①大学(薬・香薬以外)・短大

② 入試区分

公募推薦Ⅱ期

③ 出題科目

数学Ⅰ

④ 出題の意図

基本的な計算問題および記述問題を出題し、各分野における基本的な内容が理解できており、さらには応用力が身に付いているかについて、下記の通り確認しようとしたものである。

問1　基本的な計算および、データ分析ができるか。
問2　基本的な式の扱いおよび、文章から式をたてる応用力を身につけているか。
問3　二次関数とグラフについて基本的な事柄を理解できているか。
問4　図形問題を解くための基本的な事柄が身についているか。

数学 I

I　次の問い（(1)〜(4)）に答えよ。

(1)　次の式（ア，イ）を因数分解せよ。

ア　$2x^2+5x-3$

イ　$a(b-1)+(1-b)$

(2)　$a=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+1}$，$b=\dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}-1}$ のとき，次の式（ア，イ）の値を求めよ。

ア　$a+b$

イ　$\dfrac{1}{a}+\dfrac{1}{b}$

(3)　全体集合 U を実数全体の集合として，U の部分集合 P と Q を

$P=\{x \mid 0<x<2\}$

$Q=\{x \mid 1 \leqq x \leqq 3\}$

とする。このとき，次の集合（ア〜エ）を求めよ。

ア　$P \cup Q$

イ　$P \cap Q$

ウ　$\overline{P} \cup Q$

エ　$P \cap \overline{Q}$

(4)　次のデータについて，最大値，最小値，中央値，第1四分位数，第3四分位数，範囲，四分位範囲を求めよ。

31　　45　　8　　18　　59　　23　　13

Ⅱ　次の問い（(1)〜(3)）に答えよ。

(1)　次の方程式を解け。

$$\left|\frac{12}{5}x-3\right|=2.4$$

(2)　次の連立不等式を解け。

$$\begin{cases} 7x+\dfrac{2}{3}>6\left(x+\dfrac{3}{7}\right) \\ -0.8x-1 \geqq -0.5x-7 \end{cases}$$

(3)　6 km 先の駅まで，自転車に乗るか自転車を押して歩くかして行くことにした。ただし，自転車に乗るときの速さは分速 150 m で，押して歩くときの速さは分速 60 m である。駅に着くまでにかかる時間を 55 分以上 59 分以下にするとき，自転車に乗る距離を何 m 以上何 m 以下にすればよいか。

Ⅲ　次の問い（(1)～(3)）に答えよ。

(1)　2次方程式 $x^2-kx+(k-1)=0$ が重解をもつとき，定数 k の値を求めよ。また，そのときの重解を求めよ。

(2)　2次方程式 $5x^2+17x+c=0$ の一つの解が $x=-4$ であるとき，もう一つの解を求めよ。

(3)　2次関数 $y=4x^2-16x+15$ の $0\leqq x\leqq 3$ における最大値と最小値を求めよ。

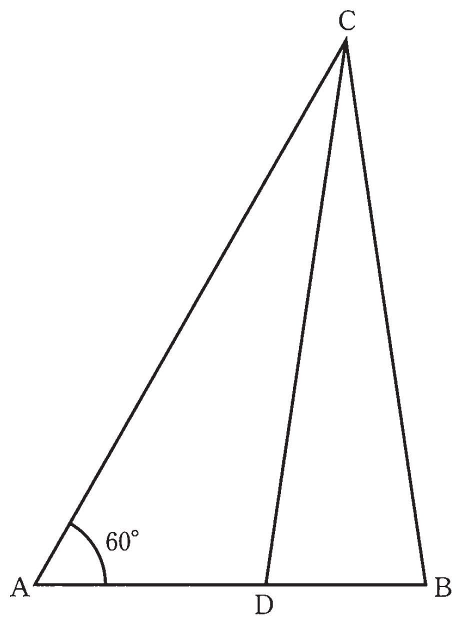
Ⅳ　図の三角形ABCは $CA=8$, $BC=7$, $\angle CAB=60^\circ$ である。また，点Dは $DC=BC$ となる線分AB上の点である。この図形について次の問い（(1)〜(4)）に答えよ。

(1)　ABとADの長さを求めよ。

(2)　$\sin\angle ABC$ と $\sin\angle ADC$ を求めよ。

(3)　三角形ABCの面積 S_{ABC} を求めよ。

(4)　三角形DBCの面積 S_{DBC} を求めよ。



理 工 学 部
人間生活学部
保健福祉学部　　選択
総合政策学部
文 学 部

数学I　　推薦II期

I

(1) ア $2x^2+5x-3=(2x-1)(x+3)$

イ $a(b-1)+(1-b)=(a-1)(b-1)$

(2) ア
$$a+b=\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}+1}+\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}-1}$$
$$=\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}+\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}$$
$$=\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}=\sqrt{6}$$

イ
$$\frac{1}{a}+\frac{1}{b}=\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}}+\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{2}}=\frac{2\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=\sqrt{6}$$

