数　　学

注　　意

1　問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{4}$ 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　声を出して読んではいけません。

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〕 $\dfrac{(\sqrt{2}-1)(\sqrt{2}-4)}{2}-\left(-\dfrac{3}{\sqrt{5}}\right)^3\div\dfrac{2}{\sqrt{10}}$ 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。

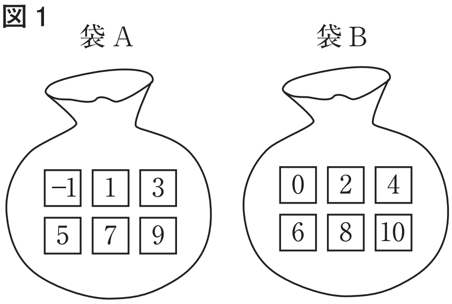
2 つの袋 A，B から同時にそれぞれ 1 枚のカードを取り出す。

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。

図 1



〔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。

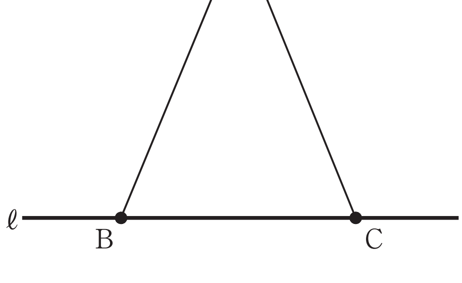
〔問 5〕 右の**図 2** で，△ABC は AB＝AC，∠BAC＝45° の二等辺三角形である。

2 つの頂点 B，C を通る直線を ℓ とする。

解答欄に示した図をもとにして，AB＝AC，∠BAC＝45° 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。

図 2



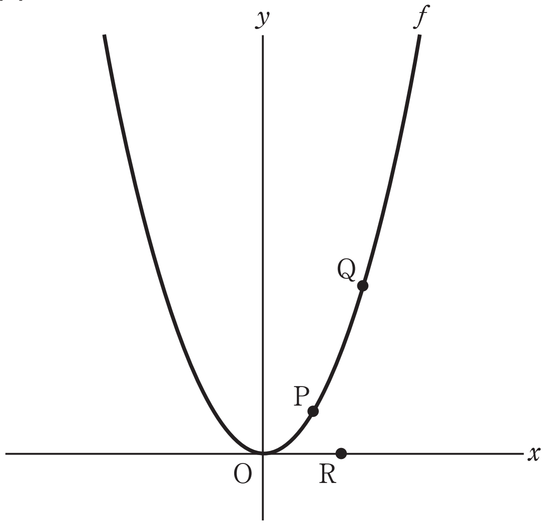
2　右の**図１**で，点Ｏは原点，曲線 f は関数 $y=ax^2$（$a>0$）のグラフを表している。

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。

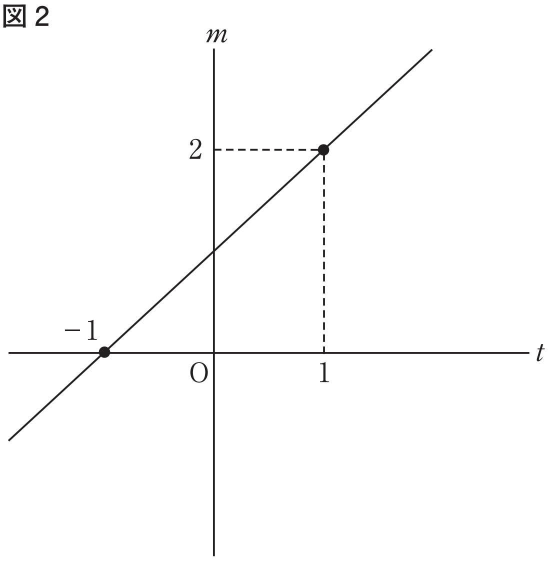
図１



〔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。

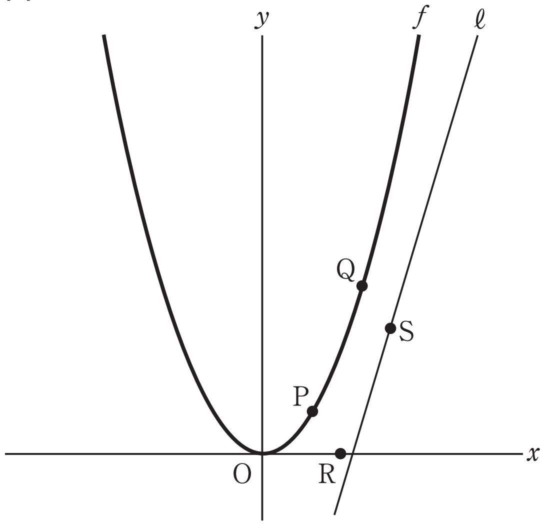
図２



〔問 2〕 右の**図 3** は，**図 1** において，点（2，0）を通る直線を ℓ とし，直線 ℓ 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 ℓ の式を，a を用いて表せ。

