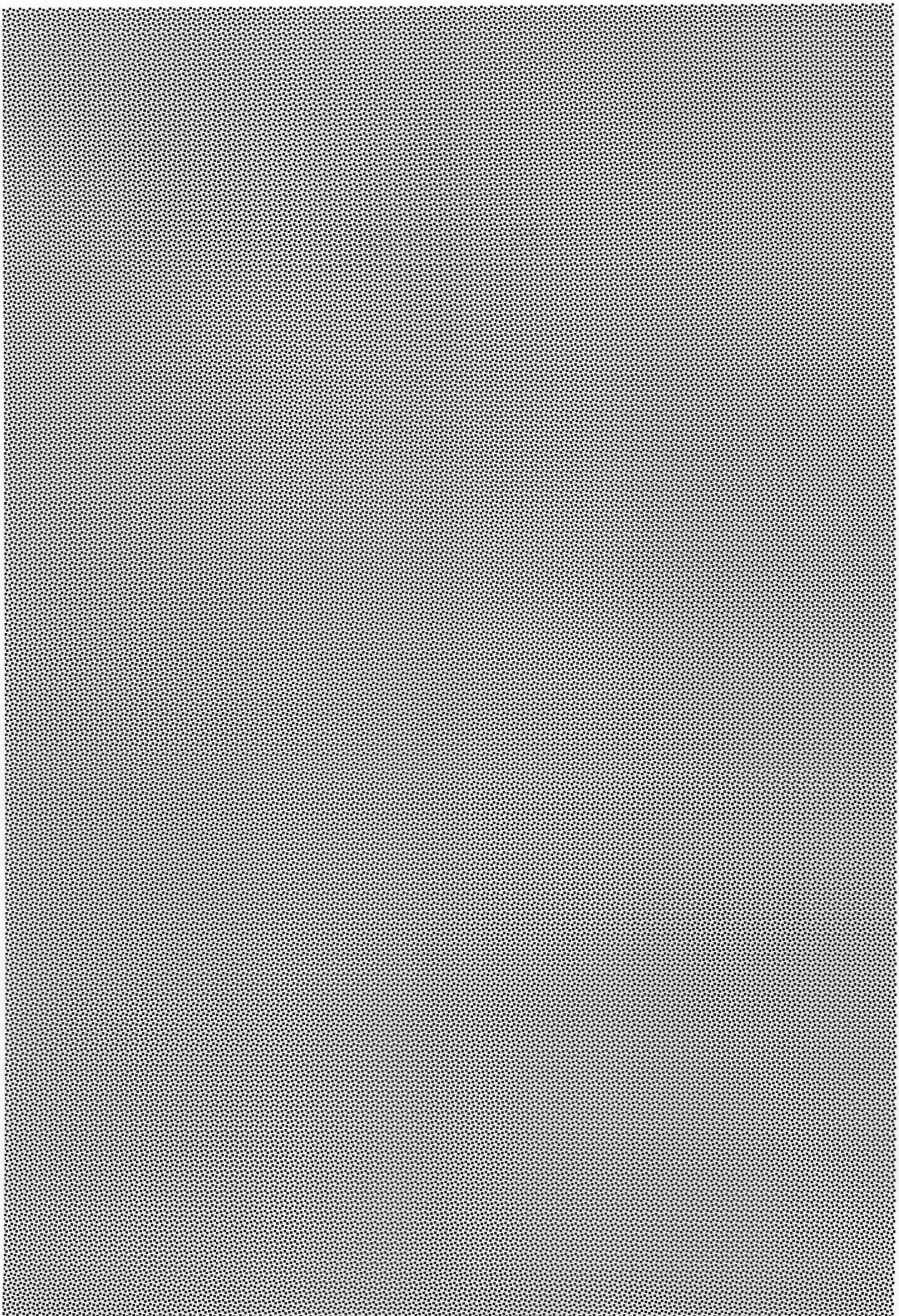
(8ー帰)

数　学

注　意

1　問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{5}$ までで，5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　計算が必要なときは，この問題用紙の余白を利用しなさい。
5　答え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。**
6　答えに，分数が含まれるときは，**それ以上約分できない形で表しなさい。**
7　答えに，根号が含まれるときは，**根号の中を最も小さい自然数にしなさい。**
8　答えを直すときは，きれいに消してから，新しい答えを書きなさい。
9　**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〕 $3-12\div(-2)^2$ を計算せよ。

