

九州看護福祉大学

平成 20 年 度 入学試験問題

数 学 I・A

(看護学科)

本 学 会 場

平成 20 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 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

1 次の各問いに答えよ。

問 1. 放物線 $y = x^2 + ax + b$ が点 $(1, 2)$ を通り, 直線 $y = x + 1$ に接するとき, 定数 a, b の値は $a =$, $b =$ である。

問 2. a は $a^2 - 6a + 8 < 0$ を満たす整数とする。 x に関する 2 次方程式 $x^2 - x + a - 4 = 0$ の解のうち, 正数であるものを α とする。 α の整数部分は , 小数部分は である。

問 3. $x^2 - 2x - 1 = 0$ の解を α, β ($\alpha < \beta$) とするとき, $\frac{\beta^2}{\alpha^2} + \frac{\alpha^2}{\beta^2} =$ である。

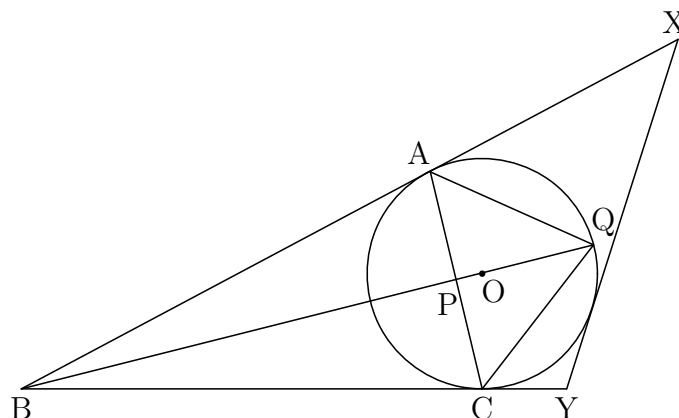
問 4. (1) 実数 x についての命題「 $x^2 = 2 \implies x \neq 1$ 」の対偶は「 $\implies$ 」である。
(2) 実数 x, y についての命題「 $x \leq 2$ かつ $y < 3 \implies x + y < 5$ 」の対偶は「 $\implies$ 」である。

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. $\triangle XBY$ に内接する円 O と， BX ， BY との接点をそれぞれ A ， C とし， AC と BO の交点を P ， BO の延長と円 O の交点を Q とする。 $\angle AQC = \theta$ ， $\sin \theta = a$ ， $OQ = r$ とする。

- (1) AC の長さを a と r で表せ。
- (2) OP の長さを a と r で表せ。



問 B. A ， B の 2 人がそれぞれさいころを投げてからじゃんけんをする。 A は奇数の目が出たらグー，2 の目が出たらチョキ，4 または 6 の目が出たらパーを出す。 B は 1 の目が出たらグー，2 または 3 の目が出たらチョキ，4 以上の目が出たら，パーを出す。次の確率を求めよ。

- (1) B が A に勝つ確率を求めよ。
- (2) A と B があいこになる確率を求めよ。

解答例

1 問 1. 放物線 $y = x^2 + ax + b$ は点 $(1, 2)$ を通るから

$$2 = 1^2 + a \cdot 1 + b \quad \text{ゆえに} \quad b = 1 - a \quad \cdots \textcircled{1}$$

$y = x^2 + ax + b$ と $y = x + 1$ から y を消去して整理すると

$$x^2 + (a - 1)x + b - 1 = 0$$

この方程式は、重解をもつので、係数について

$$(a - 1)^2 - 4(b - 1) = 0 \quad \cdots \textcircled{2}$$

① を ② に代入して、整理すると

$$a^2 + 2a + 1 = 0 \quad \text{これを解いて} \quad a = -1$$

$a = -1$ を ① に代入して $b = 2$

(答) ア. -1 イ. 2

問 2. $a^2 - 6a + 8 < 0$ を解いて $2 < a < 4$

したがって、整数 a の値は $a = 3$

$a = 3$ を $x^2 - x + a - 4 = 0$ に代入して $x^2 - x - 1 = 0$

この 2 次方程式の解は $x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$

このうちの正の解が α であるから $\alpha = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$

