

平成22年度  
高等学校入学者選抜学力検査問題

第 2 部

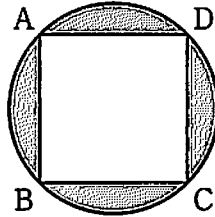
数 学

注 意

- 1 問題は、**1** から **6** まであり、7ページまで印刷してあります。
- 2 答えは、すべて別紙の解答用紙に記入し、解答用紙だけ提出しなさい。
- 3 **2** の問1，問2，**3** の問3，**5** の問3は、途中の計算も解答用紙に書きなさい。それ以外の計算は、問題用紙のあいているところを利用しなさい。

1 次の問いに答えなさい。

問1 明日香さんは、下の図のような、正方形ABCDとその4つの頂点を通る円によってできる図形から数学クラブのシンボルマークをつくりました。この図形には、対称の軸は何本ありますか、求めなさい。



問2 忍さんは、50円切手を1枚、20円切手を4枚、10円切手を8枚持っています。忍さんは、この13枚の切手の中から何枚かを使って、80円分とするつくり方として、下の表の①、②の2通りがあることに気づきました。このとき、忍さんの気づいた2通り以外に、80円分とするつくり方は、何通りありますか、求めなさい。

切手の種類 つくり方	50円切手	20円切手	10円切手
①	0枚	0枚	8枚
②	1枚	1枚	1枚

2 次の問いに答えなさい。

問1 栄さんは、弟にノート1冊を買ってきてほしいと頼まれ、弟から1000円を預かって近所の書店へ行きました。その書店で栄さんは、自分の分もあわせてノート5冊、さらに消しゴム3個と980円の本1冊を買いました。栄さんは店員に代金を支払うために3000円を出し、おつりと領収書を受け取りました。

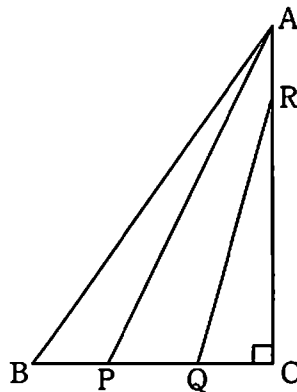
右の領収書はそのときのものですが、一部が破れたため見えません。消しゴム1個は、ノート1冊より40円安い値段です。ノート1冊の値段と栄さんが弟に返すおつりの金額は、それぞれいくらですか。

ノート1冊の値段を $x$ 円として方程式をつくり、ノート1冊の値段と栄さんが弟に返すおつりの金額を求めなさい。

<b>CBA書店</b>	
北海道〇〇市△△町	
電話：〇〇〇〇-〇〇	
2010年1月	
<b>領 収 書</b>	
ノート	5点 5×¥
消しゴム	3点 3×¥
書籍	1点 ¥980
<b>合 計</b>	<b>¥2,140</b>
<b>お預り</b>	<b>¥3,000</b>
<b>おつり</b>	<b>¥860</b>
商品の値段には消費税等を含みます。	

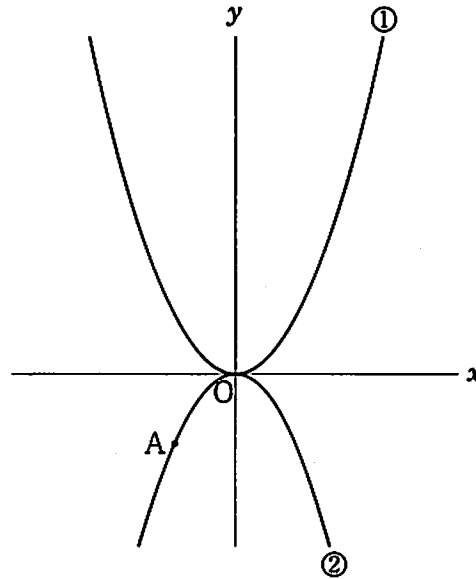
問2 下の図のように、 $BC=6\text{ cm}$ 、 $CA=7\text{ cm}$ 、 $\angle BCA=90^\circ$  の $\triangle ABC$ があります。辺 $BC$ 上に2点 $P$ 、 $Q$ を、辺 $CA$ 上に点 $R$ を、 $BP=QC=RA$ となるようにとります。 $\triangle ABP$ と $\triangle RQC$ の面積の和が $\triangle ABC$ の面積の $\frac{4}{7}$ となると、 $BP$ の長さは何 $\text{ cm}$ になりますか。

