九 州 看 護 福 祉 大 学

平 成 21 年 度
入学試験問題

数 学 I・A

(社会福祉学科)

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)
社会福祉学科

$\boxed{\mathbf{1}}$ 次の各問いに答えよ。

問 1. $2a < x < a + 4$ を満たす実数 x が 4，5 だけであるとき，a の値の範囲は $\boxed{\text{ア}}$ である。

問 2. 連立不等式

$$\begin{cases} |x-1| + 2|x+1| < 5 \\ 2x^2 - 3x - 2 \geqq 0 \end{cases}$$

を満たす x の値の範囲は $\boxed{\text{イ}}$ である。

問 3. $(x^2 - 2)^5$ の展開式における x^6 の係数は $\boxed{\text{ウ}}$ である。

問 4. 1 から 100 までの整数全体からなる集合を全体集合 U とする。

$A = \{x \mid x \in U,\ x$ は 2 の倍数 $\}$,
$B = \{x \mid x \in U,\ x$ は 3 の倍数 $\}$,
$C = \{x \mid x \in U,\ x$ は 4 の倍数 $\}$,
$D = \{x \mid x \in U,\ x$ は 5 の倍数 $\}$

とするとき，次の問い (1)，(2)，(3) に答えよ。

(1) $(A \cap B) \cup C$ の要素の個数は $\boxed{\text{エ}}$ である。

(2) $\overline{A} \cup \overline{B}$ の要素の個数は $\boxed{\text{オ}}$ である。ただし，$\overline{A}$，$\overline{B}$ はそれぞれ A，B の補集合である。

(3) $C \cap D \cap (\overline{A} \cup \overline{B})$ の要素の個数は $\boxed{\text{カ}}$ 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。

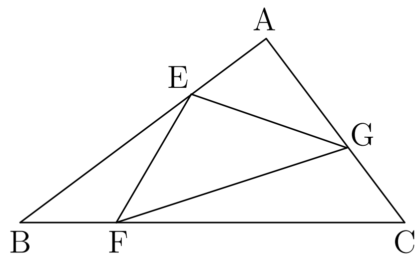
問 A. 赤色，青色，白色，緑色，黄色の靴下がそれぞれ 1 足ずつ計 5 足ある。その 5 足の靴下をばらばらにした 10 個の靴下を袋の中に入れる。袋の中から 4 個を同時に取り出すとき，次の確率を求めよ。

(1) 赤色の靴下と青色の靴下がそれぞれ 1 足ずつ揃(そろ)って取り出される確率

(2) 取り出された靴下は 1 足も揃っていない確率

(3) 取り出された靴下のうち少なくとも 1 足は揃っている確率

問 B. $\triangle$ABC において AB $= 4$，BC $= 5$，CA $= 3$ とする。辺 AB，BC，CA 上にそれぞれ点 E，F，G を AE $=$ BF $=$ CG となるようにとる。$\triangle$EFG の面積 S が最小になる AE の長さおよび $\triangle$EFG の最小面積 S を求めよ。



解答例

$\boxed{\mathbf{1}}$ 問 1. 不等式とその整数解により

$$3 \leqq 2a < 4 \quad \text{かつ} \quad 5 < a+4 \leqq 6$$

これを解いて　$\boldsymbol{\frac{3}{2} \leqq a < 2}$

(答) ア. $\frac{3}{2} \leqq a < 2$

問 2. 第 1 式から

[1] $x < -1$ のとき　$|x-1| = -x+1$, $|x+1| = -x-1$ であるから
不等式は　$(-x+1)+2(-x-1) < 5$
これを解くと　$x > -2$
このとき，不等式の解は　$-2 < x < -1$

[2] $-1 \leqq x < 1$ のとき　$|x-1| = -x+1$, $|x+1| = x+1$ であるから
不等式は　$(-x+1)+2(x+1) < 5$
これを解くと　$x < 2$
このとき，不等式の解は　$-1 \leqq x < 1$

[3] $1 \leqq x$ のとき　$|x-1| = x-1$, $|x+1| = x+1$ であるから
不等式は　$(x-1)+2(x+1) < 5$
これを解くと　$x < \frac{4}{3}$
このとき，不等式の解は　$1 \leqq x < \frac{4}{3}$

よって，第 1 式の解は　$-2 < x < \frac{4}{3}$　$\cdots$①

第 2 式から　$(x-2)(2x+1) \geqq 0$

ゆえに　$x \leqq -\frac{1}{2}$, $2 \leqq x$　$\cdots$②

①，② の共通範囲を求めて　$\boldsymbol{-2 < x \leqq -\frac{1}{2}}$

(答) イ. $-2 < x \leqq -\frac{1}{2}$

問 3. $(x^2-2)^5$ の展開式の一般項は

$${}_5\mathrm{C}_r(x^2)^{5-r}(-2)^r = {}_5\mathrm{C}_r(-2)^r x^{10-2r}$$

$10-2r = 6$ とすると　$r = 2$

よって，求める係数は　${}_5\mathrm{C}_2(-2)^2 = \mathbf{40}$

(答) ウ. 40

問 4.

