九 州 看 護 福 祉 大 学

平 成 20 年 度

入学試験問題

数 学 I・A

(地 方 試 験)

広島・佐賀・熊本・大分・鹿児島

看護学科・リハビリテーション学科・社会福祉学科

平成 20 年 2 月 2 日実施

注意事項

1. 「始め」の合図があるまで問題用紙を開かないこと。
2. 受験票、筆記用具 (鉛筆・消しゴム)、時計 (時間表示機能のみ) 以外の物は机の下に置くこと。
3. 問題用紙は、表紙を含めて 3 ページ あり、これとは別に 解答用紙が、1 枚 ある。
4. 受験番号と氏名は、監督者の指示に従って記入すること。
   (解答用紙の受験番号と氏名欄はすべて記入すること。)
5. 質問事項等がある場合や特別な事情 (病気・トイレ等) のある場合には、その場で手を挙げて待機し、監督者の指示に従うこと。
6. 原則として、試験終了まで退出できない。
7. 試験終了後は、監督者の指示があるまで、各自の席で待機すること。
8. 解答用紙を回収した後、問題用紙は持ち帰ること。
9. 試験会場では、携帯電話・PHS・ポケベル・時計のアラーム等の電源を切っておくこと。

平成 20 年度　九州看護福祉大学一般入学選抜試験 (数学 I・A)
看護学科・リハビリテーション学科・社会福祉学科

1 次の各問いに答えよ。

問 1. $a = \dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}$, $b = \dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}$ のとき，$a+b=$ $\boxed{\text{ア}}$, $a-b=$ $\boxed{\text{イ}}$, $3a^2+5ab+3b^2=$ $\boxed{\text{ウ}}$ である。

問 2. 80 人の学生のうち，A 市に行ったことのある人は 25 人，B 市に行ったことのある人は 32 人，どちらにも行ったことのない人は 29 人であった。

(1) A 市または B 市に行ったことのある人は $\boxed{\text{エ}}$ 人である。

(2) A 市には行ったことがあるが B 市には行ったことがない人は $\boxed{\text{オ}}$ 人である。

問 3. x を実数とするとき，$\sqrt{4x^2-16x+16}$ を簡単にすると $\boxed{\text{カ}}$ である。
$x^2-2x+\sqrt{4x^2-16x+16}=1$ を満たす x の値は $\boxed{\text{キ}}$, $\boxed{\text{ク}}$ である。

問 4. $a>0$ とする。2 次関数 $y=ax^2-2ax+b$ $(1 \leqq x \leqq 3)$ の最大値が 7，最小値が -1 である。定数 a, b の値は $a=$ $\boxed{\text{ケ}}$, $b=$ $\boxed{\text{コ}}$ である。

$\boxed{\mathbf{2}}$ 次の各問いに答えよ。

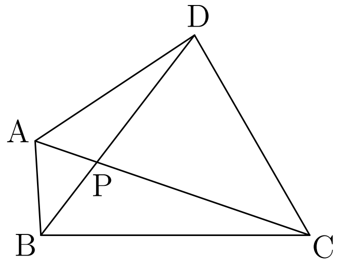
なお，解答は答えだけでなく，答えを導くまでの手順がわかるように書くこと。

問 A. 四角形 ABCD の対角線 AC と BD の交点を P とする。四角形 ABCD において $\mathrm{AP}\cdot\mathrm{PC} = \mathrm{BP}\cdot\mathrm{PD}$ が成立している。$\mathrm{AD} = 5$，$\mathrm{DC} = 6$，$\mathrm{BC} = 7$，$\angle\mathrm{BCD} = 60°$，$\angle\mathrm{ACB} = \theta$，$\sin\theta = a$ とする。

(1) BD の長さを求めよ。

(2) $\angle\mathrm{BAD}$ の大きさを求めよ。

(3) $\triangle\mathrm{ABD}$ の面積を a で表せ。



問 B. kumamoto の 8 個の文字を一列に並べるとき，次の確率を求めよ。

(1) k と t が両端になる確率を求めよ。

(2) 両端が m となる確率を求めよ。

解答例

$\boxed{\textbf{1}}$ 問 1. $a+b=\dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}+\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{7}-\sqrt{3})^2+(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{7}+\sqrt{3})(\sqrt{7}-\sqrt{3})}=\mathbf{5}$

$a-b=\dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}-\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}=\dfrac{(\sqrt{7}-\sqrt{3})^2-(\sqrt{7}+\sqrt{3})^2}{(\sqrt{7}+\sqrt{3})(\sqrt{7}-\sqrt{3})}=\boldsymbol{-\sqrt{21}}$

$ab=\dfrac{\sqrt{7}-\sqrt{3}}{\sqrt{7}+\sqrt{3}}\times\dfrac{\sqrt{7}+\sqrt{3}}{\sqrt{7}-\sqrt{3}}=1$