図 3

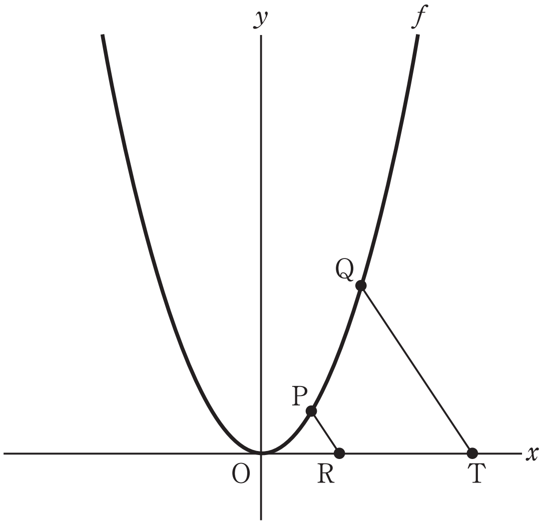


〔問 3〕 右の**図 4** は，**図 1** において，$t=2$ のとき，点 P と点 R を結び，PR // QT となるような点 T を x 軸上にとり，点 Q と点 T を結んだ場合を表している。

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



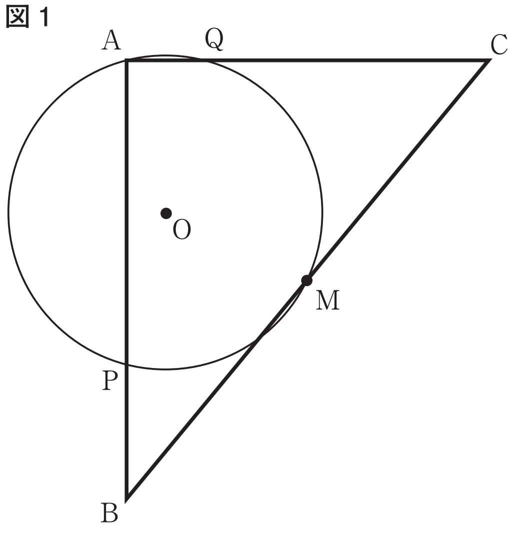
3 右の**図1**で，△ABCは∠A = 90°，AB ≧ ACの直角三角形で，点Mは辺BCの中点である。

