

平成23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 学校裁量問題は、**5** です。
- 3 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。
- 4 **2** の問1、問2、**3** の問3、**6** の問2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。

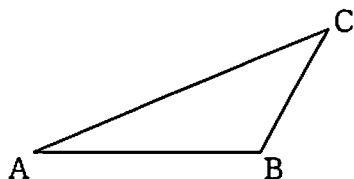
1 次の問いに答えなさい。

問1 二次方程式 $3x^2 - 3x - 1 = 0$ を解きなさい。

問2 袋の中に、同じ大きさの白玉と赤玉が合わせて300個入っています。この袋の中の玉を母集団とする標本調査を行って、白玉と赤玉のそれぞれの個数を推測します。袋の中の玉を、よくかき混ぜてから40個取り出したとき、白玉の個数は16個でした。この標本調査の結果から、母集団の傾向として、袋の中には白玉と赤玉がそれぞれ何個入っていたと推測されますか、求めなさい。

問3 下の図のような $\triangle ABC$ があります。辺AC上に点Pをとり、 $AP = \frac{1}{2} AB$ となるようにします。点Pを定規とコンパスを使って作図しなさい。

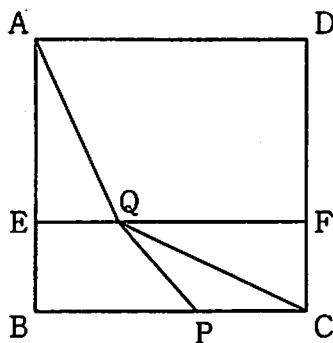
ただし、点を示す記号Pをかき入れ、作図に用いた線は消さないこと。



2 次の問いに答えなさい。

問1 下の図のように、1辺の長さ12 cm の正方形ABCDがあります。辺AB, DC上にそれぞれ点E, Fを, $AE : EB = 2 : 1$, $DF : FC = 2 : 1$ となるようにとります。辺BC上に点P, 線分EF上に点Qを, $BP = 2EQ$ となるようにとります。 $\triangle AEQ$ と $\triangle PCQ$ の面積が等しくなるとき, EQの長さは何 cm になりますか。

EQの長さを x cm として方程式をつくり, 求めなさい。

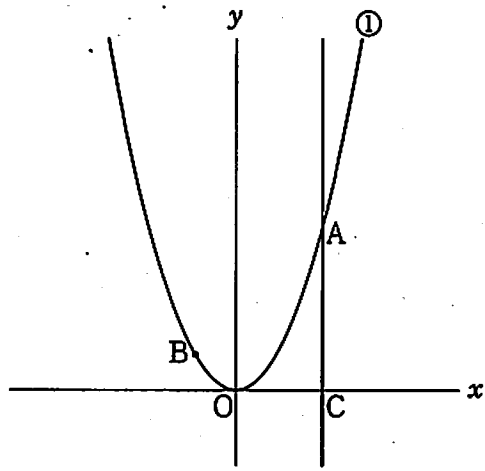


問2 くだもの屋さんで, みかんと桃を買うことにしました。みかん10個と桃6個の代金の合計は1710円, みかん6個と桃10個の代金の合計は1890円です。みかん1個と桃1個の値段は, それぞれいくらですか。

みかん1個の値段を x 円, 桃1個の値段を y 円として方程式をつくり, 求めなさい。

3 下の図のように、関数 $y = ax^2$ (a は正の定数)……① のグラフ上に、2点A, Bがあります。点Aの x 座標を2, 点Bの x 座標を-1とし、点Aを通り、 y 軸に平行な直線と x 軸との交点をC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 線分ACの長さが8のとき、 a の値を求めなさい。

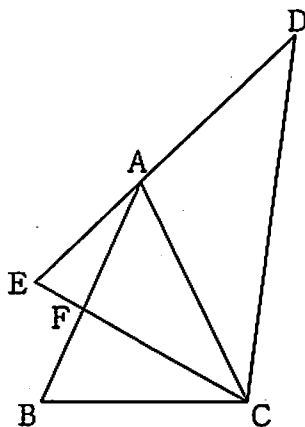
問2 ①について、 x の値が1から4まで増加するときの変化の割合が6のとき、 a の値を求めなさい。

問3 $a = \frac{1}{2}$ とします。直線AC上に点Dをとります。 $\triangle OAB$ と $\triangle ABD$ の面積が等しくなるとき、点Dの座標を求めなさい。

ただし、点Dの y 座標は、点Aの y 座標より大きいものとします。

- 4 下の図のように、辺ACが共通な2つの二等辺三角形ABCとACDがあり、 $AB = AC = AD$ とします。 $\angle ACB$ の二等分線と辺DAの延長との交点をEとし、辺ABとCEとの交点をFとします。

