学　力　検　査

数　　　学

問　題　用　紙
(第 2 回)

(注意事項)

1　始めの指示があるまでは，開いてはいけません。

2　答えは，全て解答用紙に書きなさい。

3　検査問題は，大問 4 題で，1 ページから 10 ページまで印刷されています。
　検査開始後に，印刷のはっきりしないところや，ページが抜けているところがあれば，手を挙げなさい。

4　解答用紙だけ提出し，問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の(1)～(7)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～③の計算をしなさい。

① $8 \div (-4) \times 2$

② $a+b-\frac{1}{6}(a-b)$

③ $(a+1)(a+2)-(a-2)^2$

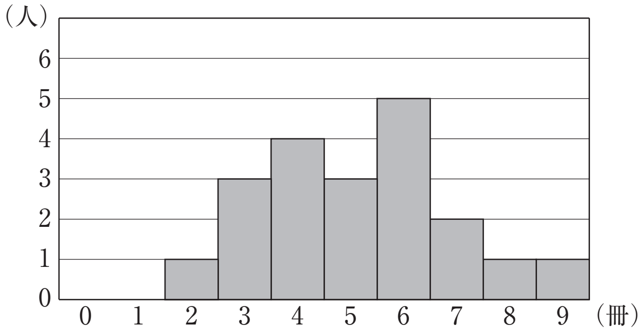
(2) 次の①，②の問いに答えなさい。

① $3a^2-6ab+3b^2$ を因数分解しなさい。

② $a=\sqrt{2}+1$，$b=\sqrt{2}-1$ のとき，$3a^2-6ab+3b^2$ の値を求めなさい。

(3)　右の図は，あるクラスの男子生徒 20 人について，10 月の 1 か月間に，図書館から借りた本の冊数を調べ，その結果をヒストグラムに表したものである。

　これについて，次の①，②の問いに答えなさい。



①　10 月の 1 か月間に借りた本の冊数が 7 冊以上であった生徒の人数は，全体の人数の何％になるか求めなさい。

②　この 20 人が図書館から借りた本の冊数について正しく述べたものを，次の**ア**～**エ**のうちから 1 つ選び，符号で答えなさい。

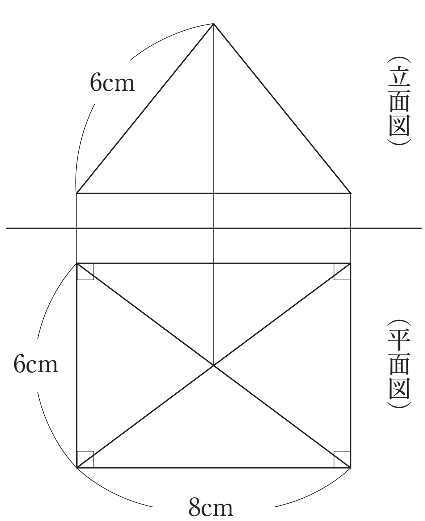
ア　最頻値は，度数の最も多い階級の階級値なので 4 冊である。
イ　中央値は，データを小さい順にならべたとき 10 番目と 11 番目の平均なので 6 冊である。
ウ　データの合計÷度数の合計で求めると平均値は 5.15 冊である。
エ　最小値は 0 冊、最大値は 9 冊なので，データの分布の範囲は 9 冊である。

(4)　右の図は，ある四角錐(すい)の投影図である。

　これについて，次の①，②の問いに答えなさい。

①　この四角錐の体積を求めなさい。

②　この四角錐の表面積を求めなさい。

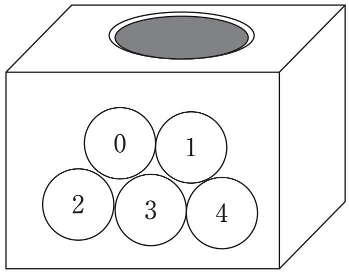


(5) 右の図のように，箱の中に 0，1，2，3，4 の数字が 1 つずつ書かれた 5 個の球が入っている。この箱の中から球を 1 個ずつ，続けて 2 回取り出す。