〔問2〕 $\dfrac{7a-2b}{3}-a+b$ を計算せよ。

〔問3〕 $(\sqrt{2}+2)(2\sqrt{2}-3)$ を計算せよ。

〔問4〕 一次方程式 $3x+1=\dfrac{x}{2}-1$ を解け。

〔問5〕 連立方程式 $\begin{cases} 2x-3y=-8 \\ y=3x-2 \end{cases}$ を解け。

〔問6〕 二次方程式 $(x-5)^2=3$ を解け。

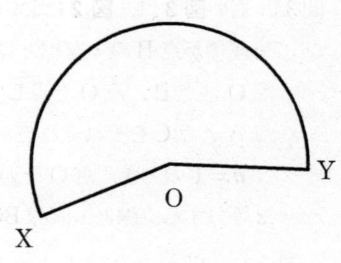
〔問7〕 1から6までの目の出る大小1つずつのさいころを同時に1回投げるとき，出る目の数の積が偶数となる確率を求めよ。

ただし，大小2つのさいころはともに，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。

〔問8〕 右の図は，おうぎ形OXYである。

解答欄に示した図をもとにして，$\overset{\frown}{XY}$ 上にあり，$\overset{\frown}{PX}=\overset{\frown}{PY}$ となる点Pを，定規とコンパスを用いて作図によって求め，点Pの位置を示す文字Pも書け。

ただし，作図に用いた線は消さないでおくこと。

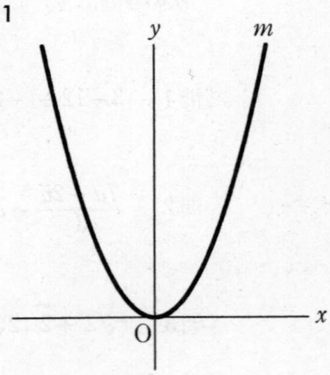


2

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

次の各問に答えよ。

図 1



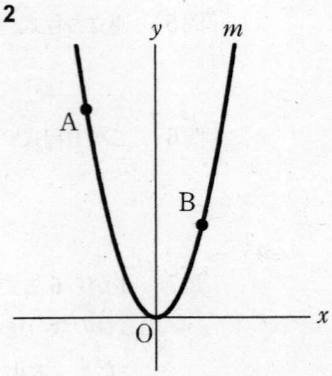
［問 1］ $a=\dfrac{1}{2}$ の場合を考える。

x の変域が $-1 \leqq x \leqq 5$ のときの y の変域を求めよ。

［問 2］ 右の**図 2** は，**図 1** において，点 A，点 B はともに曲線 m 上にあり，点 A，点 B の x 座標はそれぞれ -3，2 である。

2 点 A，B を通る直線の傾きが -2 のとき，a の値を求めよ。

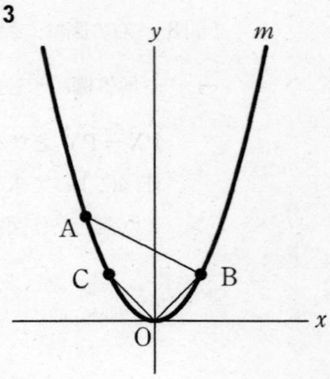
図 2



［問 3］ 右の**図 3** は，**図 2** において，曲線 m 上にあり，y 座標が点 B の y 座標と等しい点を C とし，点 O と点 B，点 O と点 C，点 A と点 B，点 A と点 C をそれぞれ結んだ場合を表している。

$a=1$ のとき，点 O を通り，四角形 OBAC の面積を 2 等分する直線と，直線 BC との交点の x 座標を求めよ。

図 3



3

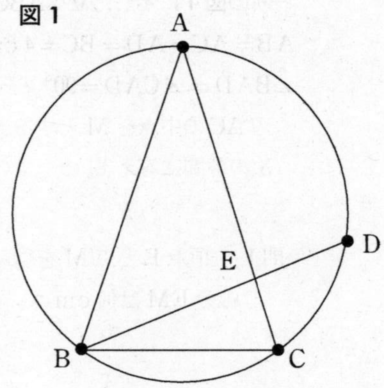
右の**図 1** で，４点 A，B，C，D は，１つの円周上にあり，互いに一致しない。$\overset{\frown}{AB}=\overset{\frown}{AC}$ である。

