平31

数　　　　学

問　題　用　紙

1 次の計算をしなさい。

(1) $-7+5$

(2) $(-3)\times 4-(-6)\times 4$

(3) $\dfrac{2}{3}\div\left(-\dfrac{8}{3}\right)+\dfrac{1}{2}$

(4) $4(-x+3y)-5(x+2y)$

(5) $\dfrac{14}{\sqrt{7}}+\sqrt{3}\times\sqrt{21}$

2 次の各問に答えなさい。

(1) $x^2+5x-36$ を因数分解しなさい。

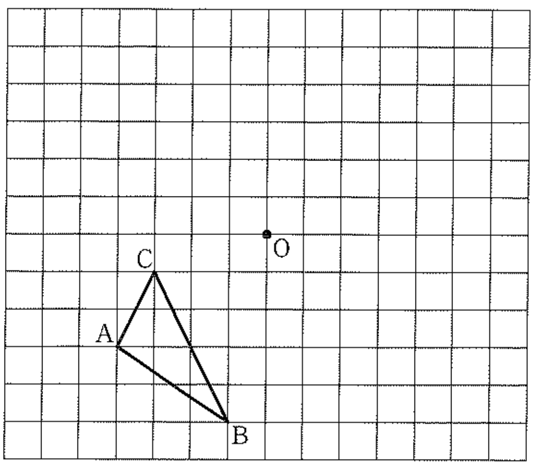
(2) x についての方程式 $3x-4=x-2a$ の解が5であるとき，a の値を求めなさい。

(3) 2次方程式 $3x^2+3x-1=0$ を解きなさい。

(4) n を自然数とするとき，$4<\sqrt{n}<10$ をみたす n の値は何個あるか求めなさい。

(5) 右の図のように，△ABCがある。

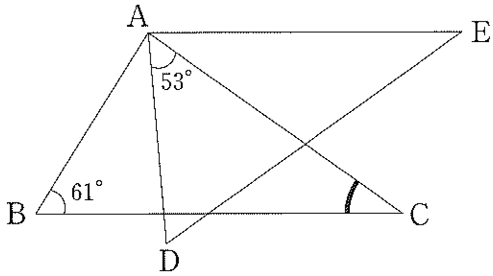
このとき，△ABCを点Oを中心として点対称移動させた図形をかきなさい。



3 次の各問に答えなさい。

（1） 右の図で，△ABC≡△ADE，AE//BC である。

このとき，∠ACBの大きさを求めなさい。



（2） 次の**問題**について考える。

問題

兄と弟が，40段ある階段の一番下にいる。兄と弟がじゃんけんをして，勝負がつくごとに，兄が勝ったら兄だけが2段上がり，弟が勝ったら弟だけが3段上がる。勝負が10回ついたとき，兄が弟より5段下にいた。 このとき，兄と弟の勝った回数をそれぞれ求めなさい。

この**問題**を解くために，兄が勝った回数を x 回，弟が勝った回数を y 回として，次のような連立方程式をつくった。 ア には当てはまる数を， イ には当てはまる式をそれぞれ書きなさい。