1 回目に取り出した球に書かれている数を a，2 回目に取り出した球に書かれている数を b とする。

このとき，次の①，②の問いに答えなさい。

ただし，どの球を取り出すことも同様に確からしいものとする。

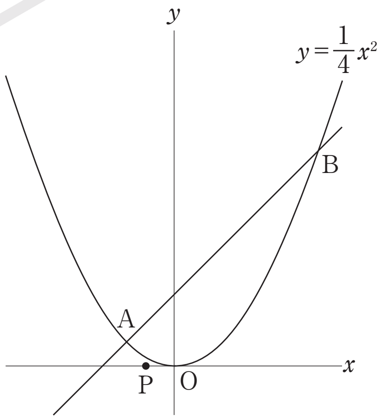


① $\sqrt{a+b}$ の値が整数となる場合は何通りあるか求めなさい。

② $10a+b$ の値が 2 けたの素数となる確率を求めなさい。

(6) 下の図のように，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上に 2 点 A，B があり，x 座標がそれぞれ -2，6 である。x 軸上に，AP＋PB の値が最小となるような点 P をとる。

このとき，次の①，②の問いに答えなさい。

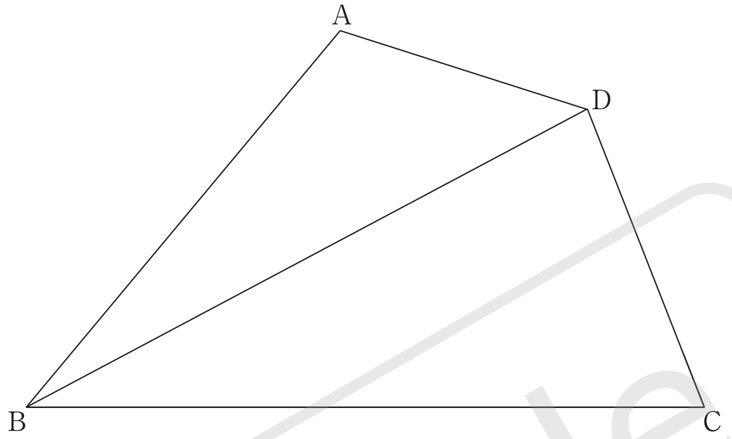


① 点 A の座標を求めなさい。

② 点 P の座標を求めなさい。

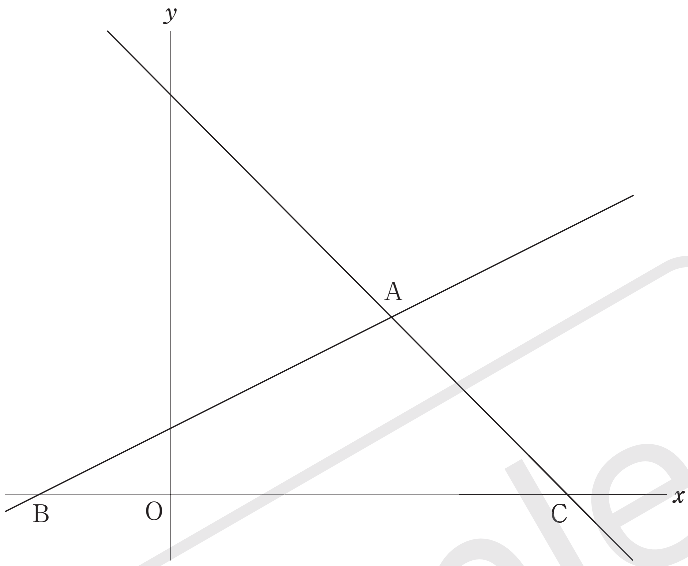
(7) 下の図のように，四角形ABCDがあり，点Bと点Dを直線で結ぶ。辺BC上に点Pをとり，線分APと線分BDとの交点をQとしたとき，△ABQと△QBPの面積が等しくなるような2点P，Qを作図によって求めなさい。また，2点の位置を示す文字P，Qも書きなさい。

ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



2 下の図で，直線 $y=\frac{1}{2}x+2$ と直線 $y=-x+12$ が点Aで交わっている。$y=\frac{1}{2}x+2$，$y=-x+12$ と x 軸との交点をそれぞれB，Cとする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

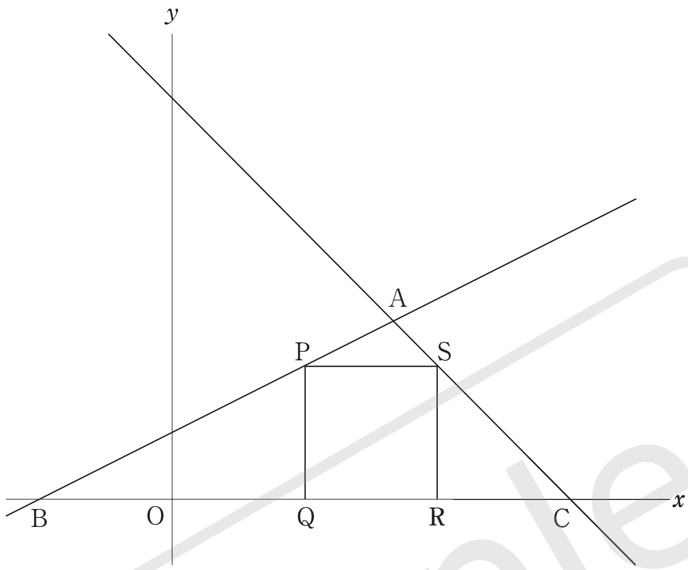


(1) 点Aを通り△ABCの面積を二等分する直線と x 軸との交点を点Mとするとき，次の①，②の問いに答えなさい。

① 点Mの座標を求めなさい。

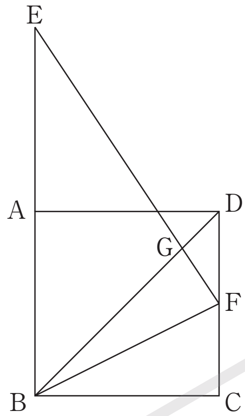
② 2点A，Mを通る直線の式を求めなさい。

(2)　$y=\dfrac{1}{2}x+2$ 上の点 P，x 軸上の点 Q，R，$y=-x+12$ 上の点 S を頂点にもつ長方形 PQRS をつくる。P の x 座標は S の x 座標より小さい。長方形 PQRS が正方形となるとき，点 P の x 座標を求めなさい。



3 下の図のように，四角形 ABCD は正方形である。直線 AB 上にあって点 A について点 B と対称な点を E とする。辺 CD 上の点を F，線分 BD と線分 EF との交点を G とする。点 B と点 F を結ぶ。

このとき，次の(1)〜(3)の問いに答えなさい。



(1) BG：DG＝BE：DF であることを下の $\boxed{\quad}$ にしたがって証明するとき，$\boxed{\text{(a)}}$，$\boxed{\text{(b)}}$ に入る最も適当なものを，**選択肢**の**ア**〜**エ**のうちからそれぞれ１つずつ選び，符号で答えなさい。また，$\boxed{\text{(c)}}$ に入る最も適当なことばを書きなさい。

> BG：DG＝BE：DF を証明するためには，$\boxed{\text{(a)}}$ と $\boxed{\text{(b)}}$ が $\boxed{\text{(c)}}$ であることを証明すればよい。

