

入学試験問題
数学(60分)

高校一般 1

- ・分数で答える場合は、それ以上約分が出来ない数で答えなさい。
- ・根号を含む形で答える場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。
- ・円周率は π とする。
- ・問題用紙、解答用紙、計算用紙は切り取って使用してはいけません。

1 次の問いに答えなさい。

(1) $-6-8^2\div(-2)$ を計算しなさい。

(2) $\frac{2}{5}a^4\times(-a)^3-\left(-\frac{3}{2}a^5\right)^2\div\frac{5}{8}a^3$ を計算しなさい。

(3) $\sqrt{6}\times\sqrt{2}-\sqrt{21}\div\sqrt{7}$ を計算しなさい。

(4) $12x^2-7x-12=0$ のとき、 $(12x^2-7x)\sqrt{12x^2-7x+13}$ の値を求めなさい。

(5) $(x+y)^2-121$ を因数分解しなさい。

(6) 213以上の整数のうち最も小さい素数を答えなさい。

(7) HL高校では、任期を半年として各クラス21人の委員を前期、後期ともに選出する。
あるクラスの生徒数が36人のとき、前期も後期も委員に選出される確率を求めなさい。
ただし、1年間のうちクラスの全員が少なくとも1回は委員になるものとし、1人で同時に2つ以上の委員になることは出来ないものとする。

(8) x の値が a から $a+2$ まで変化するとき、2つの関数 $y=-4x+1$ と $y=2x^2$ の変化の割合が等しくなった。このとき、 a の値を求めなさい。

