令和６年度　岐阜市立女子短期大学　一般選抜Ｉ　入学試験問題　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の問題については、全員解答しなさい。

Ｉ．　次の式を因数分解しなさい。

(1)　$81x^4-16y^4$

(2)　$27x^4+8xy^3$

(3)　$4x^2-24xy+36y^2-4x+12y+1$

Ⅱ．　次のデータはＡ市とＢ市において、年ごとの猛暑日（最高気温が35℃以上の日）の出現回数を調べたものである。

年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ａ市	9	16	18	6	34	24	24	15	20	31
Ｂ市	15	25	27	16	39	30	29	23	25	38

以下の問いに答えなさい。

(1)　Ａ市、Ｂ市のそれぞれのデータについて、平均値と分散を求めなさい。

(2)　Ｂ市のデータの中で入力ミスが見つかった。2023年の38回となっている猛暑日出現回数は正しくは41回であった。この入力ミスを修正すると、Ｂ市の平均値と分散はどのように変化するのか求めなさい。

令和６年度　岐阜市立女子短期大学　一般選抜Ｉ　入学試験問題　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<u>２つの問題を選択</u>して解答しなさい。
選択した問題の番号を、解答用紙の口の番号欄に記入すること。

Ⅲ. A, B２名が繰り返し試合を行う。各試合において、A, B が勝つ確率がそれぞれ p, q である時、次の確率を求めなさい。ただし、$p+q=1$,　$p>0$,　$q>0$ とする。

(1)　５回試合を行った場合、A が 3 勝 2 敗となる確率。

(2)　先に 3 勝した方が優勝とした場合、4 試合目に A が優勝する確率。

(3)　先に 3 勝した方が優勝とした場合、4 試合目に優勝者が決まる確率。

Ⅳ. 次の方程式の整数解を全て求めなさい。

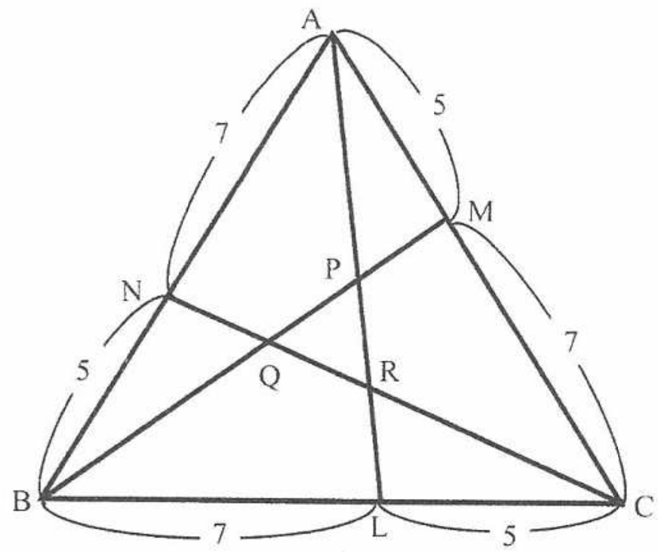
(1) $5x+6y=40$

(2) $47x-115y=6$

Ⅴ.　図の△ABC において、辺 BC,CA,AB を 7:5 に内分する点をそれぞれ L,M,N とし、線分 AL と BM, BM と CN, CN と AL の交点をそれぞれ P, Q, R とするとき、次の問いに答えなさい。なお、△ABC の面積を 1 とする。

(1)　AP:PR:RL を求めなさい。

(2)　△PQR の面積を求めなさい。



令和６年度　岐阜市立女子短期大学　一般選抜Ⅰ 入学試験 解答用紙 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。
　　　＊印欄には何も記入しないこと。

[共通問題]

Ⅰ

＊

Ⅱ

＊

志望学科　　　　　　　　　学科　受験番号

令和６年度　岐阜市立女子短期大学　一般選抜Ⅰ 入学試験 解答用紙 数学（その２）

[選択問題]　選択した問題の番号を、□の番号欄に記入して解答すること。

□

□

＊

＊　＊＊

志望学科　学科　受験番号

令和６年度　岐阜市立女子短期大学　数学　一般選抜Ⅰ入学試験　解答例

30点

根拠不足の解答は減点対象、数値のみの解答は認めない

軽度の計算ミスは減点１

Ⅰ.