次の問いに答えなさい。



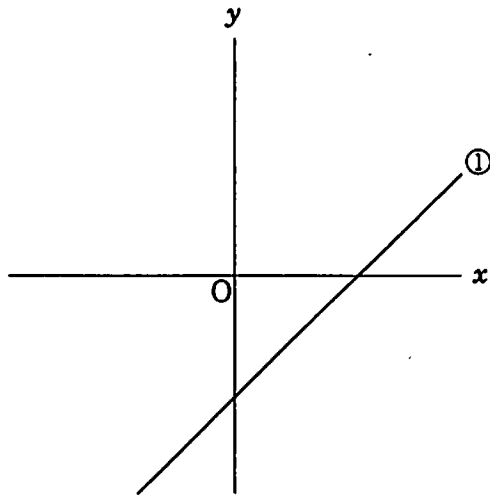
問1 $\angle BCF = 35^\circ$ のとき、 $\angle BAC$ の大きさを求めなさい。

問2 $\angle ACE = \angle ADC$ のとき、 $\triangle ACE \cong \triangle BCF$ を証明しなさい。

学校裁量問題

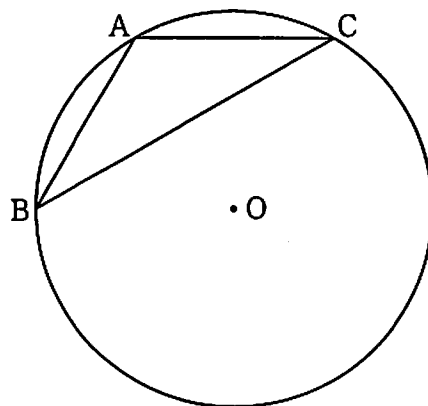
5 次の問いに答えなさい。

- 問1 下の図のように、関数 $y = x - 6$ ……① のグラフがあります。点Oは原点とします。
 この図に、関数 $y = -2x + 3$ ……② のグラフをかき入れ、さらに、関数 $y = ax + 8$ ……③
 のグラフをかき入れるとき、 a の値によっては、①、②、③のグラフによって囲まれる三角
 形ができるときと、できないときがあります。
 ①、②、③のグラフによって囲まれる三角形ができないときの a の値をすべて求めなさい。



- 問2 下の図のように、半径6 cmの円Oの円周上に3点A, B, Cがあります。AB = AC, $\angle ABC = 30^\circ$ とします。点Dは、点Bを出発して、点Aをふくまない弧BC上を、点Cまで移動します。

2点C, D間の距離が最大となる時、四角形ABDCの面積は $27\sqrt{3}$ cm² であることを説明しなさい。ただし、四角形ABDCの面積を求める式も書きなさい。

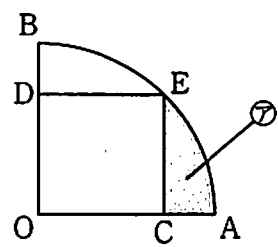


問3 下の図のように、1, 3, 5, 7, 9の数字を1つずつ書いた5枚のカードがあります。
この5枚のカードの中から、3枚のカードを1枚ずつ、もとにもどさずに取り出します。
1枚目に取り出したカードの数字を a 、2枚目に取り出したカードの数字を b 、3枚目に取り出したカードの数字を c とするとき、 $7a + 3b + c$ が3の倍数となる取り出し方は、全部で何通りありますか、求めなさい。

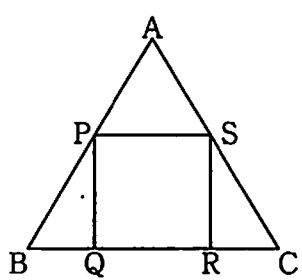


6 次の問いに答えなさい。

問1 下の図のように、半径10 cm、中心角 90° のおうぎ形OABがあります。半径OA上に点C、半径OB上に点D、弧AB上に点Eを、四角形OCEDが正方形となるようにとります。このとき、図の色のついた部分⑦の面積を求めなさい。
ただし、円周率は π を用いなさい。



問2 下の図のように、正三角形ABCの辺上に点P, Q, R, Sがあります。四角形PQRSが1辺2 cmの正方形であるとき、正三角形ABCの1辺の長さを求めなさい。



問3 図1のように、1辺の長さが4 cmの立方体があります。図2は、図1の立方体の8つの頂点から、それぞれの辺を2 cmずつ延長したところに24個の点をとったものです。図3は、図2でとった24個の点を頂点とする立体です。図3の立体の体積を求めなさい。

図1

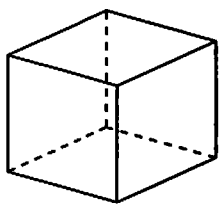


図2

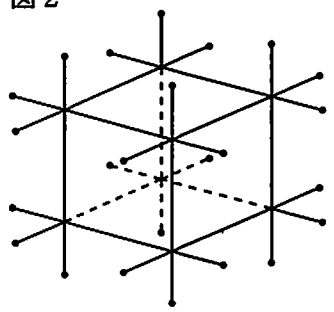
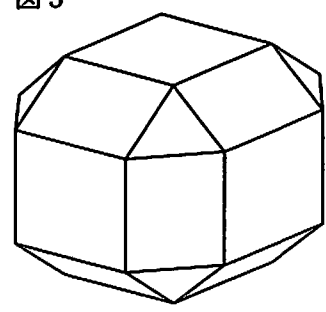
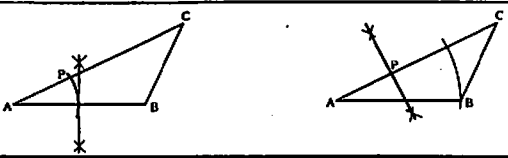