(9) $(x+a):3=4a:2$ のとき、 x の値を a を用いて表しなさい。

(10) $\begin{cases} 2(x+2y)-3(x-y)=4 \\ 3(x+2y)+4(x-y)=6 \end{cases}$ を解きなさい。

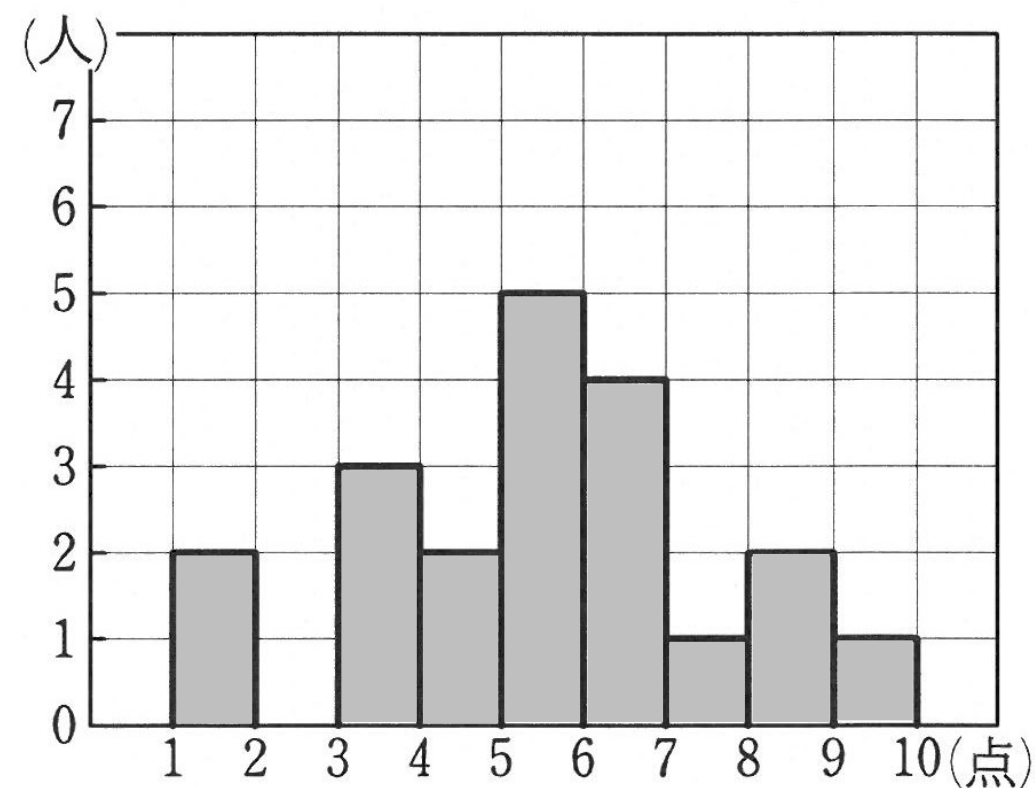
2 次の問いに答えなさい。

(1) $x+y+z=0$ 、 $xyz=6$ のとき、 $(x+y)(y+z)(z+x)$ の値を求めなさい。

(2) $(1+\sqrt{2}+\sqrt{3})(1+\sqrt{2}-\sqrt{3})$ を計算しなさい。

(3) $\left(1-\frac{1}{2^2}\right)\left(1-\frac{1}{3^2}\right)\left(1-\frac{1}{4^2}\right)\cdots\left(1-\frac{1}{45^2}\right)$ を計算しなさい。

(4) あるクラスの生徒全員に10点満点の小テストを行った。その結果をヒストグラムで表すと下の図のようになった。

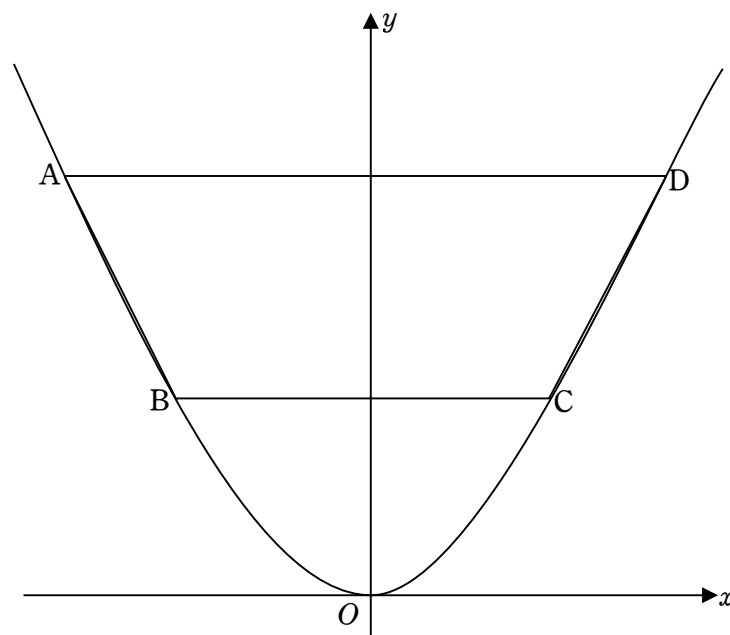


① このデータの平均値を求めなさい。

② 得点の低い方から数えて4番目の得点が入っている階級の相対度数を求めなさい。

3 図のように、放物線 $y=ax^2$ ($a>0$) 上に4点A, B, C, Dがあり、CとDの x 座標はそれぞれ3, 6である。四角形ABCDはADとBCが x 軸と平行な台形で、その面積は 81cm^2 である。座標の1目盛りを 1cm として、次の問いに答えなさい。

(1) a の値を求めなさい。

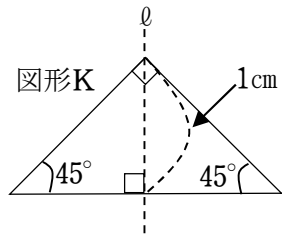


(2) 点 $(1, 0)$ を通り、台形ABCDの面積を二等分する直線の方程式を求めなさい。

(3) 放物線上に点Pを台形ABCDと四角形PABCの面積が等しくなるようにとるとき、点Pの座標を求めなさい。ただし、点Pは直線ADに関して x 軸と反対側にあるものとする。