(1) $81x^4 - 16y^4$

$= (9x^2)^2 - (4y^2)^2$

$= (9x^2 - 4y^2)(9x^2 + 4y^2)$

$= (3x - 2y)(3x + 2y)(9x^2 + 4y^2)$

<(1)の別解>

$81x^4 - 16y^4$

$= (3x - 2y)(27x^3 + 18x^2y + 12xy^2 + 8y^3)$

$= (3x - 2y)\{9x^2(3x + 2y) + 4y^2(3x + 2y)\}$

$= (3x - 2y)(3x + 2y)(9x^2 + 4y^2)$

(2) $27x^4 + 8xy^3$

$= x(27x^3 + 8y^3)$

$= x\{(3x)^3 + (2y)^3\}$

$= x(3x + 2y)\{(3x)^2 - 3x \cdot 2y + (2y)^2\}$

$= x(3x + 2y)(9x^2 - 6xy + 4y^2)$

(3) $4x^2 - 24xy + 36y^2 - 4x + 12y + 1$

$= (2x - 6y)^2 - 2(2x - 6y) + 1$

$= (2x - 6y - 1)^2$

Ⅱ.

20点

根拠不足の解答は減点対象、数値のみの解答は認めない

軽度の計算ミスは減点１

(1)　A市の平均値は

$$\frac{1}{10}(6 + 9 + 15 + 16 + 18 + 20 + 24 + 24 + 31 + 34) = 19.7$$

分散は

$$\frac{1}{10}\{(6 - 19.7)^2 + (9 - 19.7)^2 + (15 - 19.7)^2 + (16 - 19.7)^2 + (18 - 19.7)^2 + (20 - 19.7)^2 + (24 - 19.7)^2 + (24 - 19.7)^2 + (31 - 19.7)^2 + (34 - 19.7)^2\} = 71.01$$

同様に、B市の平均値は

$$\frac{1}{10}(15 + 16 + 23 + 25 + 25 + 27 + 29 + 30 + 38 + 39) = 26.7$$

分散は

$$\frac{1}{10}\{(15 - 26.7)^2 + (16 - 26.7)^2 + (23 - 26.7)^2 + (25 - 26.7)^2 + (25 - 26.7)^2 + (27 - 26.7)^2 + (29 - 26.7)^2 + (30 - 26.7)^2 + (38 - 26.7)^2 + (39 - 26.7)^2\} = 56.61$$

となる。

<分散についての別解>

$s^2 = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$より、

A 市

$$\frac{1}{10}\{(6)^2 + (9)^2 + (15)^2 + (16)^2 + (18)^2 + (20)^2 + (24)^2 + (24)^2 + (31)^2 + (34)^2\} - (19.7)^2$$
$$= 71.01$$

B 市

$$\frac{1}{10}\{(15)^2 + (25)^2 + (27)^2 + (16)^2 + (39)^2 + (30)^2 + (29)^2 + (23)^2 + (25)^2 + (38)^2\}$$
$$- (26.7)^2 = 56.61$$

(2) B 市のデータは以下のように修正される。

年	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
B 市	15	25	27	16	39	30	29	23	25	41

B 市の平均値については、データの総和が修正により 3(回)増加する。

よって、平均値は修正前から$\frac{3}{10} = 0.3$増加するので、26.7+0.3=27 となる。

※下式のように平均値を再度計算した場合でも正解とする。

$$\frac{1}{10}(15 + 16 + 23 + 25 + 25 + 27 + 29 + 30 + 39 + 41) = 27$$

また、分散は

$$\frac{1}{10}\{(15-27)^2 + (25-27)^2 + (27-27)^2 + (16-27)^2 + (39-27)^2 + (30-27)^2 + (29-27)^2$$
$$+ (23-27)^2 + (25-27)^2 + (41-27)^2\} = 64.2$$

または

$$\frac{1}{10}\{(15)^2 + (25)^2 + (27)^2 + (16)^2 + (39)^2 + (30)^2 + (29)^2 + (23)^2 + (25)^2 + (41)^2\} - (27)^2$$
$$= 64.2$$

Ⅲ.

