九 州 看 護 福 祉 大 学

平 成 20 年 度

入学試験問題

数 学 I・A

(社会福祉学科・リハビリテーション学科)

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)
社会福祉学科・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. (1) 360の正の約数は $\boxed{\text{ア}}$ 個ある。

(2) 360の正の約数のうち，5で割り切れるものは $\boxed{\text{イ}}$ 個ある。

(3) 360の正の約数のうち，10以上のものは $\boxed{\text{ウ}}$ 個ある。

問2. 3本のあたりくじを含む12本のくじがある。このくじをA，B，Cの3人がこの順に1本ずつ引くとき，次の確率を求めよ。ただし，引いたくじはもとにもどさないものとする。

(1) Aが当たり，Bがはずれ，Cが当たる確率は $\boxed{\text{エ}}$ である。

(2) Aがはずれ，Cが当たる確率は $\boxed{\text{オ}}$ である。

問3. $m \neq 0$ とする。すべての実数 x に対して $4mx^2 + 2mx - m + 5 > 0$ となるような定数 m の値の範囲は $\boxed{\text{カ}}$ である。

問4. 実数 x，y が条件 $x^2 + y^2 = 5$ を満たすとき，$-2x + y$ は最大値 $\boxed{\text{キ}}$，最小値 $\boxed{\text{ク}}$ をとる。

$\boxed{\mathbf{2}}$ 次の各問いに答えよ。

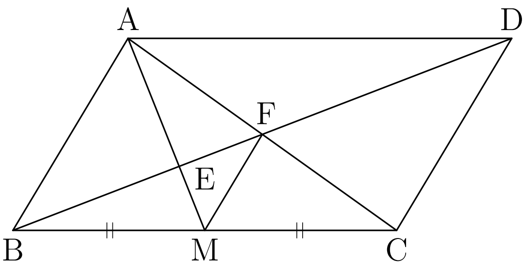
なお，解答は答えだけでなく，答えを導くまでの手順がわかるように書くこと。

問 A. 平行四辺形 ABCD の辺 BC の中点を M とする。BD と AM の交点を E, BD と AC の交点を F とする。△BEM の面積を 1 とするとき，次の三角形の面積を求めよ。

(1) △ABE の面積 S_1 を求めよ。

(2) △AEF の面積 S_2 を求めよ。

(3) △MEF の面積 S_3 を求めよ。



問 B. (1) $2x^2 + 3y^2 - 5xy - 7x + 9y + 6$ を因数分解せよ。

(2) $2x^2 + 3y^2 - 5xy - 7x + 9y + 5 = 0$ を満たす整数 x，y の値の組をすべて求めよ。

解答例

$\boxed{\mathbf{1}}$ 問 1. $360 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5$ であるから，360 の正の約数は，2^3 の正の約数と 3^2 の正の約数と 5 の正の約数の積で表される．

(1) 2^3 の正の約数は 4 個，3^2 の正の約数は 3 個，5 の正の約数は 2 個ある．
よって，積の法則により　　$4 \times 3 \times 2 = \mathbf{24}$ 個

(2) 2^3 の正の約数と 3^2 の正の約数と 5 の積である．
よって，積の法則により　　$4 \times 3 = \mathbf{12}$ 個

(3) 360 の正の約数で 10 未満の数は，1，2，3，4，5，6，8，9 の 8 個であるから，360 の正の約数で 10 以上の数は，(1) の結果より　$24-8 = \mathbf{16}$ 個

(答) ア. 24　イ. 12　ウ. 16

問 2. (1) A が当たり，B がはずれ，C が当たる確率は

$$\frac{3}{12} \times \frac{9}{11} \times \frac{2}{10} = \frac{\mathbf{9}}{\mathbf{220}}$$

(2) A がはずれ，C が当たるという事象は，2 つの事象

X : A がはずれ，B が当たり，C が当たる
Y : A がはずれ，B がはずれ，C が当たる

の和事象であり，これらは互いに排反である．

X が起こる確率は　$P(X) = \dfrac{9}{12} \times \dfrac{3}{11} \times \dfrac{2}{10} = \dfrac{9}{220}$

Y が起こる確率は　$P(Y) = \dfrac{9}{12} \times \dfrac{8}{11} \times \dfrac{3}{10} = \dfrac{9}{55}$

ゆえに，求める確率は，確率の加法定理により

$$P(X \cup Y) = P(X) + P(Y) = \frac{9}{220} + \frac{9}{55} = \frac{\mathbf{9}}{\mathbf{44}}$$

(答) エ. $\dfrac{9}{220}$　オ. $\dfrac{9}{44}$

問 3. 常に不等式が成り立つとき，x^2 の係数および判別式の符号について

$$4m > 0 \quad \text{かつ} \quad (2m)^2 - 4 \cdot 4m(-m+5) < 0$$

第 1 式から　　$m > 0$　　　$\cdots$①
第 2 式から　　$20m^2 - 80m < 0$
ゆえに　　$m(m-4) < 0$
よって　　$0 < m < 4$　　　$\cdots$②

① と ② の共通部分を求めて　$\boldsymbol{0 < m < 4}$

(答) カ. $0 < m < 4$

問 4. $-2x+y=k$ とおいて，これと $x^2+y^2=5$ から y を消去すると

$$5x^2+4kx+k^2-5=0$$

この 2 次方程式は実数解をもつので，係数について

$$(4k)^2-4\cdot5(k^2-5)\geqq0$$

整理して　$k^2-25\leqq0$

ゆえに　$(k+5)(k-5)\leqq0$

したがって　$-5\leqq k\leqq5$

よって，$-2x+y$ は最大値 **5**，最小値 **−5** をとる．

(答) キ. 5　ク. −5

$\boxed{\textbf{2}}$ 問 A. AM，BF は△ABC の中線であるから，その交点 E は△ABC の重心である．

(1) △ABE : △BEM = AE : EM = 2 : 1 であるから　$\boldsymbol{S_1=2}$

(2) △ABE : △AEF = BE : EF = 2 : 1 であるから　$S_1:S_2=2:1$

これと (1) の結果から　$\boldsymbol{S_2=1}$

(3) △BEM : △MEF = BE : EF = 2 : 1 であるから　$\boldsymbol{S_3=\frac{1}{2}}$

問 B. (1)

$$\begin{aligned}&2x^2+3y^2-5xy-7x+9y+6\\=&2x^2+(-5y-7)x+3(y+1)(y+2)\\=&\{x-(y+2)\}\{2x-3(y+1)\}\\=&(x-y-2)(2x-3y-3)\end{aligned}$$

$$\begin{array}{ccccc}1 & \diagdown\!\!\!\!\diagup & -(y+2) & \longrightarrow & -2y-4\\ 2 & & -3(y+1) & \longrightarrow & -3y-3\\ \hline 2 & & 3(y+1)(y+2) & & -5y-7\end{array}$$

(2) (1) の結果から，$2x^2+3y^2-5xy-7x+9y+5=0$ は

$$(x-y-2)(2x-3y-3)=1$$

$x-y-2$，$2x-3y-3$ は整数であるから

$$\begin{cases}x-y-2=1\\2x-3y-3=1\end{cases}\quad\text{または}\quad\begin{cases}x-y-2=-1\\2x-3y-3=-1\end{cases}$$

それぞれの連立方程式を解いて　$\boldsymbol{(x,\ y)=(5,\ 2),\ (1,\ 0)}$