$BP$ の長さを $x\text{ cm}$ として方程式をつくり、求めなさい。  
ただし、 $BP$ の長さは、 $3\text{ cm}$ より短いものとします。



3 下の図のように、2つの関数  $y = ax^2$  ( $a$  は正の定数)……①,  $y = -x^2$ ……② のグラフがあります。

②のグラフ上に点Aがあり、点Aの  $x$  座標を負の数とします。点Oは原点とします。  
次の問いに答えなさい。



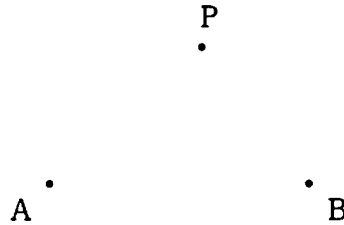
問1 点Aの  $x$  座標が  $-1$  のとき、点Aを通り、傾きが2である直線の式を求めなさい。

問2 ①について、 $x$  の変域が  $-2 \leq x \leq 0$  のとき、 $y$  の変域は  $0 \leq y \leq 8$  となります。このとき、 $a$  の値を求めなさい。

問3 点Aの  $x$  座標を  $-2$  とし、点Aを通り  $x$  軸に平行な直線と②のグラフとの交点のうち、点Aと異なる点をBとします。点Bと  $x$  座標が等しい①のグラフ上の点をCとします。①のグラフ上に点Dを、 $x$  座標が  $-3$  となるようにとります。四角形ABCDの面積が25のとき、 $a$  の値を求めなさい。

4 次の問いに答えなさい。

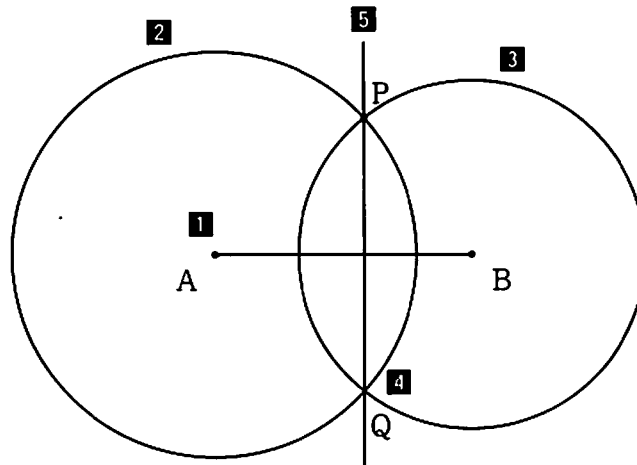
問1 下の図のような3点A, B, Pがあります。この3点が、平行四辺形の4つの頂点のうち3つとなる平行四辺形は何種類できますか、求めなさい。



問2 下の図のように、3点A, B, Pがあり、次の1～5の操作を順に行います。

- 1 線分ABをひく。
- 2 点Aを中心とし、線分APを半径とする円をかく。
- 3 点Bを中心とし、線分BPを半径とする円をかく。
- 4 2, 3でかいた2つの円の交点のうち、点Pと異なる点をQとする。
- 5 2点P, Qを通る直線をひく。