点 D は，点 B を含まない $\overset{\frown}{AC}$ 上にある点で，点 A，点 C のいずれにも一致しない。

点 A と点 B，点 A と点 C，点 B と点 C，点 B と点 D をそれぞれ結ぶ。線分 AC と線分 BD の交点を E とする。

次の各問に答えよ。

図 1

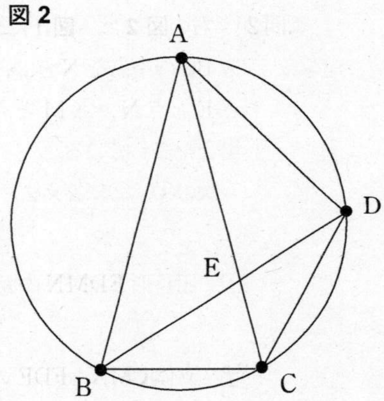


［問 1］ $\angle BAC = a^\circ$ とするとき，$\angle BCE$ の大きさを a を用いて表せ。

［問 2］ 右の**図 2** は，**図 1** において，$\overset{\frown}{BC}=\overset{\frown}{CD}$ のとき，点 A と点 D，点 C と点 D をそれぞれ結んだ場合を表している。

次の①，②に答えよ。

図 2



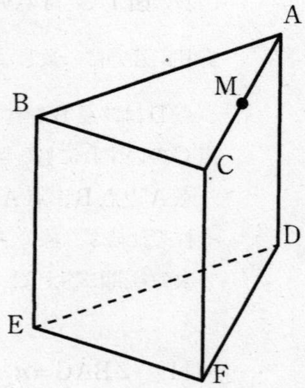
① $\triangle ABC \backsim \triangle BEC$ であることを証明せよ。

② $\overset{\frown}{CD}=\overset{\frown}{DA}$，$BC = 2\,\text{cm}$ のとき，線分 CE の長さは何 cm か。

4

右の**図 1** に示した立体ABC－DEFは，
AB＝AC＝AD＝BC＝4 cm，
∠BAD＝∠CAD＝90° の三角柱である。
辺ACの中点をMとする。
次の各問に答えよ。

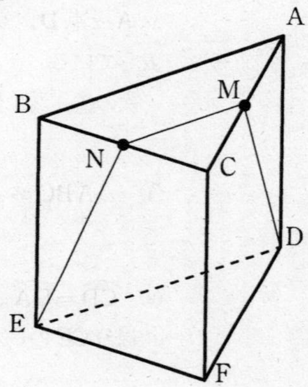
図 1



［問1］ 頂点Eと点Mを結んだ場合を考える。
線分EMは何cmか。

［問2］ 右の**図 2** は，**図 1** において，
辺BCの中点をNとし，点Dと点M，
点Eと点N，点Mと点Nをそれぞれ結んだ場合を表している。
次の①，②に答えよ。

図 2



① 四角形EDMNの面積は何cm^2か。

② 立体CMN－FDEの体積は何cm^3か。

5

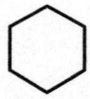
花子さんは，自由研究でハチの巣の構造について調べたところ，正六角形をすき間なく並べた構造であることに気づいた。ハチの巣のように，正六角形をすき間なく並べた構造は，優れた強度や軽量性等を実現し，幅広い分野で応用されていることがわかった。

花子さんは正六角形を並べた構造に着目して，次のような〔**規則**〕で考えてみた。

〔**規則**〕

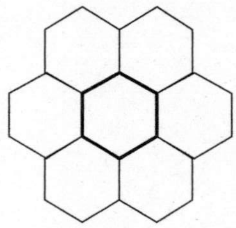
① 右の**図 1** のように，
中心に正六角形を1つ置く。

図 1



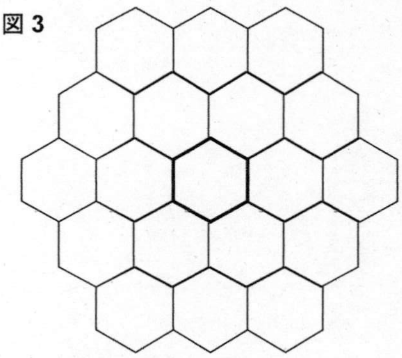
② 右の**図 2** のように，**図 1** において，
1つの正六角形全ての辺に対して，
正六角形を重なりもすき間もなく置く。
この構造を「1層構造」と呼ぶ。

図 2



③ 右の**図 3** のように，**図 2** の図形の外側の
全ての辺に対して，②と同様に，正六角形を
重なりもすき間もなく置く。
この構造を「2層構造」と呼ぶ。

図 3



「3層構造」以降も同じ〔**規則**〕に従って，「n 層構造」まで考える。
ただし，n は自然数とする。
図 2 の「1層構造」において，正六角形の数は7個である。
図 3 の「2層構造」において，正六角形の数は19個である。
次の各問に答えよ。

〔問1〕「3層構造」のとき，正六角形の数は何個か。

〔問2〕正六角形の数が328を初めて超えるのは何層構造のときか。

〔問3〕正六角形の1辺の長さが1cmの場合を考える。
「n 層構造」のとき，図形の外側の周の辺の長さは何cmか，nを使った式で表せ。