$2 < \sqrt{5} < 3$ であるから $\frac{1+2}{2} < \frac{1+\sqrt{5}}{2} < \frac{1+3}{2}$

したがって、 α の整数部分は 1

α の小数部分は $\alpha - 1 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} - 1 = \frac{\sqrt{5} - 1}{2}$

(答) ウ. 1 エ. $\frac{\sqrt{5} - 1}{2}$

問3. $x^2 - 2x - 1 = 0$ を解いて $x = 1 \pm \sqrt{2}$

ゆえに $\alpha = 1 - \sqrt{2}$, $\beta = 1 + \sqrt{2}$

したがって, $\alpha + \beta = 2$, $\alpha\beta = -1$ であるから

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = 2^2 - 2 \cdot (-1) = 6$$

$$\begin{aligned} \text{よって} \quad \frac{\beta^2}{\alpha^2} + \frac{\alpha^2}{\beta^2} &= \frac{\beta^4 + \alpha^4}{\alpha^2\beta^2} = \frac{(\alpha^2 + \beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2}{(\alpha\beta)^2} \\ &= \frac{6^2 - 2 \cdot (-1)^2}{(-1)^2} = 34 \end{aligned}$$

(答) オ. 34

問4. (答) カ. $x = 1$ キ. $x^2 \neq 2$ ク. $x + y \geq 5$ ケ. $x > 2$ または $y \geq 3$

2 問 A. (1) 正弦定理により $\frac{AC}{\sin \theta} = 2r$

よって $AC = 2r \sin \theta = 2ra$

$$(2) AP = PC = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2} \cdot 2ra = ra$$

BO と円の交点を R, $OP = x$ とおくと

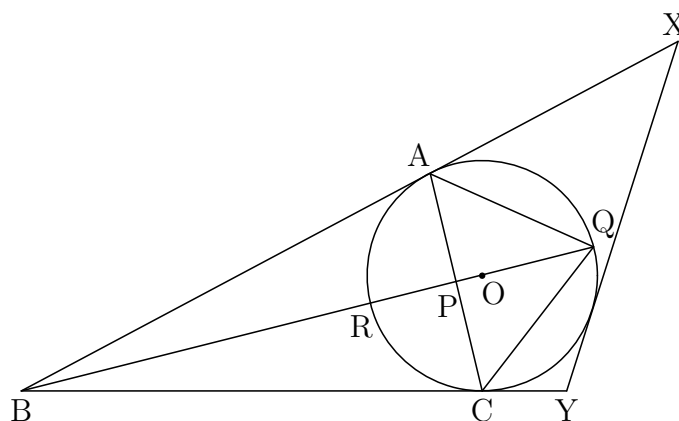
方べきの定理により $RP \cdot PQ = AP \cdot PC$

ゆえに $(r - x)(r + x) = ra \cdot ra$

整理して $r^2 - x^2 = r^2 a^2$

したがって $x^2 = r^2(1 - a^2)$

$x > 0$ であるから $x = r\sqrt{1 - a^2}$



問 B. A, B のグー, チョキ, パーを出す確率は

	グー	チョキ	パー
A	$\frac{3}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$
B	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$

(1) B がグーで勝つ確率は $\frac{1}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$

B がチョキで勝つ確率は $\frac{2}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{4}{36}$

B がパーで勝つ確率は $\frac{3}{6} \times \frac{3}{6} = \frac{9}{36}$

よって, 求める確率は $\frac{1}{36} + \frac{4}{36} + \frac{9}{36} = \frac{7}{18}$

(2) グーであいこになる確率は $\frac{3}{6} \times \frac{1}{6} = \frac{3}{36}$

チョキであいこになる確率は $\frac{1}{6} \times \frac{2}{6} = \frac{2}{36}$

パーであいこになる確率は $\frac{2}{6} \times \frac{3}{6} = \frac{6}{36}$

よって, 求める確率は $\frac{3}{36} + \frac{2}{36} + \frac{6}{36} = \frac{11}{36}$