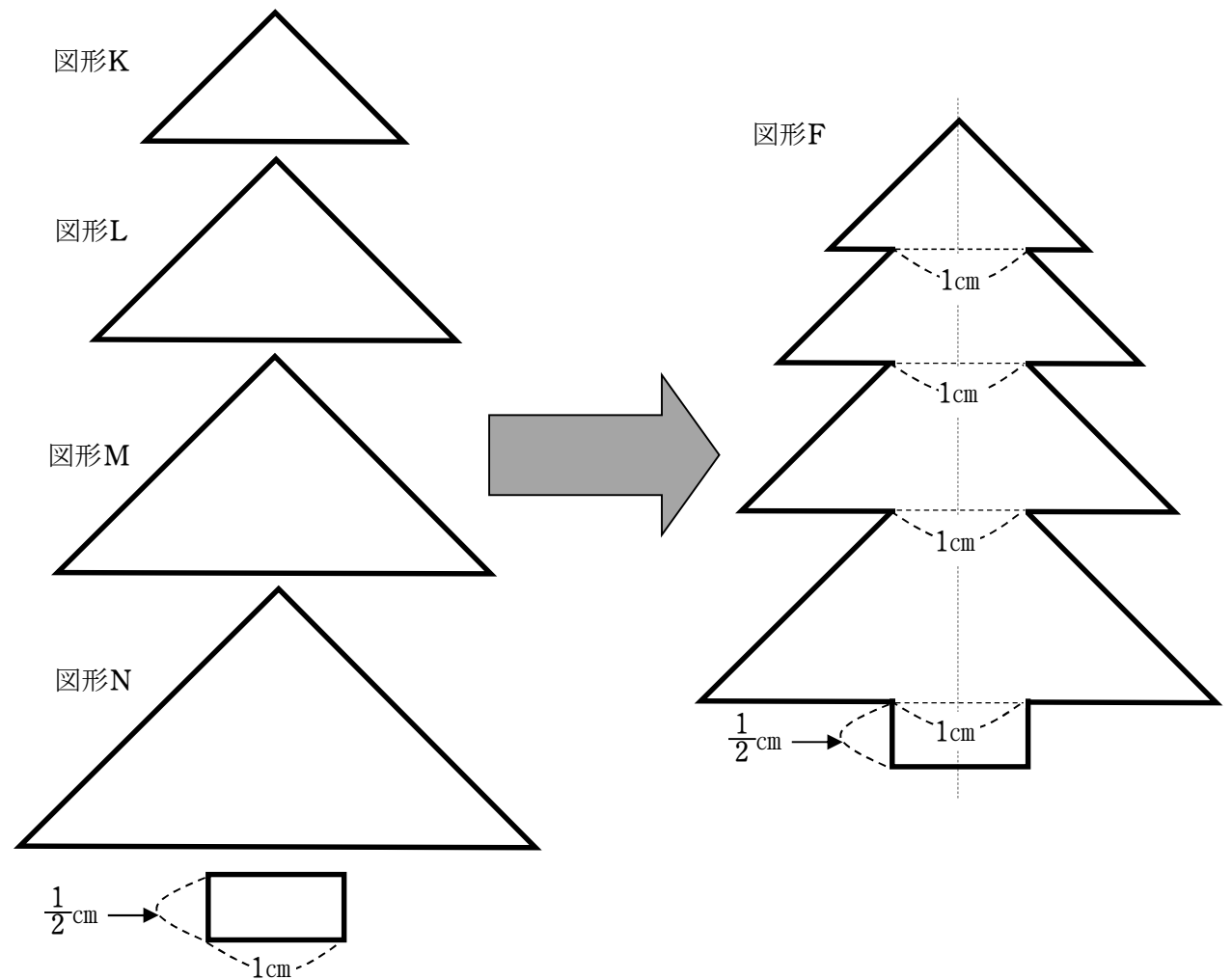
4 底角が 45° であり、高さが 1cm の直角二等辺三角形を図形Kとする。

(1) 図形Kの対称の軸を ℓ とする。図形Kを、 ℓ を軸として1回転させてできる回転体の体積を求めなさい。



(2) 面積が $\frac{1}{2}\text{cm}^2$ で、図形Kと相似である直角二等辺三角形を図形K'とし、図形K'の対称の軸を ℓ' とする。図形K'を、 ℓ' を軸として1回転させてできる回転体の体積を求めなさい。