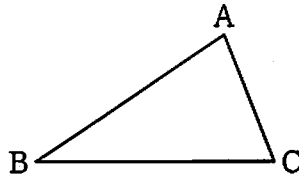
このとき、直線PQが、線分ABの垂線であることを証明しなさい。



5 次の問いに答えなさい。

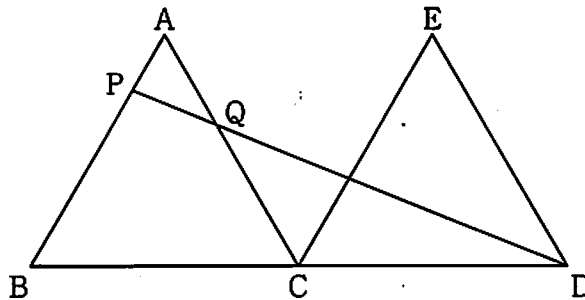
問1 下の図のように、 $\angle ABC = 30^\circ$ 、 $\angle BAC = 78^\circ$  の $\triangle ABC$ があります。線分BC上に点Pをとり、 $\angle APB = 111^\circ$  となるようにします。線分APを、定規とコンパスを使って作図しなさい。

ただし、点を示す記号Pをかき入れ、作図に用いた線は消さないこと。

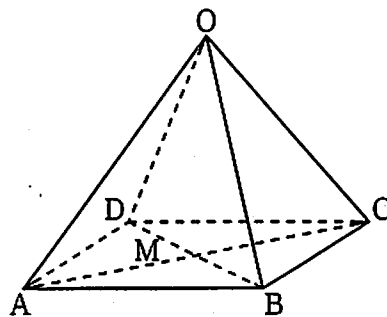


問2 下の図のように、頂点Cが共通な2つの正三角形ABCとECDがあり、点B、C、Dは一直線上にあります。AB = EC = 8 cmとします。辺AB上に点PをAP = 2 cm となるようにとり、線分PDとACの交点をQとします。

このとき、線分QCの長さを求めなさい。



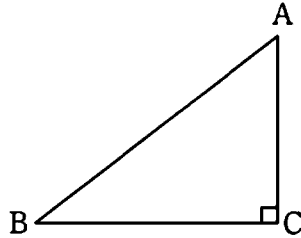
問3 下の図のように、1辺の長さが4 cmの正方形ABCDを底面とする正四角錐があります。OA = 6 cmとし、線分ACとBDの交点をMとします。点Mから辺OCに垂線をひき、辺OCとの交点をPとします。線分MPの長さを求めなさい。



**6**

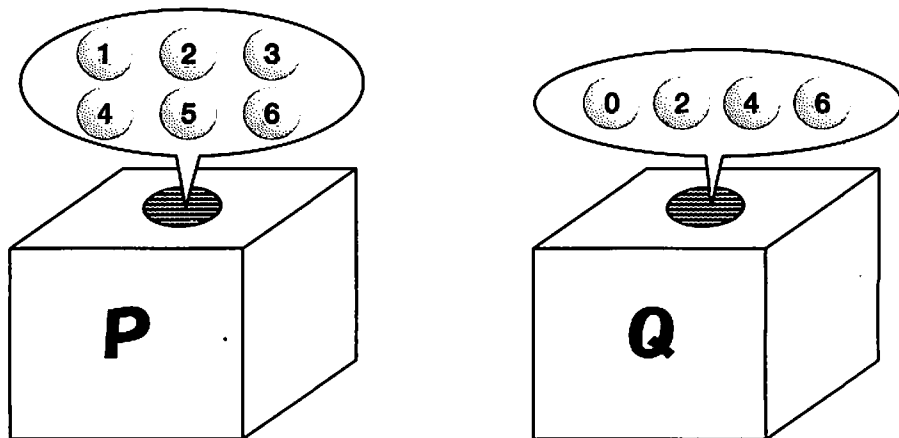
次の問いに答えなさい。

問1 下の図のように、 $AB = a \text{ cm}$ 、 $BC = b \text{ cm}$ 、 $CA = 2\sqrt{15} \text{ cm}$ 、 $\angle BCA = 90^\circ$  の $\triangle ABC$  があります。 $a$ 、 $b$  がともに自然数となる $a$ 、 $b$  の値の組を2つ求めなさい。