$$\begin{cases} x+y=\boxed{\text{ア}} \\ \boxed{\text{イ}}=-5 \end{cases}$$

（3） 袋の中に，赤玉3個，白玉2個が入っている。袋から玉を1個取り出し，それを袋にもどして，また1個取り出すとき，少なくとも1回は赤玉が出る確率を求めなさい。

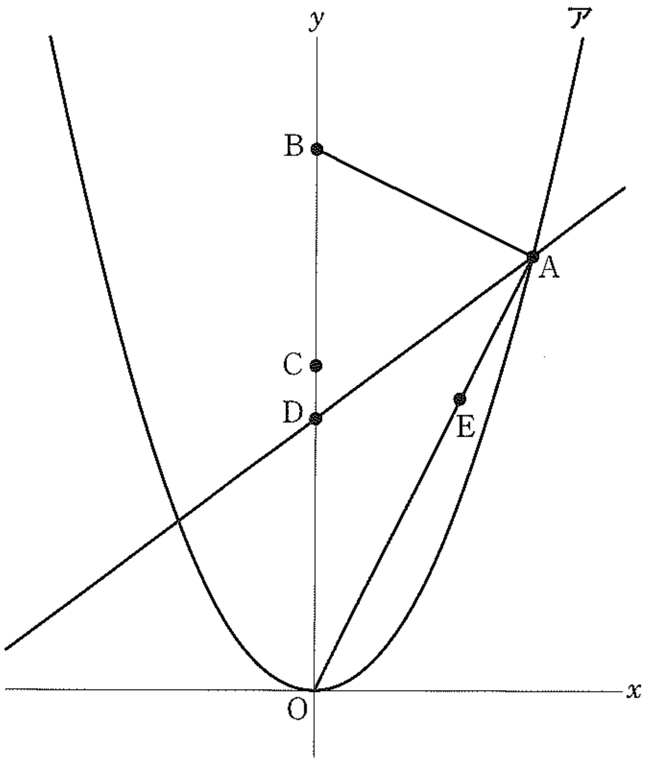
ただし，袋からどの玉が取り出されることも同様に確からしいとする。

4 下の図において，曲線**ア**は関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。曲線**ア**上の点で x 座標が4である点をA，y 軸上の点で y 座標が10，6である点をそれぞれB，Cとし，線分OBの中点をDとする。また，線分OA上に点Eをとる。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。ただし，Oは原点とする。

(1) 2点A，Dを通る直線の式を求めなさい。

(2) 四角形ABCEの面積が△OABの面積の $\frac{1}{2}$ であるとき，点Eの座標を求めなさい。

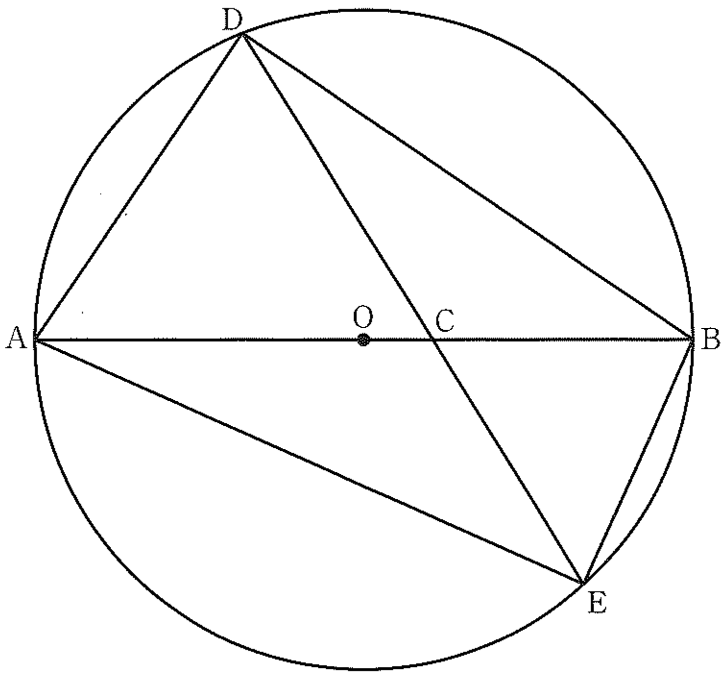


5 下の図のように，半径5 cmの円Oがあり，線分ABは円Oの直径である。線分AB上でAC：CB＝3：2 となる点をCとする。円Oの周上に2点A，Bと異なる点Dをとり，円Oと直線CDとの交点のうち，点Dと異なる点をEとする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) △ACD ∽ △ECB であることを証明しなさい。

(2) AB⊥DE のとき，線分ADの長さを求めなさい。



6　1辺が40 cmの立方体の水そうと，1つの面だけが赤色に塗られている直方体のおもりPがある。

図1は，おもりPを2つ縦に積み上げたものを水そうの底面に固定したものである。**図2**は，**図1**の水そうに一定の割合で水を入れたとき，水を入れ始めてから x 分後の水そうの底面から水面までの高さを y cmとして，x と y の関係をグラフに表したものである。**図3**は，おもりPを2つ横に並べたものを水そうの底面に固定したものである。

ただし，直方体のおもりPは，赤色に塗られた面が上になるように用いるものとする。水そうの底面と水面は常に平行になっているものとし，水そうの厚さは考えないものとする。