(3) 面積が $2\text{cm}^2, 3\text{cm}^2, 4\text{cm}^2$ で図形Kと相似である直角二等辺三角形を、それぞれ図形L、図形M、図形Nとする。図形K、図形L、図形M、図形Nと、縦が $\frac{1}{2}\text{cm}$ で横が 1cm の長方形を用いて、下の図のような線対称な図形Fを作った。この図形Fを、対称の軸を軸として1回転させてできる回転体の体積を求めなさい。



5 十分大きな方眼紙がある。

この方眼紙のあるマスに1と書き、そこから右図のように反時計回りの渦巻き状に自然数を2025まで順に書き込んでいくと正方形（縦、横のマス数が同じ）になった。

以下、その範囲にあるマスについて、上から i 行目、左から j 列目のマスに書かれた数を「 $a_{i,j}$ 」と書くことにする。

次の問いに答えなさい。

(1) $a_{p,q}=2025$ をみたす p,q を求めなさい。

(2) $a_{s,s}=1$ をみたす s を求めなさい。

17	16	15	14	13
18	5	4	3	12
19	6	1	2	11
20	7	8	9	10
21	22	...	...	...

(4) $a_{s-n,s-n}$ を、 n を用いて表しなさい。

(5) 1から2025まで書かれた正方形の範囲の縦と横のマス数を x とおく。また、

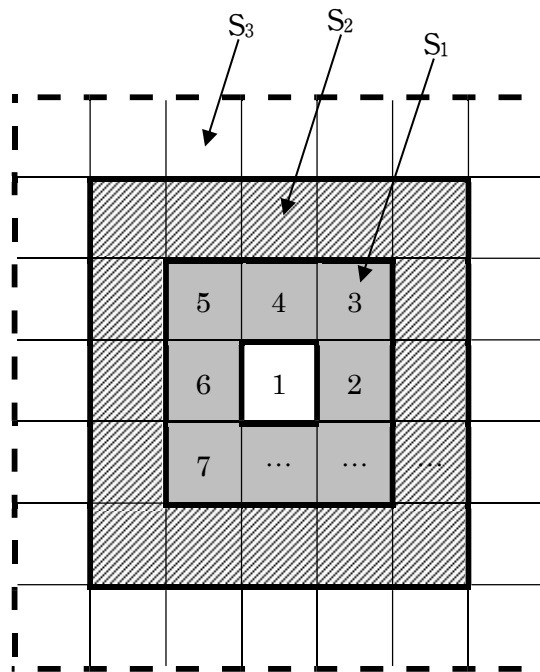
$$A=a_{1,1}+a_{2,2}+a_{3,3}+\cdots+a_{s-1,s-1}$$

$$B=a_{s+1,s+1}+a_{s+2,s+2}+a_{s+3,s+3}+\cdots+a_{x,x}$$

とする。このとき、 $B-A$ の値を求めなさい。

以下、 s は(2)で求めた s とし、 n は s 未満の自然数とする。

(3) この正方形の方眼紙の範囲を右の図の太線で分けられたような範囲に分ける。1の書かれたマスを S_0 とし、以下外側にいく順にその範囲を $S_1, S_2, S_3, \dots$ とおく。このとき、 S_n に含まれるマスの個数 T_n を、 n を用いて表しなさい。



数 学
解 答 用 紙

<受験番号>

5

1	(1)	(2)	(3)
	26	$-4a^7$	$\sqrt{3}$
	(4)	(5)	(6)
	60	$(x+y+11)(x+y-11)$	223
	(7)	(8)	(9)
	$\frac{1}{6}$	$a=-2$	$x=5a$
	(10)		
	$x=\frac{2}{3}$	$y=\frac{2}{3}$	

2	(1)	(2)	(3)
	-6	$2\sqrt{2}$	$\frac{23}{45}$
	(4)		
①	5.5	②0.15	

3	(1)	(2)	(3)
	$a=\frac{1}{3}$	$y=-\frac{15}{2}x+\frac{15}{2}$	$(-9, 27)$

4	(1)	(2)	(3)
	$\frac{\pi}{3}$ cm ³	$\frac{\sqrt{2}}{12}\pi$ cm ³	$\frac{2\sqrt{2}+3\sqrt{3}+9}{3}\pi$ cm ³