25 点

根拠不足の解答は減点対象、数値のみの解答は認めない

軽度の計算ミスは減点１

A が試合に勝つ事象を A、B が試合に勝つ事象を B とする。

(1) 5 試合行った時の勝者の組み合わせ（A, Bの並べ方）は ${}_5C_2$通り。
それぞれの確率はp^3q^2 よって、求める確率は $p^3q^2\ {}_5C_2=\underline{\underline{10p^3q^2}}$

(2) 4 試合目に A が優勝する場合は、3 試合行い A が 2 勝、B が 1 勝となったのち、A が勝利する場合となる。3 試合行った時の勝者の組み合わせ（A, Bの並べ方）は ${}_3C_2$通り。
それぞれの確率はp^2q^1 よって、求める確率は $p^2q^1\ {}_3C_2=\underline{\underline{3p^2q^1}}$

(3) 4 試合目に A が優勝する場合は(2)のとおり。B が優勝する場合は(2)と同様に $3p^1q^2$。
よって、$3p^2q^1+3p^1q^2=\underline{\underline{3pq(p+q)}}$

（※場合の数は下表を作成した場合でも正解とする）

(1)

BBAAA
BABAA
BAABA
BAAAB
ABBAA
ABABA
ABAAB
AABBA
AABAB
AAABB

(2)

AAB	A
ABA	A
BAA	A

(3)

A が優勝		B が優勝	
AAB	A	BBA	B
ABA	A	BAB	B
BAA	A	ABB	B

Ⅳ.

25点

根拠不足の解答は減点対象、数値のみの解答は認めない

軽度の計算ミスは減点１

(1) $5x+6y=40$より
$5x=2(20-3y)$であることから、xは２の倍数である。
$x=2$の時、$5\times 2+6y=40$となり、$6y=30$、$y=5$ となるので、
$x=2,\ y=5$は$5x+6y=40$の整数解の一つである。
ゆえに、方程式は$5(x-2)+6(y-5)=0$
すなわち $5(x-2)=-6(y-5)$
ここで、５と６は互いに素であるので、kを整数として、
$\underline{\underline{x=-6k+2,\ y=5k+5}}$ と表すことができる。

※$6y=5(8-x)$であることから、yは５の倍数となり、
整数解として$x=2, y=5$を導いてもよい。

(2) $47x-115y=6$
$115=47\cdot 2+21$であることから、$47x-115y=6$は
$47x-(47\cdot 2+21)y=6$
$47(x-2y)-21y=6$
$x-2y=s\cdots\cdots$①とおくと、$47s-21y=6$
$47=21\cdot 2+5$から$(21\cdot 2+5)s-21y=6$
$5s+21(2s-y)=6$
$2s-y=t\cdots\cdots$②とおくと、$5s+21t=6$
$21=5\cdot 4+1$から、$5s+(5\cdot 4+1)t=6$
$5(s+4t)+t=6$
$s+4t=k\cdots\cdots$③とおくと、$5k+t=6$
これから$t=-5k+6\cdots\cdots$④
③から$s=k-4t$
④を代入して$s=k-4(-5k+6)=k+20k-24=21k-24\cdots\cdots$⑤
次に、②から$y=2s-t$
④を代入して$y=2s+5k-6$
⑤を代入して$y=2(21k-24)+5k-6=42k-48+5k-6=47k-54\cdots\cdots$⑥
さらに、①から$x=s+2y$
⑤⑥を代入して$x=21k-24+2(47k-54)=21k-24+94k-108=115k-132$
よって、解は$\underline{\underline{x=115k-132,\ y=47k-54\ (k\text{は整数})}}$

<(2)の別解>
$47x-115y=6\cdots\cdots$①
$m=47$, $n=115$ とする。
$115=47\cdot 2+21$から$21=115-47\cdot 2=n-2m$
$47=21\cdot 2+5$から$5=47-21\cdot 2=m-(n-2m)\cdot 2=5m-2n$
$21=5\cdot 4+1$から、$1=21-5\cdot 4=n-2m-(5m-2n)\cdot 4$
$=n-2m-20m+8n=-22m+9n$
ゆえに、$47\cdot(-22)+115\cdot 9=1$
両辺に６を掛けて$47\cdot(-132)-115\cdot 54=6\cdots\cdots$②

①－②から　$47\cdot(x+132)-115(y+54)=0$ すなわち、$47\cdot(x+132)=115(y+54)$
47と115は互いに素であるので、kを整数として、$(x+132)=115k$ ，$(y+54)=47k$
よって、解は$\underline{\underline{x=115k-132,\ y=47k-54\ (k\text{は整数})}}$

V.