中心が△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。

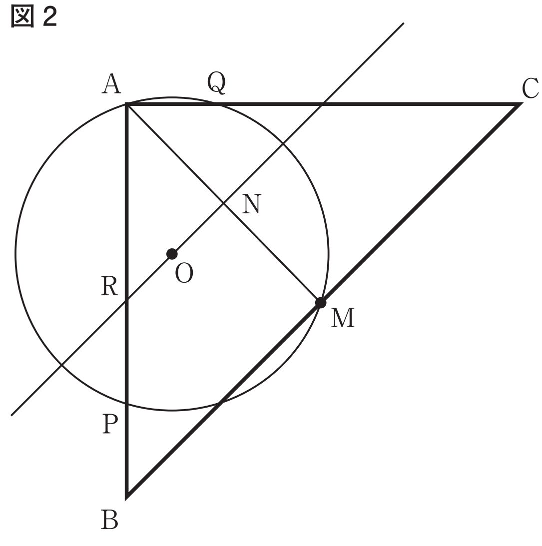
図1



〔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 = 8cmであるとき，円Oの半径は何cmか。

図2

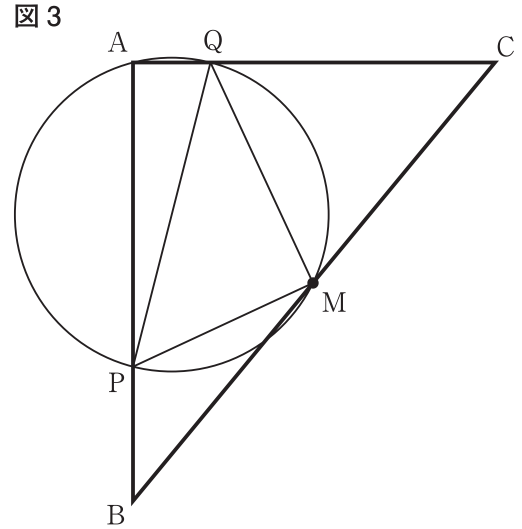


〔問 2〕 次の（1），（2）に答えよ。

（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。

△ABC ∽ △MQP であることを証明せよ。

図 3

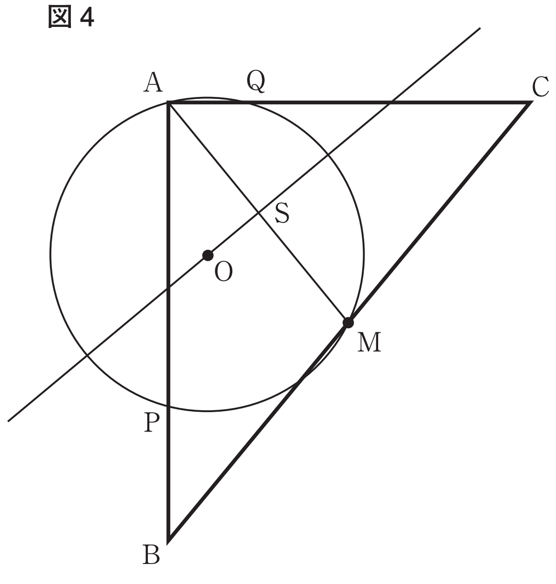


（2） 右の**図 4** は，**図 1** において，線分 AM の中点を S とし，線分 AM の垂直二等分線を引いた場合を表している。

円 O の半径を r cm とする。

△ABC と△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。

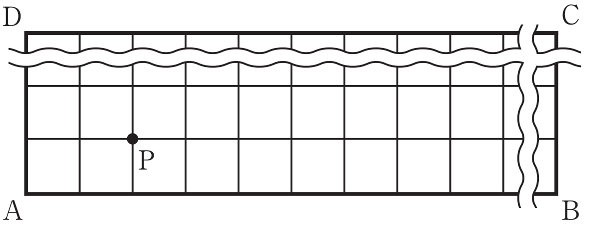
図 4



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。

図1



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。

〔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。

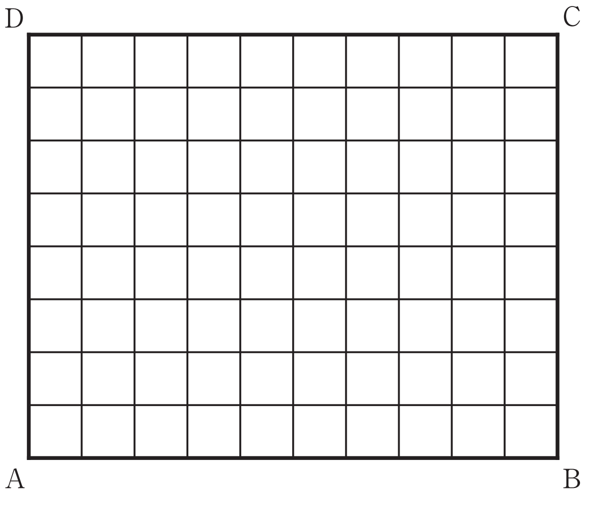
長方形ABCDの花壇の対角線AC上に植えることができる花は何本か。

〔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。

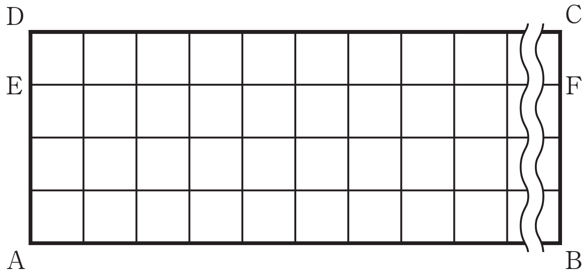
図2



〔問 3〕 右の**図 3** は，**図 1** において，長方形 ABCD の花壇が A D = 40 cm，A B = 10 m であり，辺 A D 上で，点 A からの距離が 30 cm の点を E，辺 B C 上で，点 B からの距離が 30 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)→(10，20)→(10，30)→(20，30)→(20，20)→(20，10)→
(30，10)→(30，20)→(30，30)→(40，30)→(40，20)→(40，10)→
(50，10)→(50，20)→(50，30)→(60，30)→(60，20)→(60，10)→ …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 $(k,\ 10)\to(k,\ 20)\to(k,\ 30)\to(k+10,\ 30)\to(k+10,\ 20)\to(k+10,\ 10)$ 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，…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。