5	(1)		(2)
	$p=45$	$q=45$	$s=23$
	(3)	(4)	(5)
$T_n=$	$8n$	$a_{s-n,s-n}=4n^2+1$	1012

- ・分数で答える場合は、それ以上約分が出来ない数で答えなさい。
- ・根号を含む形で答える場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。
- ・円周率は π とする。
- ・問題用紙、解答用紙、計算用紙は切り取って使用してはいけません。

1 次の問いに答えなさい。

(1) $-\frac{3}{4}-\left(-\frac{9}{8}\right)^2\div\frac{3}{(-2)^6}\times\left(-\frac{3^2}{4}\right)$ を計算しなさい。

(2) $3x^3y^4\times(-2y)^4\div\left(\frac{4}{3}xy^4\right)^2$ を計算しなさい。

(3) $\frac{54}{\sqrt{18}}-12\left(\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{4}{\sqrt{3}}\right)+\sqrt{200}$ を計算しなさい。

(4) $x=\sqrt{2}+3$ のとき、 $x^2-6x+12$ の値を求めなさい。

(5) $(x-3)^2-14=50$ を解きなさい。

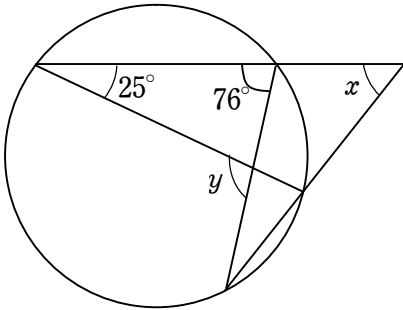
(6) 96に自然数 n をかけると、その積がある自然数の2乗になるという。このような n の最小値を求めなさい。

(7) 大中小3つのサイコロを同時に投げたとき、出た目の積が奇数となるのは何通りか。

(8) $y=(a+1)x^2$ で x の変域が $-6\leq x\leq 3$ のとき、 y の変域は $b\leq y\leq 144$ であるという。
 a 、 b の値をそれぞれ求めなさい。

(9) 連立方程式 $\begin{cases} x:y=4:3 \\ \frac{x+y+1}{8}=x-2y+3 \end{cases}$ を解きなさい。

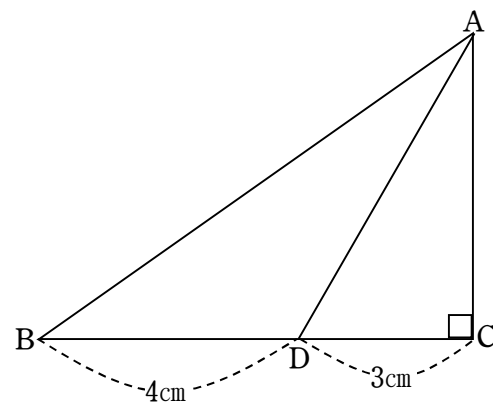
(10) 右の図の $\angle x$ 、 $\angle y$ の大きさをそれぞれ求めなさい。



2

- (1) ある商品を初日は a 円で販売したが売れなかったので、2日目は20%引きで販売した。しかし、それでも売れなかったので、3日目は前日の価格の5%引きで販売した。結果的に3日目は初日より1200円安い価格になった。 a の値を求めなさい。

