九 州 看 護 福 祉 大 学

平 成 21 年 度

入学試験問題

数 学 I・A

(看護学科・リハビリテーション学科)

本 学 会 場

平成 21 年 2 月 3 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 21 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

$\boxed{\mathbf{1}}$ 次の各問いに答えよ。

問 1. $x+y=3$，$x^3+y^3=0$ のとき，xy の値は $\boxed{\text{ア}}$ である。

問 2. 関数 $f(\theta)=2\sin^2\theta-\cos\theta+1$ がある。ただし，$0^\circ \leqq \theta \leqq 180^\circ$ である。$f(\theta)=2$ を満たす θ は $\boxed{\text{イ}}$，$\boxed{\text{ウ}}$ である。

問 3. 3 桁の正の整数がある。百の位の数の 3 倍は十の位の数より 4 だけ大きく，一の位の数は十の位の数の 2 倍より 1 だけ小さい。百の位の数と一の位の数との積は，百の位の数と十の位の数との積より 12 だけ大きい。この 3 桁の整数は $\boxed{\text{エ}}$ である。

問 4. 2 次関数 $f(x)=x^2-2ax-a+6$ の最小値を $m(a)$ とする。$m(a)$ は $a=\boxed{\text{オ}}$ のとき，最大値 $\boxed{\text{カ}}$ をとる。

2 次の各問いに答えよ。

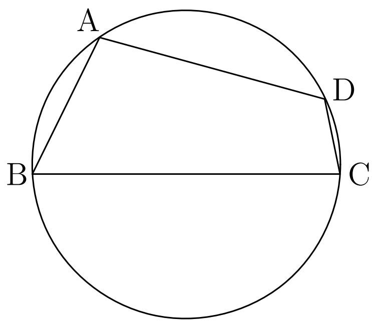
なお，解答は答えだけでなく，答えを導くまでの手順がわかるように書くこと。

問 A. 箱の中に整数 1 を書いたカードが 6 枚，整数 2 を書いたカードが 5 枚，整数 3 を書いたカードが 4 枚入っている。ただし，1 枚のカードには 1 つの整数しか書いていない。この箱から 2 枚を同時に取り出し，カードに書かれた整数の和をその得点とする。このとき，得られる得点の期待値を求めよ。

問 B. 円に内接する四角形 ABCD を AB $= 2$，BC $= 4$，CD $= 1$，DA $= a$，$\cos\angle\mathrm{BCD} = \dfrac{1}{5}$ とする。次の問い (1)，(2) に答えよ。

(1) a の値を求めよ。

(2) 四角形 ABCD の面積 S を求めよ。



解答例

$\boxed{\mathbf{1}}$ 問 1. $x+y=3$，$x^3+y^3=0$ を $x^3+y^3=(x+y)^3-3xy(x+y)$ に代入して

$$0=3^3-3xy\cdot 3 \quad \text{これを解いて} \quad \boldsymbol{xy=3}$$

(答) ア. 3

問 2. $f(\theta)=2$ より

$$2\sin^2\theta-\cos\theta+1=2$$

整理して　$2\cos^2\theta+\cos\theta-1=0$

ゆえに　$(2\cos\theta-1)(\cos\theta+1)=0$

$0^\circ \leqq \cos\theta \leqq 180^\circ$ のとき，$-1 \leqq \cos\theta \leqq 1$ であるから

$$\cos\theta=\frac{1}{2},-1 \quad \text{これを解いて} \quad \boldsymbol{\theta=60^\circ,\ 180^\circ}$$

