令和４年度　岐阜市立女子短期大学　一般選抜Ⅰ試験問題　数学（その１）

注意：問題用紙、計算用紙は回収しないので、解答はすべて解答用紙に記入すること。
解の根拠、計算の途中の過程がわかるように記述すること。

[共通問題]　以下のⅠおよびⅡの問題について、全員解答しなさい。

Ⅰ．　次の式を因数分解しなさい。

(1)　$16a^4-1$

(2)　$9a^4-7a^2+1$

(3)　$2a^2-ab-3b^2+a-4b-1$

Ⅱ．

$x=\dfrac{3-\sqrt{8}}{3+\sqrt{8}}$　$y=\dfrac{3+\sqrt{8}}{3-\sqrt{8}}$ のとき、次の式の値を求めなさい。

(1) $x+y,\ xy$　(2) x^2+y^2　(3) x^3+y^3

令和４年度　岐阜市立女子短期大学　一般選抜Ｉ試験問題　数学（その２）

[選択問題]　以下のⅢからⅤの３つの問題の中から2つの問題を選択して解答しなさい。
選択した問題の番号を、解答用紙の□の番号欄に記入すること。

Ⅲ．交通系カード２枚、ポイントカード５枚、診察券３枚の計 10 枚のカード（内容は全て異なる）がある。この 10 枚のカードをカードケースのポケット 10 か所に１枚ずつ収納する。

(1) すべてのカードの異なる納め方は何通りあるか求めなさい。

(2) カードの種類をそろえるために同じ種類のカードを並べて納めるとき、異なる納め方は何通りあるか求めなさい。

Ⅳ．次の問いに答えなさい。

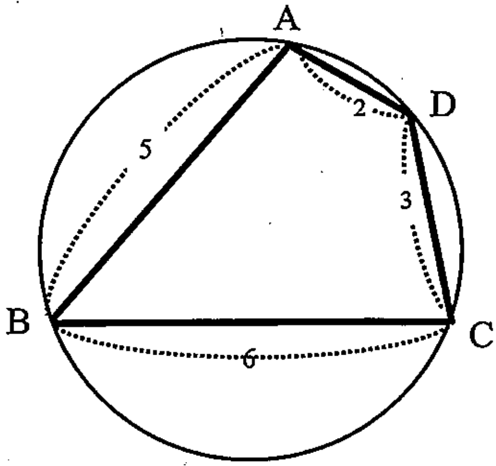
(1) a、b は整数とする。a を８で割ると２余り、b を８で割ると５余る。このとき、$3a+5b$ の値を８で割った時の余りを求めなさい。

(2) $\sqrt{\frac{84n}{5}}$ が自然数となるような、最小の自然数 n を求めなさい。

Ⅴ．円に内接する四角形 ABCD において、それぞれの辺の長さを AB＝5、BC＝6、CD＝3、DA＝2 とする。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 対角線 AC の長さを求めなさい。

(2) 四角形 ABCD の面積 S を求めなさい。



令和４年度　岐阜市立女子短期大学　数学　一般入学試験　解答例

Ⅰ．

(1) $16a^4-1$

$=(4a^2)^2-1^2$

$=(4a^2-1)(4a^2+1)$

$=\underline{\underline{(2a+1)(2a-1)(4a^2+1)}}$

(2) $9a^4-7a^2+1$

$=9a^4-6a^2+1-a^2$

$=(3a^2-1)^2-a^2$

$=\{(3a^2-1)-a\}\{(3a^2-1)+a\}$

$=\underline{\underline{(3a^2-a-1)(3a^2+a-1)}}$

(3) $2a^2-ab-3b^2+a-4b-1$

$=2a^2+a(-b+1)-(3b^2+4b+1)$

$=2a^2+a(-b+1)-(3b+1)(b+1)$

$=2a^2+2a(b+1)+a(-3b-1)-(3b+1)(b+1)$

$=(3b+1)\big(-a-(b+1)\big)-2a\big(-a-(b+1)\big)$

$=(-2a+3b+1)(-a-(b+1))$

$=(-2a+3b+1)(-a-b-1)$

$=\underline{\underline{(2a-3b-1)(a+b+1)}}$

Ⅱ. (1)

$$x+y=\frac{3-\sqrt{8}}{3+\sqrt{8}}+\frac{3+\sqrt{8}}{3-\sqrt{8}}$$

$$=\frac{\left(3-\sqrt{8}\right)^2+\left(3+\sqrt{8}\right)^2}{\left(3+\sqrt{8}\right)\left(3-\sqrt{8}\right)}$$

$$=\frac{9-6\sqrt{8}+8+9+6\sqrt{8}+8}{9-8}$$

$$=\underline{\underline{34}}$$

$$xy=\frac{3-\sqrt{8}}{3+\sqrt{8}}\cdot\frac{3+\sqrt{8}}{3-\sqrt{8}}$$

$$=\underline{\underline{1}}$$

(2)

$$x^2+y^2$$

$$=(x+y)^2-2\mathrm{xy}$$

$$=34^2-2\cdot 1$$

$$=1156-2=\underline{\underline{1154}}$$

(3)

$$x^3+y^3$$

$$=(x+y)^3-3\mathrm{xy}(x+y)$$

$$=34^3-3\cdot 1\cdot 34$$

$$=39304-102$$

$$=\underline{\underline{39202}}$$

Ⅲ．(1)