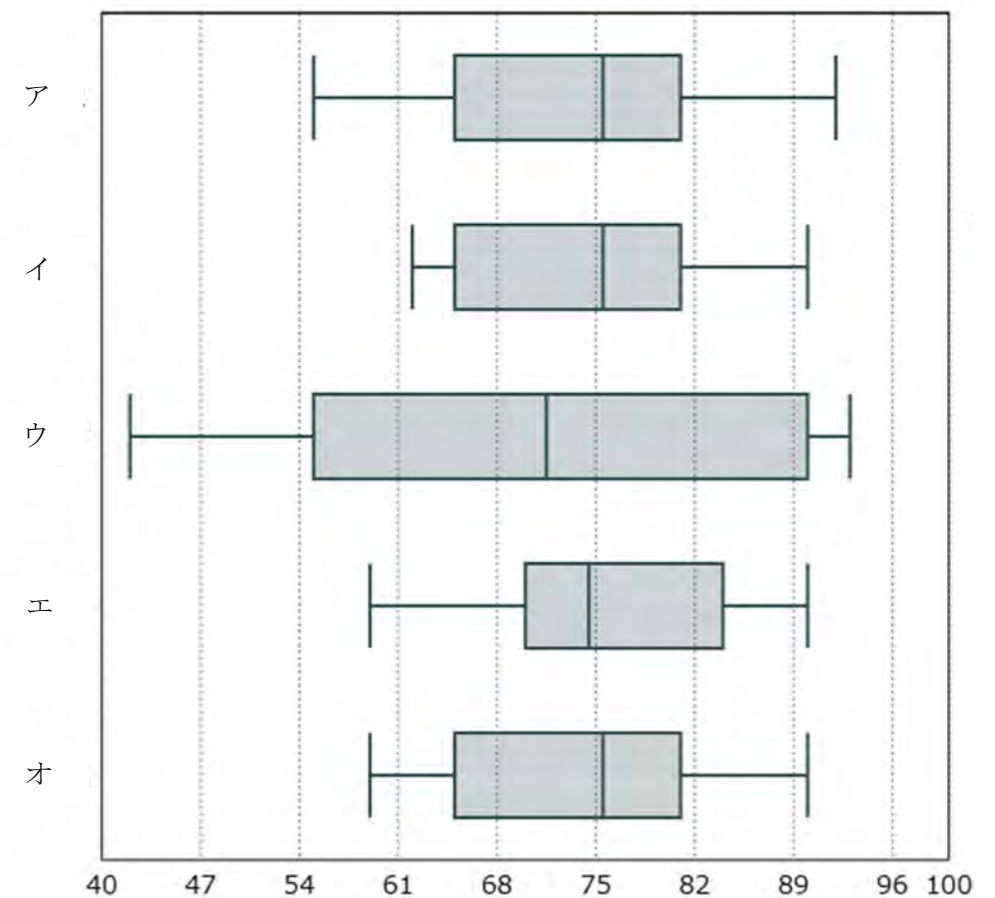
- (2) 図のように $\angle ACB=90^\circ$ の直角三角形があり、辺BC上に $BD=4\text{cm}$ 、 $DC=3\text{cm}$ となるように点Dをとる。 $\angle BAD=\angle CAD$ のとき、ACの長さを求めなさい。



- (3) 次のデータは、あるテストの10人の得点である。平均点が74点であったとき、次の問いに答えなさい。

81, 62, 90, 59, x , 80, 68, 65, 84, 76

- ① x の値を求めなさい。
- ② このデータの中央値を求めなさい。
- ③ このデータの四分位範囲を求めなさい。
- ④ このデータの箱ひげ図として、正しいものを下の図のア～オの中から一つ選び、記号で答えなさい。



3 下の図1のような1辺が8cmである正方形の紙ABCDがある。ADの中点をMとし、点Cと点Mが重なるようにこの紙を折る。下の図2は紙を折ったあとの図形を表している。