選択肢

ア △BCF　　**イ** △BFG　　**ウ** △EBG　　**エ** △FDG

⑵　⑴の $\boxed{}$ にしたがって，BG：DG＝BE：DF であることを証明しなさい。

⑶　正方形 ABCD の１辺の長さを 8cm，辺 CD の中点を F，辺 AD と線分 EF との交点を H とする。このとき，△DHG の面積を求めなさい。

4 次の**会話文**を読み，あとの(1)，(2)の問いに答えなさい。

会話文

教師Ｔ：大小２つのさいころを同時に１回投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とします。a と b の値を，$ab+3a-2b-6$ に代入したとき，どのような値になるか調べたいと思います。

初めに，$a=1$，$b=1$ を代入するといくつになるか求めてみましょう。

生徒Ｘ：はい。代入すると，$\boxed{\quad(a)\quad}$ になります。

教師Ｔ：そうですね。では，同じようにこの式の a，b に，それぞれ１から６までの数を次々に代入し，式の値を調べていきましょう。

生徒Ｘ：なかなか大変な作業ですね。

教師Ｔ：できましたか。では，質問です。この式の値が，負の数になる場合は何通りありますか。

生徒Ｘ：負の数になる場合は $\boxed{\quad(b)\quad}$ 通りあります。

教師Ｔ：そのとおりです。では次に，６の倍数となる場合は何通りありますか。ただし，０や負の倍数は含めません。

生徒Ｘ：６の倍数になるのは $\boxed{\quad(c)\quad}$ 通りあります。

教師Ｔ：そうですね。では，式の値をＭとすると，Ｍがどんな整数になるか，Ｍの値の範囲を「最小値≦Ｍ≦最大値」のように示してみましょう。

生徒Ｘ：$\boxed{\qquad(d)\qquad}$ となります。

教師Ｔ：そのとおり，よくできましたね。普通に作業すると面倒ですが，整理して調べるとそれほど大変な作業ではありません。Ｘさんはどんな工夫をしましたか。

生徒Ｘ：はい。さいころの目はそれぞれ６通りなので，式の値は，同じ値も含め（6×6＝）36 通りあります。

$ab+3a-2b-6$ を a，b を使った２つの多項式の積 $\boxed{\qquad(e)\qquad}$ として考え，右の**表**のように，二重線で囲んだ「36 個のマス目」をつくり値を記録しました。

表の「式」のアには a を使った式，イには b を使った式が，「値」の部分にはア，イに対応する式の値が，また「36 個のマス目」には，２つの「値」の積の値が入ります。この「36 個のマス目」の中に数値を入れていくようにすれば，それほど時間はかかりませんでした。

表

			大	a					
			目	1	2	3	4	5	6
			式	ア					
小	目	式	値						
b	1	イ							
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								

教師Ｔ：そうですね，$ab+3a-2b-6$ を２つの多項式の積と考えることが問題解決のカギですね。では，「36 個のマス目」の中の適当な場所に太線で囲んだ９つのマス目の正方形をつくります。太線で囲んだ正方形の中の９つのマス目の値の和は，この太線で囲んだ正方形の中央のマス目の値の９倍になることを，太線で囲んだ正方形の左上の数を**表**の「値」の部分の左から x 番目，上から y 番目として説明してみましょう。ちなみに太線で囲んだ正方形の左上のマス目の値は xy になりますよ。

(1) **会話文**中の(a)〜(e)について，次の①，②の問いに答えなさい。

① (a)，(b)，(c)にあてはまる数を，それぞれ書きなさい。

② (d)には範囲を，(e)にはあてはまる式をそれぞれ書きなさい。

(2) **表**の「36 個のマス目」の中の太線で囲んだ正方形の 9 つのマス目の値の和は，この太線で囲んだ正方形の中央のマス目の値の 9 倍になることを説明しなさい。そのとき，太線で囲んだ正方形の左上の数を，**表**の「値」の部分の左から x 番目，上から y 番目として，x，y を用いた式で表して説明すること。