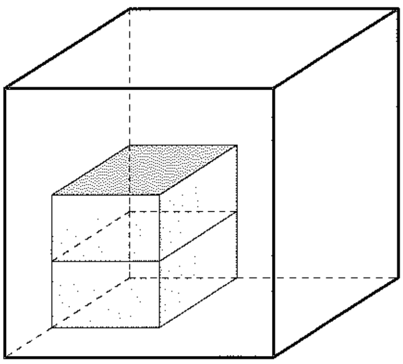


図1

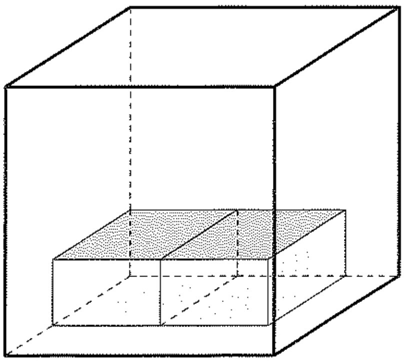


図3

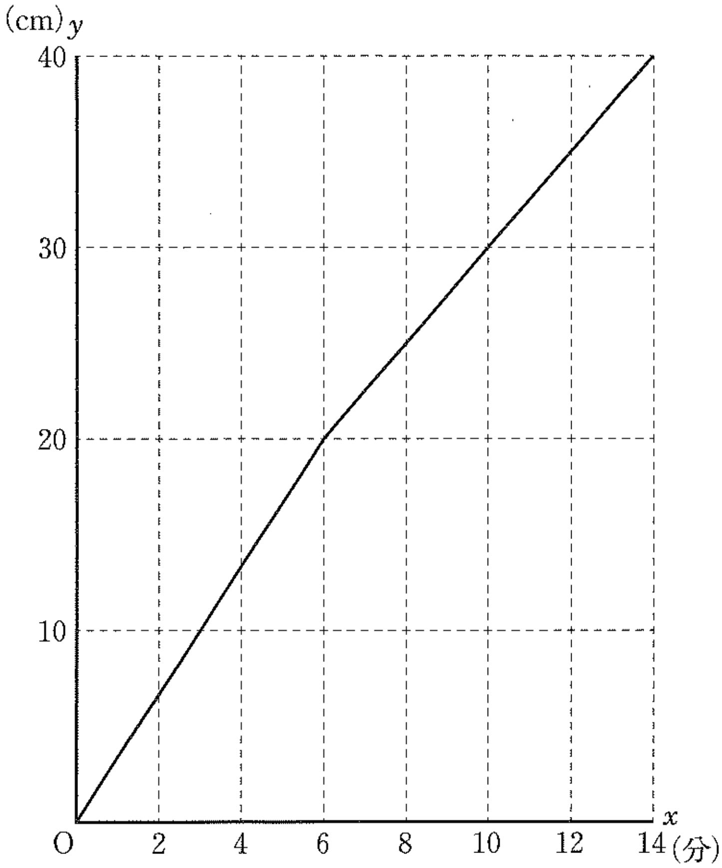


図2

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1)　下の文中の $\boxed{\text{ア}}$ ，$\boxed{\text{イ}}$ に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

図2のグラフにおいて，水を入れ始めて6分後から満水になるまでの間に，水そうの底面から水面までの高さは $\boxed{\text{ア}}$ cm上がっているので，水そうには，毎分 $\boxed{\text{イ}}$ cm^3 で水を入れていたことがわかる。

(2)　**図3**の水そうにおいて，一定の割合で水を入れたところ，水を入れ始めてから14分後に満水になった。このとき，水そうの底面から水面までの高さが8cmになるのは，水を入れ始めてから何分後か求めなさい。

7 ある中学校のバスケットボール部の1年生11人と2年生15人が，フリースローを10回ずつ行った。下の**表1**は，1年生11人のボールの入った回数とその人数を表したものであり，**表2**は，1年生と2年生をあわせた26人のボールの入った回数とその人数を表したものである。ただし，x，y にはそれぞれ人数が入る。

表1

ボールの入った回数(回)	人数(人)
0	0
1	1
2	1
3	1
4	3
5	0
6	2
7	2
8	0
9	1
10	0
合計	11

表2

ボールの入った回数(回)	人数(人)
0	0
1	1
2	1
3	2
4	4
5	x
6	6
7	3
8	y
9	3
10	0
合計	26

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) **表1**において，ボールの入った回数の平均値を，小数第2位を四捨五入して求めなさい。また，ボールの入った回数の最頻値(モード)を求めなさい。