(答) イ. ウ. 60°，120°

問 3. 百の位を x，十の位を y，一の位を z とすると，題意より

$$3x=y+4\cdots①,\ z=2y-1\cdots②,\ xz=xy+12\cdots③$$

① より　$x=\dfrac{y+4}{3}\cdots①'$

①′，② を ③ に代入すると

$$\frac{y+4}{3}\times(2y-1)=\frac{y+4}{3}\times y+36$$

整理すると　$y^2+3y-40=0$

ゆえに　$(y+8)(y-5)=0$

$0\leqq y\leqq 9$ の整数であることに注意して　$y=5$

これを ①′，② に代入して　$x=3$，$z=9$

よって，求める 3 桁の整数は　**359**

(答) エ. 359

問 4. $f(x)=x^2-2ax-a+6$ を変形すると　$f(x)=(x-a)^2-a^2-a+6$

ゆえに $f(x)$ の最小値 $m(a)$ は　$m(a)=-a^2-a+6$

この式を変形すると　$m(a)=-\left(a+\dfrac{1}{2}\right)^2+\dfrac{25}{4}$

よって，$m(a)$ は $\boldsymbol{a=-\dfrac{1}{2}}$ のとき，最大値 $\boldsymbol{\dfrac{25}{4}}$ をとる．

(答) オ. $-\dfrac{1}{2}$　カ. $\dfrac{25}{4}$

$\boxed{\mathbf{2}}$ 問 A. 整数 1，2，3 を書いたカードの枚数の総数は　$6+5+4=15$ (枚)

15 枚のカードから 2 枚を取り出す組合せは　${}_{15}\mathrm{C}_2=105$ (通り)

2 枚のカードの和が

2 となるのは	(1, 1) の組合せで	${}_6\mathrm{C}_2=15$ (通り)
3 となるのは	(1, 2) の組合せで	$6\times5=30$ (通り)
4 となるのは	(1, 3) の組合せのとき	$6\times4=24$ (通り)
	(2, 2) の組合せのとき	${}_5\mathrm{C}_2=10$ (通り)
5 となるのは	(2, 3) の組合せで	$5\times4=20$ (通り)
6 となるのは	(3, 3) の組合せで	${}_4\mathrm{C}_2=6$ (通り)

よって，求める期待値は

$$2\times\frac{15}{105}+3\times\frac{30}{105}+4\times\frac{24+10}{105}+5\times\frac{20}{105}+6\times\frac{6}{105}=\frac{392}{105}=\boldsymbol{\frac{56}{15}}$$

問 B. $\angle\mathrm{C} = \theta$ とする．

(1) $\triangle\mathrm{BCD}$ において，余弦定理を用いると

$$\begin{aligned}\mathrm{BD}^2 &= 4^2 + 1^2 - 2\cdot 4\cdot 1\cos\theta \\ &= 17 - 8 \times \frac{1}{5} = \frac{77}{5}\end{aligned}$$

四角形 ABCD は円に内接するから

$$\angle\mathrm{A} = 180^\circ - \theta$$

$\triangle\mathrm{BAD}$ において，余弦定理を用いると

$$\begin{aligned}\mathrm{BD}^2 &= 2^2 + a^2 - 2\cdot 2\cdot a\cos(180 - \theta) \\ &= 4 + a^2 + 4a\cos\theta \\ &= 4 + a^2 + 4a \times \frac{1}{5} = a^2 + \frac{4}{5}a + 4\end{aligned}$$

よって　　$a^2 + \frac{4}{5}a + 4 = \frac{77}{5}$

整理すると　$5a^2 + 4a - 57 = 0$

ゆえに　　$(a-3)(5a+19) = 0$

$a > 0$ であるから　　$\boldsymbol{a = 3}$

(2) $\sin\theta > 0$ であるから

$$\sin\theta = \sqrt{1 - \left(\frac{1}{5}\right)^2} = \frac{2\sqrt{6}}{5}$$

よって

$$\begin{aligned}\mathrm{S} &= \triangle\mathrm{BCD} + \triangle\mathrm{ABD} \\ &= \frac{1}{2}\cdot 4\cdot 1\sin\theta + \frac{1}{2}\cdot 2\cdot 3\sin(180^\circ - \theta) \\ &= 2\sin\theta + 3\sin\theta \\ &= 5\sin\theta = 5 \times \frac{2\sqrt{6}}{5} = \boldsymbol{2\sqrt{6}}\end{aligned}$$