(3) ア $P\cup Q=\{x \mid 0<x\leqq 3\}$

イ $P\cap Q=\{x \mid 1\leqq x<2\}$

ウ $\overline{P}\cup Q=\{x \mid x\leqq 0,\ 1\leqq x\}$

エ $P\cap\overline{Q}=\{x \mid 0<x<1\}$

(4) 最大値59，最小値８，第１四分位数13，中央値23，第３四分位数45，範囲51，四分位範囲32

Ⅱ

(1) $\dfrac{12}{5}x-3=\pm 2.4$

両辺に5をかけると

$12x-15=\pm 12$

$12x=27,\ 3$

$x=\dfrac{27}{12},\ \dfrac{3}{12}$

$x=\dfrac{9}{4},\ \dfrac{1}{4}$

(2) $7x+\dfrac{2}{3}>6\left(x+\dfrac{3}{7}\right)$ より

$x>\dfrac{18}{7}-\dfrac{2}{3}$

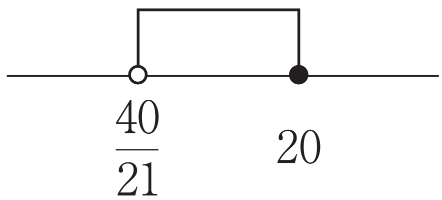
$x>\dfrac{54-14}{21}$

$x>\dfrac{40}{21}$ ……①

$-0.8x-1\geqq -0.5x-7$ より

$-0.3x\geqq -6$

$x\leqq 20$ ……②



①，②より

$\dfrac{40}{21}<x\leqq 20$

(3) 自転車に乗る距離を x m とすると

$55\leqq \dfrac{x}{150}+\dfrac{6000-x}{60}\leqq 59$

$55 \leqq \dfrac{x}{150} + \dfrac{6000-x}{60}$ より

$$55 \leqq \frac{60x + 150 \times 6000 - 150x}{9000}$$

$$55 \leqq \frac{900000 - 90x}{9000}$$

$55 \leqq 100 - 0.01x$

$0.01x \leqq 45$

$x \leqq 4500$ ……①

$\dfrac{x}{150} + \dfrac{6000-x}{60} \leqq 59$ より

$100 - 0.01x \leqq 59$

$-0.01x \leqq -41$

$x \geqq 4100$ ……②

①，②より

$4100 \leqq x \leqq 4500$

よって，自転車に乗る距離を 4100m 以上 4500m 以下にすればよい。

Ⅲ

(1) 重解になるときは判別式が 0 になることが条件であるから $k^2 - 4(k-1) = 0$ の条件が必要である。これを解けば $k = 2$ が得られる。重解は 2 次方程式に $k = 2$ を入れて $x^2 - 2x + 1 = 0$ を解けばよく，$x = 1$ となる。

(2) まず c の値を求める。$x = -4$ を方程式に入れて $5 \times (-4)^2 + 17 \times (-4) + c = 0$ を変形すれば

$80-68+c=0$ から $c=-12$ が得られる。そこで改めて方程式を $5x^2+17x-12=0$ と書き換えて変形すれば $(5x-3)(x+4)=0$ となり，$x=3\div 5=0.6$ がもうひとつの解とわかる。

(3)　2 次関数 $y=4x^2-16x+15$ は $y=4(x-2)^2-1$ と変形できる。つまり軸が $x=2$，頂点が点 $(2,\ -1)$ の下に凸の放物線のグラフになる。このようにグラフの特徴が得られれば出題条件の定義域内に頂点があるとわかるので最小値は -1 である。一方，最大値は定義域内で軸からの距離が最も大きい $x=0$ で得られるから15である。

Ⅳ

(1)　AB または AD を x とおくと，余弦定理により次式が得られる。

$$\mathrm{BC}^2=x^2+\mathrm{CA}^2-2x\cdot\mathrm{CA}\cdot\cos\angle\mathrm{CAB}$$

したがって，

$$x^2-2x\cdot\mathrm{CA}\cdot\cos\angle\mathrm{CAB}+\mathrm{CA}^2-\mathrm{BC}^2=0$$

$$x^2-2x\cdot 8\cdot\frac{1}{2}+8^2-7^2=0$$

$$x^2-8x+64-49=0$$

$$x^2-8x+15=0$$

$$(x-3)(x-5)=0$$

$$x=3 \text{ または } 5$$

$\mathrm{AB}>\mathrm{AD}$ であるので，

$$\mathrm{AB}=5,\ \mathrm{AD}=3$$

(2)　$\mathrm{DC}=\mathrm{BC}$ であるので三角形 CDB は二等辺三角形であ

る。このことから，

$$\angle ABC = \angle CDB$$

となる。したがって，

$$\angle ADC = 180^\circ - \angle CDB = 180^\circ - \angle ABC$$

となる。よって，

$$\sin\angle ADC = \sin(180^\circ - \angle ABC) = \sin\angle ABC$$

となる。このことから，$\sin\angle ABC$ または $\sin\angle ADC$ のどちらか一方を算出することとする。ここで，

$$\sin\angle ADC = \sin\angle ABC = \alpha$$

とすると，正弦定理より次式を得る。

$$\frac{CA}{\alpha} = \frac{BC}{\sin\angle CAB}$$

$$\alpha = \frac{CA}{BC}\cdot\sin\angle CAB = \frac{8}{7}\cdot\sin 60^\circ = \frac{8}{7}\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{4\sqrt{3}}{7}$$

したがって，

$$\sin\angle ADC = \sin\angle ABC = \frac{4\sqrt{3}}{7}$$

(3)　三角形の面積の公式から

$$S_{ABC} = \frac{1}{2}\cdot CA\cdot AB\cdot\sin\angle CAB = \frac{1}{2}\cdot 8\cdot 5\cdot\sin 60^\circ$$

$$= \frac{1}{2}\cdot 8\cdot 5\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = 10\sqrt{3}$$

(4)　三角形の面積の公式から

$$S_{DBC} = \frac{1}{2}\cdot BC\cdot DB\cdot\sin\angle ABC$$

$$=\frac{1}{2}\cdot \mathrm{BC}\cdot(\mathrm{AB}-\mathrm{AD})\cdot\sin\angle\mathrm{ABC}$$

$$=\frac{1}{2}\cdot 7\cdot(5-3)\cdot\frac{4\sqrt{3}}{7}=\frac{1}{2}\cdot 7\cdot 2\cdot\frac{4\sqrt{3}}{7}$$

$$=4\sqrt{3}$$