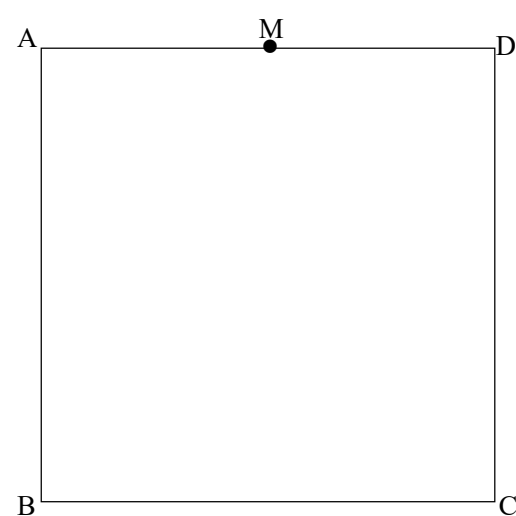


図1

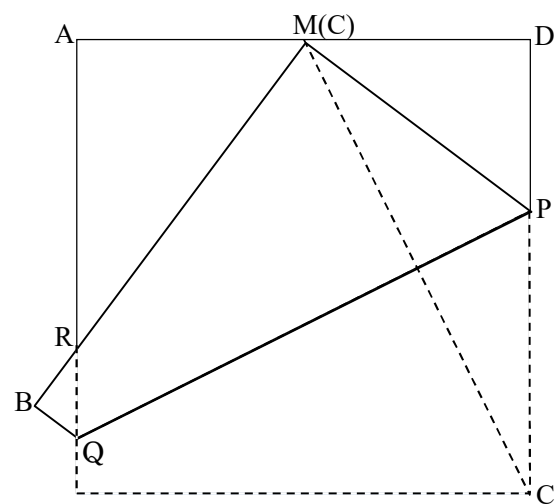


図2

次の問いに答えなさい。

(1) 図2のDPの長さを求めなさい。

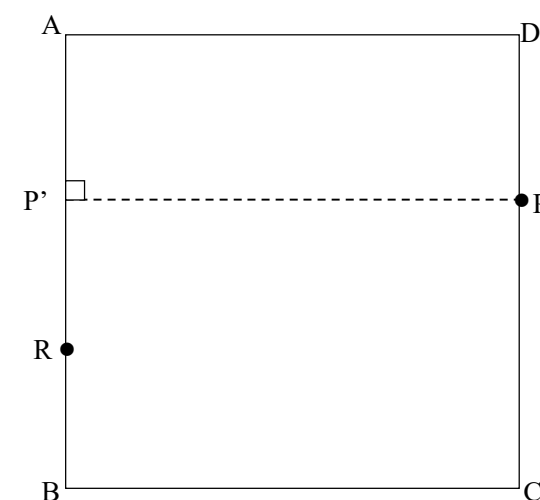
(2) 次のうち、正しいものを下のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア $\triangle RBQ \sim \triangle MDP$ イ $\triangle RBQ \sim \triangle C'DM$
 ウ $\triangle MAR \sim \triangle MDC'$ エ $\triangle MPD \sim \triangle RMA$

(3) 図2のBQの長さを求めなさい。

(4) この正方形の紙を、初めの正方形の状態に戻す。点Pから辺ABに下ろした垂線と辺ABの交点をP'とする。次にAとRが重なるようにこの紙を折り、再び正方形の状態に戻したとき、その折り目の線分をSTとする。このとき、STの説明として正しいものを下のア～ウの中から一つ選び記号で答えなさい。ただし、下の図の中の点P、点Rは図2の点P、点Rと同じである。

- ア STはADとPP'の間にある。
 イ STはPP'と一致する。
 ウ STはPP'とBCの間にある。



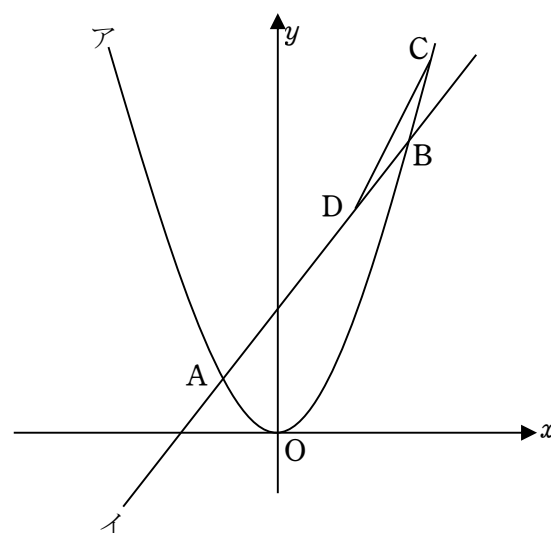
4 放物線アは関数 $y=ax^2$ 、直線イは関数 $y=4x+30$ のグラフである。放物線アと直線イの交点をA、Bとすると、A、Bの x 座標はそれぞれ -3 、 5 である。

また、点Cは x 座標が 7 で放物線ア上にあり、線分AB上に点Dを、 $AD:DB=3:1$ の比に分けるようにとる。次の問いに答えなさい。ただし、座標の1目盛りを 1cm とする。