図3



問題番号	正 答	配点	通し番号	採 点 基 準
1	問1 $x = \frac{3 \pm \sqrt{21}}{6}$	3	⑦	
	問2 白玉 120個, 赤玉 180個	3	⑧	・いずれか一方が正答の場合は2点とする。
	問3 (正答例) 	3	⑨	
2	問1 (正答例) (方程式) $\frac{1}{2} \times 8 \times x = \frac{1}{2} \times 4 \times (12 - 2x)$ (計算) $4x = 24 - 4x$ $8x = 24$ $x = 3$ (答) 3 cm	4	⑩	・方程式が導かれている場合は2点とする。 ・①まで正しく導かれている場合は3点とする。
	問2 (正答例) (方程式) $\begin{cases} 10x + 6y = 1710 \\ 6x + 10y = 1890 \end{cases}$ (計算) $50x + 30y = 8550$① $18x + 30y = 5670$② ①-②から $32x = 2880, x = 90$③ ③を①に代入して, $y = 135$ (答) みかん1個の値段 90円, 桃1個の値段 135円	4	⑪	・方程式が導かれている場合は2点とする。 ・③まで正しく導かれている場合は3点とする。
3	問1 $a = 2$	3	⑫	
	問2 $a = \frac{6}{5}$	3	⑬	・既約分数でない場合は2点とする。
	問3 (正答例) A(2, 2), B(-1, $\frac{1}{2}$) だから,① ΔOAB の面積は, $\frac{1}{2} \times (\frac{1}{2} \times 3 + 2 \times 3) - \frac{1}{2} \times (\frac{1}{2} \times 1 + 2 \times 2) = \frac{3}{2}$② D(2, t)とすると, ΔABD の面積が $\frac{1}{2} \times (t-2) \times 3 = \frac{3}{2}$ より,③ t = 3 (答) D(2, 3)	4	⑭	・①, ②が導かれている場合はそれぞれ1点とする。 ・③まで導かれている場合は3点とする。
4	問1 40度	3	⑮	
	問2 (正答例) ΔACE と ΔBCF において, $\angle ACE = \angle BCF$ (仮定)① $\angle CAE = \angle ADC + \angle ACD = 2\angle ADC$② $\angle CBF = \angle ACE + \angle BCF = 2\angle ACE$③ $\angle ACE = \angle ADC$ (仮定)④ ②, ③, ④より, $\angle CAE = \angle CBF$⑤ ①, ⑤から, 2組の角がそれぞれ等しいので, $\Delta ACE \sim \Delta BCF$	5	⑯	・論理的に正しい場合は正答とする。 ・①, ②, ③, ⑤が導かれている場合はそれぞれ1点とする。
5	問1 $a = 1$①, -2②, $-\frac{11}{3}$③	5	⑳	・①, ②が正答の場合はそれぞれ1点, ③が正答の場合は3点とする。
	問2 (正答例) 2点C, D間の距離が最大となるのは, 線分CDが円Oの直径のときである。四角形ABDCを $\Delta AOC, \Delta AOB, \Delta BOD$ の3つに分けて考える。 $\angle ABC = 30^\circ$ より, $\angle AOC = 60^\circ$ であるから, ΔAOC は正三角形である。① また, $AB = AC$ より, ΔAOB は正三角形である。② ①, ②より, ΔBOD は正三角形である。 正三角形AOC, AOB, BODの一辺の長さは6cmであるから, 四角形ABDCの面積を求める式は, $3 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 3\sqrt{3} = 27\sqrt{3}$ よって $27\sqrt{3} \text{ cm}^2$	5	㉑	・論理的に正しい場合は正答とする。 ・点Dの位置が正しく導かれている場合は1点とする。 ・四角形ABDCを適切な三角形に分けて考えている場合は2点とする。 ・四角形ABDCの面積を求める式が導かれている場合は2点とする。
	問3 18通り	5	㉒	
6	問1 $\frac{25\pi - 50}{2} \text{ cm}^2$	3	㉓	
	問2 (正答例) $\angle ABC = \angle APS = 60^\circ$ より, ΔAPS は正三角形① $PS = 2$ より, $AP = 2$② $PQ = 2$ より, $PB = \frac{4\sqrt{3}}{3}$③ よって, $AB = 2 + \frac{4\sqrt{3}}{3} = \frac{6 + 4\sqrt{3}}{3}$ (答) $\frac{6 + 4\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$	4	㉔	・①, ②が導かれている場合はそれぞれ1点とする。
	問3 $\frac{1088}{3} \text{ cm}^2$	3	㉕	
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。