九 州 看 護 福 祉 大 学

平 成 19 年 度
入学試験問題

数 学 I・A

(地 方 試 験)
大阪・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 19 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 19 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

$\boxed{\mathbf{1}}$ 次の各問いに答えよ。

問 1. $90^\circ \leqq \theta \leqq 180^\circ$ とする。$\sin\theta = \dfrac{2}{3}$ のとき，$\cos\theta = \boxed{\text{ア}}$，$\tan\theta = \boxed{\text{イ}}$ である。

問 2. $|\,a-1\,| < 2$ のとき，$\sqrt{a^2+4a+4} - \sqrt{a^2-6a+9}$ を簡単にすると，$\boxed{\text{ウ}}$ であり，$\sqrt{a^2+4a+4} - \sqrt{a^2-6a+9} > 0$ を満たす a の値の範囲は $\boxed{\text{エ}}$ である。

問 3. 2 次関数 $y = x^2 + ax + b$ のグラフの頂点が点 $(1,\ 2)$ であるとき，定数 a の値は $\boxed{\text{オ}}$ で，定数 b の値は $\boxed{\text{カ}}$ である。

問 4. 赤玉 3 個，黒玉 2 個，白玉 4 個が入っている袋から，3 個の玉を同時に取り出すとき，次の確率を求めよ。

(1) 3 個とも赤玉である確率は $\boxed{\text{キ}}$ である。

(2) 黒玉 1 個と白玉 2 個が出る確率は $\boxed{\text{ク}}$ である。

(3) 3 個とも同じ色である確率は $\boxed{\text{ケ}}$ である。

$\boxed{\mathbf{2}}$ 次の各問いに答えよ。

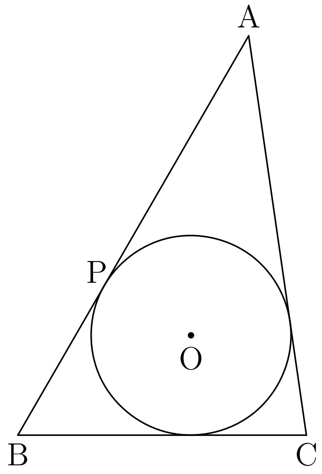
なお，解答は答えだけでなく，答えを導くまでの手順がわかるように書くこと。

問 A. 三角形 ABC の内接円の中心を O，辺 AB の接点を P とし，$\angle \mathrm{ABC} = 60^\circ$，$\mathrm{AB} = 8$，$\mathrm{BC} = 5$ とする。

(1) AC の長さを求めよ。

(2) BP の長さを求めよ。

(3) 内接円の半径を求めよ。



問 B. $a > 0$ とする。2 次関数 $y = ax^2 - 6ax + b \ (1 \leqq x \leqq 4)$ の最大値が 14 で，最小値が 2 であるとき，定数 a，b の値を求めよ。

解答例

$\boxed{\mathbf{1}}$ 問 1. $\sin^2\theta + \cos^2\theta = 1$ から

$$\cos^2\theta = 1 - \sin^2\theta = 1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{5}{9}$$

$90^\circ \leqq \theta \leqq 180^\circ$ より，$\cos\theta \leqq 0$ であるから

$$\cos\theta = -\sqrt{\frac{5}{9}} = \boldsymbol{-\frac{\sqrt{5}}{3}}$$

また　　$\tan\theta = \dfrac{\sin\theta}{\cos\theta} = \dfrac{2}{3} \div \left(-\dfrac{\sqrt{5}}{3}\right) = \boldsymbol{-\dfrac{2}{\sqrt{5}}}$

(答) ア. $-\dfrac{\sqrt{5}}{3}$　イ. $-\dfrac{2}{\sqrt{5}}$

問 2. $|\,a-1\,| < 2$ を解いて　$-1 < a < 3$

$$\sqrt{a^2+4a+4} = \sqrt{(a+2)^2} = |\,a+2\,|$$
$$\sqrt{a^2-6a+9} = \sqrt{(a-3)^2} = |\,a-3\,|$$

