrow (k, 30) \rightarrow (k+10, 30) \rightarrow (k+10, 20) \rightarrow (k+10, 10)$  の順に植える。
- ③ ②の  $k$  で、 $k+20$  を計算した結果を、新しい  $k$  の値として②に戻る。

線分 EF 上に植えられた赤の花を数える。点 E に最も近い赤の花を 1 本目とし、順に点 E に近い方から 2 本目、3 本目、 $\dots$  とする。 $t$  本目の赤の花が  $(n, 30)$  に植えられているとき、 $n$  を  $t$  を用いた式で表せ。

ただし、答えだけでなく、答えを求める過程が分かるように、途中の式や計算なども書け。