したがって　$3a^2+5ab+3b^2=3(a+b)^2-ab=3\cdot5^2-1=\mathbf{74}$

(答) ア. 5　イ. $-\sqrt{21}$　ウ. 74

問 2. 80 人の学生の集合を U とし，A 市に行ったことのある人の集合を A，B 市に行ったことのある人の集合を B とすると

$$n(A)=25,\ n(B)=32,\ n(\overline{A}\cap\overline{B})=n(\overline{A\cup B})=29$$

(1) $n(\overline{A\cup B})=n(U)-n(A\cup B)$ であるから

$$29=80-n(A\cup B)\quad\text{ゆえに}\quad n(A\cup B)=\mathbf{51}$$

(2) $n(A\cup B)=n(A)+n(B)-n(A\cap B)$ により

$$51=25+32-n(A\cap B)\quad\text{ゆえに}\quad n(A\cap B)=6$$

A 市には行ったことがあるが B 市には行ったことがない人は

$$n(A)-n(A\cap B)=25-6=\mathbf{19}$$

(答) エ. 51　オ. 19

問 3. $\sqrt{4x^2-16x+16}=\sqrt{(2x-4)^2}=\boldsymbol{|\,2x-4\,|}$

$x^2-2x+\sqrt{4x^2-16x+16}=1$ は $x^2-2x+|\,2x-4\,|=1$ であるから，
次の 2 つの場合分けを行う．

［1］ $x \geqq 2$ のとき，$|\,2x-4\,|=2x-4$ であるから

方程式は　　$x^2-2x+(2x-4)=1$
ゆえに　　$x^2=5$
$x \geqq 2$ より　　$x=\sqrt{5}$

［2］ $x<2$ のとき，$|\,2x-4\,|=-2x+4$ であるから

方程式は　　$x^2-2x+(-2x+4)=1$
整理して　　$x^2-4x+3=0$
ゆえに　　$(x-1)(x-3)=0$
$x<2$ より　　$x=1$

よって　　$\boldsymbol{x=\sqrt{5},\ 1}$

(答) カ. $|\,2x-4\,|$　キ. ク. $\sqrt{5},\ 1$

問 4.

$$\begin{aligned} y &= ax^2-2ax+b \\ &= a(x^2-2x)+b \\ &= a\{(x-1)^2-1^2\}+b \\ &= a(x-1)^2-a+b \end{aligned}$$

$a>0$ より，$1 \leqq x \leqq 3$ において，$x=3$ で最大値 7 をとり，
$x=1$ で最小値 -1 をとるので

$$3a+b=7,\ \ -a+b=-1$$

これを解いて　　$\boldsymbol{a=2,\ b=1}$

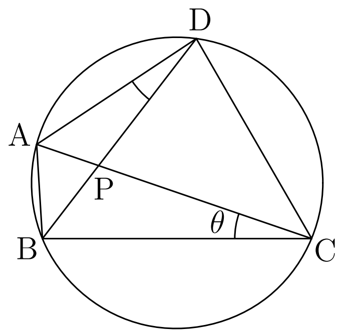
(答) ケ. 2　コ. 1

$\boxed{\mathbf{2}}$ 問A. (1) $\triangle$BCD に余弦定理を適用すると

$$\begin{aligned}\mathrm{BD}^2 &= \mathrm{BC}^2 + \mathrm{CD}^2 - 2\mathrm{BC}\cdot\mathrm{CD}\cos\angle\mathrm{BCD}\\ &= 7^2 + 6^2 - 2\cdot7\cdot6\cos60^\circ\\ &= 49 + 36 - 2\cdot7\cdot6\cdot\frac{1}{2} = 43\end{aligned}$$

BD > 0 であるから　$\mathbf{BD} = \boldsymbol{\sqrt{43}}$

(2) AP·PC = BP·PD であるから，方べきの定理の逆により，4 点 A，B，C，D は同一円周上あるから，四角形 ABCD の対角の和は 180° であるので



$$\begin{aligned}\angle\mathrm{BAD} &= 180^\circ - \angle\mathrm{BCD}\\ &= 180^\circ - 60^\circ = \mathbf{120^\circ}\end{aligned}$$

(3) $\overset{\frown}{\mathrm{AB}}$ に対する円周角は，等しいので

$$\angle\mathrm{ADB} = \angle\mathrm{ACB} = \theta$$

ゆえに　$\sin\angle\mathrm{ADB} = \sin\theta = a$

よって　$\triangle\mathrm{ABD} = \dfrac{1}{2}\mathrm{AD}\cdot\mathrm{BD}\sin\theta = \dfrac{1}{2}\cdot5\cdot\sqrt{43}\times a = \dfrac{\mathbf{5\sqrt{43}}}{\mathbf{2}}\boldsymbol{a}$

問B. kumamoto の 8 文字の並べ方は　$\dfrac{8!}{2!2!}$ 通り

(1) 両端の k,t の並べ方は　2 通り

間に並ぶ残りの a,u,m,m,o,o の 6 文字の並べ方は　$\dfrac{6!}{2!2!}$ 通り

ゆえに，並び方の総数は，積の法則により　$2\times\dfrac{6!}{2!2!} = \dfrac{6!}{2}$ 通り

よって，求める確率は　$\dfrac{6!}{2} \div \dfrac{8!}{2!2!} = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{28}}$

(2) 両端の m,m の並べ方は　1 通り

間に並ぶ残りの k,t,a,u,o,o の 6 文字の並べ方は　$\dfrac{6!}{2!}$ 通り

よって，求める確率は　$\dfrac{6!}{2!} \div \dfrac{8!}{2!2!} = \dfrac{\mathbf{1}}{\mathbf{28}}$