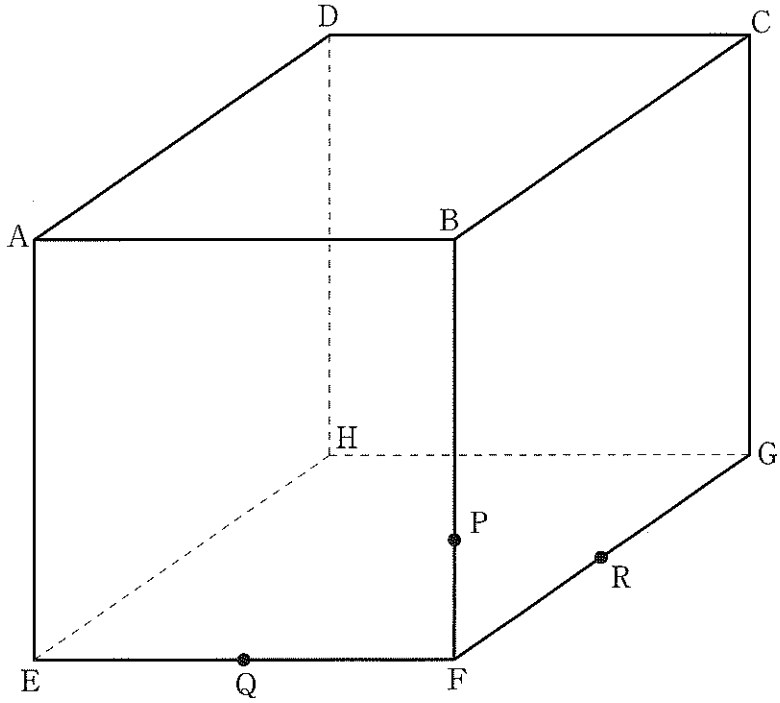
(2) 2年生15人について，ボールの入った回数の中央値(メジアン)が6回であるとき，**表2**の x に当てはまる値をすべて求めなさい。

8 下の図のように，１辺の長さが４cmの立方体ABCDEFGHがある。辺BF上に点Pをとり，辺EF，FGの中点をそれぞれQ，Rとする。

このとき，次の(１)，(２)の問いに答えなさい。

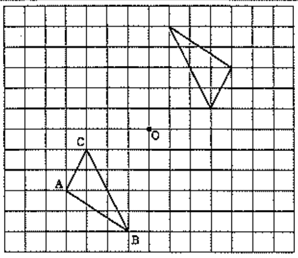
(１) AP＋PG の長さを最も短くしたとき，AP＋PG の長さを求めなさい。

(２) ３点A，Q，Rを通る平面でこの立方体を切ったとき，切り口の図形の面積を求めなさい。



数　学（満点 100 点）標準解答

平31

問題		標準解答	配点	
1	(1)	-2	4点×5	20点
	(2)	12		
	(3)	$\frac{1}{4}$		
	(4)	$-9x+2y$		
	(5)	$5\sqrt{7}$		
2	(1)	$(x+9)(x-4)$	4点×5	20点
	(2)	$a=-3$		
	(3)	$x=\frac{-3\pm\sqrt{21}}{6}$		
	(4)	83　（個）		
	(5)			
3	(1)	33　（度）	5点×3	15点
	(2)	ア　10　イ　$2x-3y$		
	(3)	$\frac{21}{25}$		
4	(1)	$y=\frac{3}{4}x+5$	4点	9点
	(2)	$\left(\frac{10}{3}, \frac{20}{3}\right)$	5点	
5	(1)	△ACD と △ECB で， 対頂角だから，　$\angle ACD=\angle ECB$ ……① $\overset{\frown}{AE}$ に対する円周角だから，　$\angle ADC=\angle EBC$ ……② ①，②から，2 組の角がそれぞれが等しいので， $\triangle ACD \backsim \triangle ECB$	4点	9点
	(2)	$2\sqrt{15}$　（cm）	5点	
6	(1)	ア　20　イ　4000	4点	9点
	(2)	$\frac{8}{5}$　（分後）	5点	
7	(1)	（平均値）　4.8　（回）　（最頻値）　4　（回）	4点	9点
	(2)	2，3，4，5	5点	
8	(1)	$4\sqrt{5}$　（cm）	4点	9点
	(2)	18　（cm^2）	5点	

問題		備考
2	(5)	・図をかくための線分は，不問とする。
5	(1)	・証明の仕方が異なっていても，論証の過程が正しければよい。