(1) a の値を求めなさい。

(2) 直線CDの式を求めなさい。

(3) $\triangle ODA$ の面積と $\triangle CDB$ の面積の比を求めなさい。



(4) $\triangle ODA$ を、 x 軸を軸にして1回転させたときの回転体の体積を求めなさい。

5 あるイベントのクイズ大会に参加したハルヒト君は、見事に優勝を果たした。優勝の賞品として賞金をもらえるのだが、賞金は以下のルールで決められる。

A、B、C、Dの箱が横1列に並んでおり、中には1000円、3000円、5000円、10000円のいずれかが入っている。ただし、箱の中身は分からないようになっており、ハルヒト君には賞金の金額は伝えられていない。また、同じ賞金が入った箱はない。

箱をAから順に開けていき、賞金の金額を確認したハルヒト君は、その場でその金額の賞金をもらうか、もらわないかを決める。もらうと決めた場合は、そのあとの箱を開けることは出来ない。また、もらわないと決めた場合は、次の箱を開けて賞金の金額を確認する。ただし、1度もらわないと決めた場合は、元の賞金に戻ることは出来ない。さらに、Dの箱まで空けた場合は、自動的にDの箱に入っている賞金をもらうことになる。

なるべく高い賞金をもらいたいハルヒト君は、箱の選び方を考えた。次の問いに答えなさい。

- (1) 初めからCの箱の賞金をもらうと決めた（つまり、Aの箱の賞金、Bの箱の賞金は初めからもらわないと決める）とき、その箱の賞金が4つの賞金の中で最も高い確率を求めなさい。

- (2) Aの箱の賞金は初めからもらわないと決め、Aの箱の賞金より高い賞金が出たら、その箱の賞金をもらうと決める。

例えば、Aの箱の賞金が5000円であったとき、Bの箱の賞金が3000円であった場合はもらわず、Cの箱が10000円であったときCの箱の賞金をもらう。

また、Aの箱の賞金が3000円であったとき、Bの箱の賞金が5000円であった場合は、Bの箱の賞金をもらう。

このとき、その箱の賞金が4つの賞金の中で最も高い確率を求めなさい。

- (3) Aの箱の賞金とBの箱の賞金は初めからもらわないと決め、Aの箱の賞金とBの箱の賞金より高い賞金が出たら、その箱の賞金をもらうと決める。

例えば、Aの箱の賞金が5000円で、Bの箱の賞金が3000円であった場合、A、Bの箱の賞金はもらわず、Cの箱が10000円であったときCの箱の賞金をもらう。

また、Aの箱の賞金が3000円で、Bの箱の賞金が1000円であった場合、A、Bの箱の賞金はもらわず、Cの箱が5000円であったときCの箱の賞金をもらう。

このとき、その箱の賞金が4つの賞金の中で最も高い確率を求めなさい。

- (4) 初めからDの箱の賞金をもらうと決めた（つまり、Aの箱の賞金、Bの箱の賞金、Cの箱の賞金は初めからもらわないと決める）とき、その箱の賞金が4つの賞金の中で最も高い確率をP、(2)の確率をQ、(3)の確率をRとする。P、Q、Rの大小関係を、P、Q、Rを用いて不等式で表しなさい。

数 学
解 答 用 紙

<受験番号>

--	--	--	--	--

1

(1)	(2)	(3)
60	$27x$	$19\sqrt{2}-22\sqrt{3}$
(4)	(5)	(6)
5	$x=-5, 11$	$n=6$
(7)	(8)	
27 通り	$a=3$	$b=0$
(9)		(10)
$x=4$	$y=3$	$\angle x=51^\circ$ $\angle y=101^\circ$

2

(1)	(2)		
$a=5000$	$AC=3\sqrt{7}$ cm		
(3)			
① $x=75$	② 75.5	③ 16	④ 才

3

(1)	(2)	(3)	(4)
DP=3 cm	ア、エ	BQ=1 cm	ア

4

(1)	(2)	(3)	(4)
$a=2$	$y=14x$	9 : 4	3600π cm ³

5

(1)	(2)	(3)	(4)
$\frac{1}{4}$	$\frac{11}{24}$	$\frac{5}{12}$	$P<R<Q$