$$A=\{2\cdot1,\ 2\cdot2,\ 2\cdot3,\ \cdots,\ 2\cdot50\}$$
$$B=\{3\cdot1,\ 3\cdot2,\ 3\cdot3,\ \cdots,\ 3\cdot33\}$$
$$C=\{4\cdot1,\ 4\cdot2,\ 4\cdot3,\ \cdots,\ 4\cdot25\}$$
$$D=\{5\cdot1,\ 5\cdot2,\ 5\cdot3,\ \cdots,\ 5\cdot20\}$$
$$A\cap B=\{6\cdot1,\ 6\cdot2,\ 6\cdot3,\ \cdots,\ 6\cdot16\}$$
$$C\cap D=\{20\cdot1,\ 20\cdot2,\ 20\cdot3,\ 20\cdot4,\ 20\cdot5\}$$
$$(A\cap B)\cap C=A\cap B\cap C=\{12\cdot1,\ 12\cdot2,\ 12\cdot3,\ \cdots,\ 12\cdot8\}$$
$$(C\cap D)\cap(A\cap B)=A\cap B\cap C\cap D=\{60\}$$

(1) $$\begin{aligned}n((A\cap B)\cup C)&=n(A\cap B)+n(C)-n((A\cap B)\cap C)\\&=16+25-8=\mathbf{33}\end{aligned}$$

(2) $$\begin{aligned}n(\overline{A}\cup\overline{B})&=n(\overline{A\cap B})\\&=n(U)-n(A\cap B)\\&=100-16=\mathbf{84}\end{aligned}$$

(3) $$\begin{aligned}n(C\cap D\cap(\overline{A}\cup\overline{B}))&=n((C\cap D)\cap(\overline{A\cap B}))\\&=n(C\cap D)-n((C\cap D)\cap(A\cap B))\\&=5-1=\mathbf{4}\end{aligned}$$

(答) エ. 33　オ. 84　カ. 4

$\boxed{\mathbf{2}}$ 問 A. 10 個の靴下から 4 個取り出すとき，取り出し方の総数は

$${}_{10}\mathrm{C}_4=210\ (\text{通り})$$

(1) 赤色と青色の靴下がそれぞれ 1 足ずつ揃って取り出す方法は　1 (通り)
したがって，求める確率は　$\mathbf{\dfrac{1}{210}}$

(2) 取り出す 4 個の靴下の色が 1 足も揃っていないのは，5 色の靴下から異なる 4 色の靴下を取り出す ${}_5\mathrm{C}_4$ 通りで，そのおのおのについて 2^4 通りの取り出し方がある．
したがって，求める確率は　$\dfrac{{}_5\mathrm{C}_4\times2^4}{210}=\mathbf{\dfrac{8}{21}}$

(3) 求めるのは，(2) の余事象の確率であるから

$$1-\frac{8}{21}=\mathbf{\frac{13}{21}}$$

問 B. $\mathrm{AE} = \mathrm{BF} = \mathrm{CG} = x$ とすると　$0 < x < 3$　$\cdots$ ①

$\mathrm{AB} = 4$，$\mathrm{BC} = 5$，$\mathrm{CA} = 3$ より　$A = 90^\circ$

このとき　$\sin B = \dfrac{3}{5}$，$\sin C = \dfrac{4}{5}$

したがって

$$\begin{aligned}
\triangle\mathrm{EFG} &= \triangle\mathrm{ABC} - \triangle\mathrm{GAE} - \triangle\mathrm{EBF} - \triangle\mathrm{FCG} \\
&= \frac{1}{2}\cdot 3\cdot 4 - \frac{1}{2}x(3-x) - \frac{1}{2}x(4-x)\sin B - \frac{1}{2}x(5-x)\sin C \\
&= 6 - \frac{1}{2}x(3-x) - \frac{1}{2}x(4-x)\times\frac{3}{5} - \frac{1}{2}x(5-x)\times\frac{4}{5} \\
&= \frac{6}{5}x^2 - \frac{47}{10}x + 6 \\
&= \frac{6}{5}\left(x - \frac{47}{24}\right)^2 + \frac{671}{480}
\end{aligned}$$

ゆえに，$\triangle\mathrm{EFG}$ は ① において，$\mathrm{AE} = \boldsymbol{\dfrac{47}{24}}$ のとき最小値 $\boldsymbol{\dfrac{671}{480}}$ をとる.