$-1 < a < 3$ のとき　$a+2>0$，$a-3<0$ であるから

$$|\,a+2\,| = a+2,\ |\,a-3\,| = -(a-3) = -a+3$$

このとき　$\sqrt{a^2+4a+4} - \sqrt{a^2-6a+9} = (a+2) - (-a+3)$
$= 2a-1$

また，$\sqrt{a^2+4a+4} - \sqrt{a^2-6a+9} > 0$ を満たす a の値の範囲は,

$$2a-1>0 \quad \text{これを解いて} \quad a > \frac{1}{2}$$

$-1 < a < 3$ に注意して　　$\boldsymbol{\dfrac{1}{2} < a < 3}$

(答) ウ. $2a-1$　エ. $\dfrac{1}{2} < a < 3$

問 3. 放物線 $y = x^2 + ax + b$ の頂点が $(1,\ 2)$ であるから，x^2 の係数に注意して

$$y = (x-1)^2 + 2 \quad \text{すなわち} \quad y = x^2 - 2x + 3$$

よって　　$\boldsymbol{a = -2,\ b = 3}$

(答) オ. -2　カ. 3

問 4. (1) $\dfrac{{}_3\mathrm{C}_3}{{}_9\mathrm{C}_3} = \boldsymbol{\dfrac{1}{84}}$

(2) $\dfrac{{}_2\mathrm{C}_1 \times {}_4\mathrm{C}_2}{{}_9\mathrm{C}_3} = \dfrac{2 \times 6}{84} = \boldsymbol{\dfrac{1}{7}}$

(3) 3 個とも同じ色であるのは，3 個とも赤玉の場合と 3 個とも白玉の場合である．

3 個とも白玉の確率は　$\dfrac{{}_4\mathrm{C}_3}{{}_9\mathrm{C}_3} = \dfrac{4}{84}$

したがって，(1) と上の結果から，求める確率は

$$\frac{1}{84} + \frac{4}{84} = \boldsymbol{\frac{5}{84}}$$

(答) キ. $\dfrac{1}{84}$　ク. $\dfrac{1}{7}$　ケ. $\dfrac{5}{84}$

2 問 A. (1) 余弦定理により　$\mathrm{AC}^2 = \mathrm{AB}^2 + \mathrm{BC}^2 - 2\mathrm{AB}\cdot\mathrm{BC}\cos B$

$$\begin{aligned}\mathrm{AC}^2 &= 8^2 + 5^2 - 2\cdot8\cdot5\cos 60^\circ \\ &= 64 + 25 - 2\cdot8\cdot5\cdot\frac{1}{2} = 49\end{aligned}$$

$\mathrm{AC} > 0$ であるから　$\boldsymbol{\mathrm{AC} = 7}$

(2) この内接円と辺 BC，AC との接点を，それぞれ Q，R とする．

$\mathrm{BP} = x$ とおくと，$\mathrm{AP} = 8 - x$

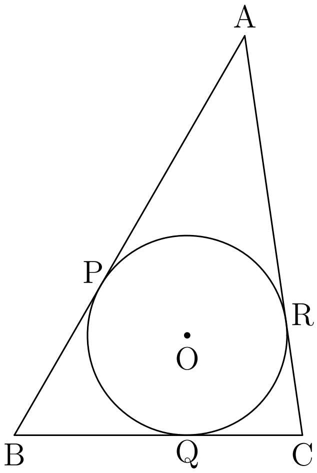
$\mathrm{AP} = \mathrm{AR}$ であるから　$\mathrm{AR} = 8 - x$

$\mathrm{BP} = \mathrm{BQ}$，$\mathrm{BC} = 5$ より　$\mathrm{CQ} = 5 - x$

また，$\mathrm{CQ} = \mathrm{CR}$ より　$\mathrm{CR} = 5 - x$

$\mathrm{AC} = 7$ より　$(8 - x) + (5 - x) = 7$

これを解いて　$x = \boldsymbol{3}$



(3) $\triangle\mathrm{OBQ}$ は，$\angle\mathrm{OBQ} = 30^\circ$，$\angle\mathrm{BQO} = 90^\circ$ の直角三角形であるから

$$\mathrm{OQ} = \mathrm{BQ}\tan 30^\circ = 3 \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \boldsymbol{\sqrt{3}}$$

問 B.
$$
\begin{aligned}
y &= ax^2 - 6ax + b \\
&= a(x^2 - 6x) + b \\
&= a\{(x-3)^2 - 3^2\} + b \\
&= a(x-3)^2 - 9a + b
\end{aligned}
$$

$a > 0$ より，$1 \leqq x \leqq 4$ において，$x = 1$ で最大値 14 をとり，$x = 3$ で最小値 2 をとるので

$$-5a + b = 14,\ \ -9a + b = 2$$

これを解いて　　$\boldsymbol{a = 3,\ b = 29}$