10 種類のカードの並び順なので、

10！

$=\underline{3,628,800}$

(2)

交通系カードをＡ、ポイントカードをＢ、診察券をＣとすると、

ABC の並べ方が３！通り、

Ａの中は２！通り

Ｂの中は５！通り

Ｃの中は３！通り

よって、カードの並び順は

３！×２！×５！×３！

＝６×２×120×６

$=\underline{8640}$

Ⅳ．(1)

$a=8m+2,\ b=8n+5$ とおくと（m, n は整数）、

$$3a+5b=3(8m+2)+5(8n+5)$$
$$=24m+6+40n+25=24m+40n+31$$
$$=8(4m+5n+3)+7$$

ここで、$4m+5n+3$ は整数なので、8 で割った時の余りは $\underline{7}$

(2)

$84=2^2\times3\times7$

$\dfrac{84n}{5}$の素因数分解において，それぞれの素因数の指数がすべて偶数になればよい。

また、自然数 n は素因数に 5 が必要である。

$n=3\times5\times7$ のとき

$$\frac{84n}{5}=\frac{(2^2\times3\times7)\times3\times5\times7}{5}=2^2\times3^2\times7^2$$

$$\sqrt{\frac{84n}{5}}=\sqrt{2^2\times3^2\times7^2}=2\times3\times7=42$$

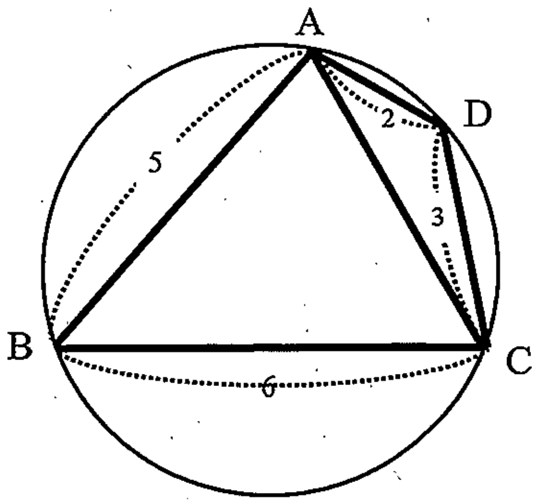
で自然数となる。

$$\frac{84n}{5}=42^2$$

$$n=42^2\cdot\frac{5}{84}=105$$

したがって，求める自然数 n は $\underline{105}$

Ⅴ (1)



△ABC において，余弦定理より

$AC^2 = 5^2 + 6^2 - 2\cdot5\cdot6\cdot\cos\angle ABC$

$= 61 - 60\ \cos\angle ABC$ ……①

△ADC において，余弦定理より

$AC^2 = 3^2 + 2^2 - 2\cdot3\cdot2\cdot\cdot\cos\angle ADC$

$= 13 - 12\cos(180° - \angle ABC)$

$= 13 + 12\ \cos\angle ABC$ ……②

①，②から $61 - 60\ \cos\angle ABC = 13 + 12\ \cos\angle ABC$

これを解いて

$\cos\angle ABC = \frac{2}{3}$

①に代入すると $AC^2 = 61 - 60\cdot\frac{2}{3} = 21$

$AC > 0$ から $\underline{\underline{AC = \sqrt{21}}}$

(2)

$\sin\angle ABC = \sqrt{1 - \left(\frac{2}{3}\right)^2} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

$\sin\angle ADC = \sin(180° - \angle ABC) = \sin\angle ABC$ より

$S = \triangle ABC + \triangle ADC$

$= \frac{1}{2}\cdot AB\cdot BC\cdot\sin\angle ABC + \frac{1}{2}\cdot AD\cdot DC\cdot\sin\angle ADC$

$= \frac{1}{2}\cdot5\cdot6\cdot\frac{\sqrt{5}}{3} + \frac{1}{2}\cdot3\cdot2\cdot\frac{\sqrt{5}}{3}$

$= 5\sqrt{5} + \sqrt{5}$

$= \underline{\underline{6\sqrt{5}}}$