問2 下の図のように、箱P、Qがあり、箱Pの中には、1、2、3、4、5、6の数字を1つずつ書いた6個のボールが、箱Qの中には、0、2、4、6の数字を1つずつ書いた4個のボールが入っています。箱P、Qの中からそれぞれ1個のボールを取り出すとき、箱Pの中から取り出したボールに書かれた数字を $a$ 、箱Qの中から取り出したボールに書かれた数字を $b$ とし、 $(a, 3)$ を座標とする点をA、 $(b, a)$ を座標とする点をBとします。

このとき、線分ABの長さが $\sqrt{5}$ になる確率を求めなさい。



問3 下の図1のように、1辺の長さが4 cm の立方体 $ABCD-EFGH$ が平面 $P$ の上にあります。辺 $CD$ の中点を $M$ とします。この立方体に、次の**1**、**2**の操作を順に行います。図2は、**1**の操作を行った後の立方体です。  
 このとき、次の(1)、(2)に答えなさい。  
 ただし、円周率は $\pi$ を用いなさい。

**1** 辺 $EF$ を軸として、2点 $A$ 、 $B$ が平面 $P$ 上の点となるように $90^\circ$ まわす。  
**2** **1**によって動いた図2の立方体の辺 $AE$ を軸として、2点 $D$ 、 $H$ が平面 $P$ 上の点となるように $90^\circ$ まわす。

図1

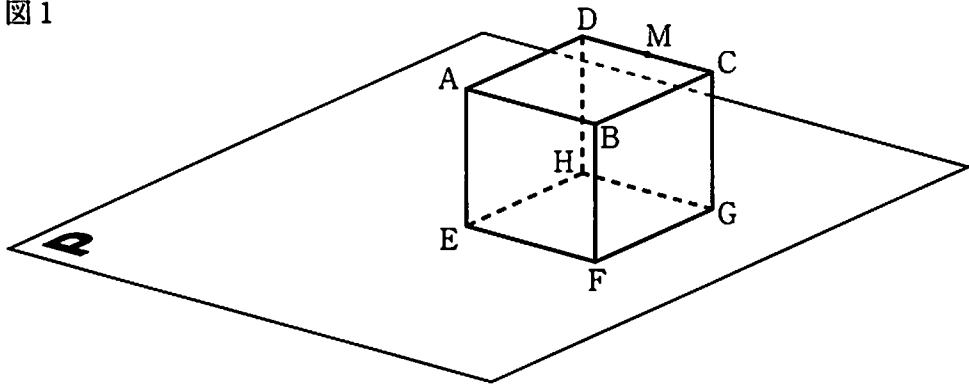
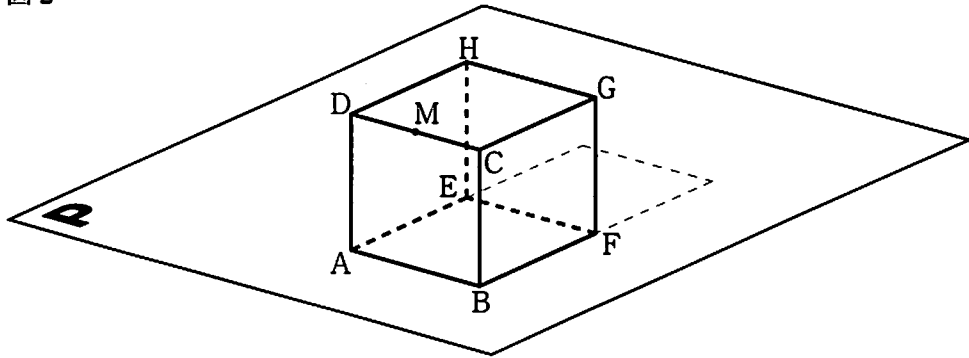


図2

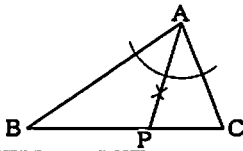


- (1) **1**、**2**のそれぞれの操作によって、点 $G$ が動いてできた弧の長さの和を求めなさい。
- (2) **1**、**2**のそれぞれの操作によって、線分 $DM$ が動いてできた図形の面積の和を求めなさい。



第2部 数学

正 答 表

問題番号	正 答	配点	通し 番号	採 点 基 準
1	問1 4本	3	㊸	
	問2 5通り	3	㊸	
2	問1 (正答例) (方程式) $5x + 3(x - 40) + 980 = 2140$ (計 算) $8x = 1280$ $x = 160$ (答) ノート1冊の値段 160円, 弟に返すおつり 840円	4	㊸	・方程式が導かれている場合は2点とする。 ・㊸まで正しく導かれている場合は3点とする。
	問2 (正答例) $\frac{1}{2}x \times 7 + \frac{1}{2}x(7-x) = \frac{4}{7} \times \frac{1}{2} \times 6 \times 7$ (計 算) $x^2 - 14x + 24 = 0$ .....㊸ $(x-2)(x-12) = 0$ $x = 2, 12$ $x < 3$ より, $x = 2$ (答) 2 cm	4	㊸	・方程式が導かれている場合は2点とする。 ・㊸まで正しく導かれている場合は3点とする。
3	問1 $y = 2x + 1$	3	㊸	
	問2 $a = 2$	3	㊸	
	問3 (正答例) A(-2, -4), B(2, -4), C(2, 4a), D(-3, 9a)だから, $\triangle ABD$ の面積は $\frac{1}{2} \times 4 \times (9a + 4) = 18a + 8$ .....㊸ $\triangle BCD$ の面積は $\frac{1}{2} \times (4a + 4) \times 5 = 10a + 10$ .....㊸ 四角形ABCDの面積は $\triangle ABD$ と $\triangle BCD$ の面積の和であるから, $18a + 8 + 10a + 10 = 25$ $28a + 18 = 25$ .....㊸ $a = \frac{1}{4}$ (答) $a = \frac{1}{4}$	4	㊸	・㊸, ㊸が導かれている場合はそれぞれ1点とする。 ・㊸まで導かれている場合は3点とする。
4	問1 3種類	3	㊸	
	問2 (正答例) $\triangle APB$ と $\triangle AQB$ において, ABは共通 .....㊸ AP=AQ (仮定) .....㊸ BP=BQ (仮定) .....㊸ ㊸, ㊸, ㊸から, 3辺がそれぞれ等しいので, $\triangle APB \cong \triangle AQB$ .....㊸ よって, $\angle PAB = \angle QAB$ 二等辺三角形APQにおいて, ABは頂角の二等分線だから, 底辺PQと垂直に交わる。 したがって, 直線PQは, 線分ABの垂線である。	5	㊸	・論理的に正しい場合は正答とする。 ・㊸が導かれている場合は1点とする。 ・㊸, ㊸がともに導かれている場合は1点とする。 ・㊸が導かれている場合は1点とする。
5	問1 (正答例) 	3	㊸	
	問2 $\frac{24}{5}$ cm	3	㊸	
	問3 (正答例) $OM^2 = 6^2 - (2\sqrt{2})^2 = 28$ , $OM > 0$ より, $OM = 2\sqrt{7}$ .....㊸ $\triangle CMP \sim \triangle COM$ より, $MC : OC = MP : OM$ .....㊸ $2\sqrt{2} : 6 = MP : 2\sqrt{7}$ $MP = \frac{2\sqrt{14}}{3}$ (答) $MP = \frac{2\sqrt{14}}{3}$ cm	4	㊸	・㊸が導かれている場合は2点とする。 ・㊸まで導かれている場合は3点とする。
6	問1 $a = 8, b = 2$ ; $a = 16, b = 14$	4	㊸	・1組につき2点とする。
	問2 $\frac{1}{3}$	5	㊸	・既約分数でない場合は3点とする。
	問3 (1) $(2 + 2\sqrt{2})\pi$ cm (2) $(1 + 4\sqrt{2})\pi$ cm <sup>2</sup>	4 5	㊸ ㊸	
計		60		

(注) 正答表に示された事項以外のものについては, 学校の判断による。ただし, 中間点の配点は, 上記の採点基準以外は認めない。