25点

根拠不足の解答は減点対象、数値のみの解答は認めない

軽度の計算ミスは減点１

(1)

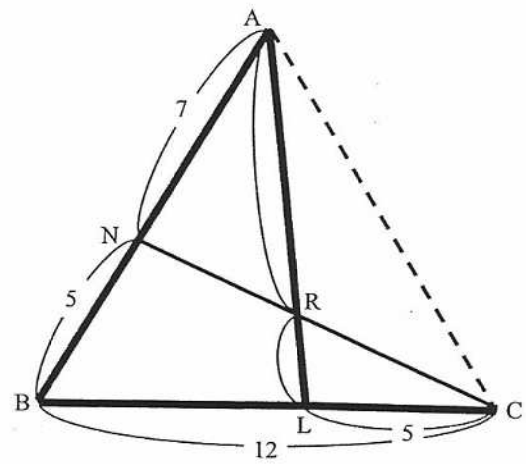
△ABLとCNについて、メネラウスの定理により

$$\frac{AN}{NB}\cdot\frac{BC}{CL}\cdot\frac{LR}{RA}=1$$

ゆえに、

$$\frac{7}{5}\cdot\frac{12}{5}\cdot\frac{LR}{RA}=1$$

よって、$\mathrm{LR:RA}=25:84$ ……①



また、△ACLとBMについて、メネラウスの定理により

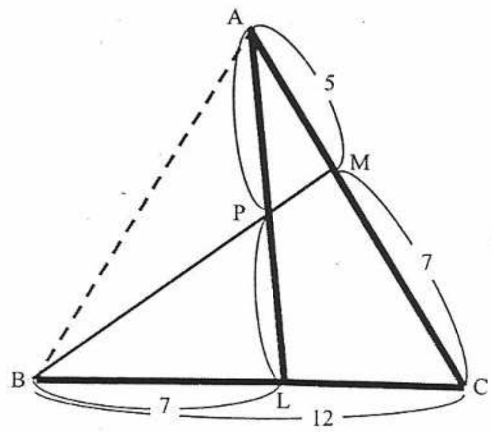
$$\frac{AM}{MC}\cdot\frac{CB}{BL}\cdot\frac{LP}{PA}=1$$

ゆえに、

$$\frac{5}{7}\cdot\frac{12}{7}\cdot\frac{LP}{PA}=1$$

ゆえに、$\mathrm{LP:PA}=49:60$ ……②

①および②より、$\mathrm{AP:PR:RL}=\underline{\underline{60:24:25}}$



(2)

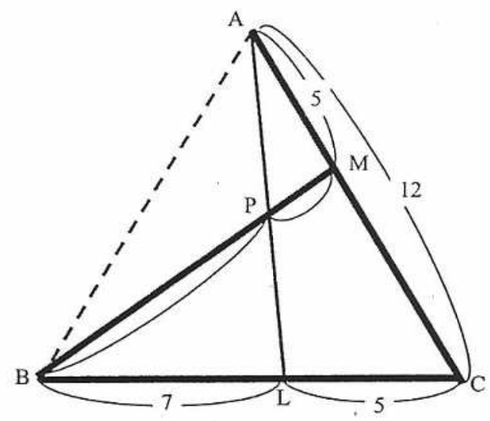
△BCMとALについて、メネラウスの定理により

$$\frac{BL}{LC}\cdot\frac{CA}{AM}\cdot\frac{MP}{PB}=1$$

ゆえに、

$$\frac{7}{5}\cdot\frac{12}{5}\cdot\frac{MP}{PB}=1$$

よって、$\mathrm{MP:PB}=25:84$ ……③



また、△BAMとCNについて、メネラウスの定理により

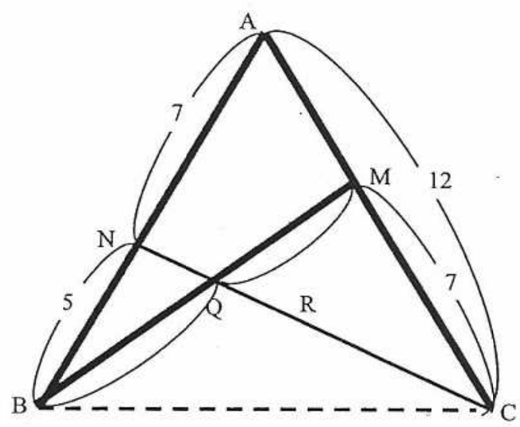
$$\frac{BN}{NA}\cdot\frac{AC}{CM}\cdot\frac{MQ}{QB}=1$$

ゆえに、

$$\frac{5}{7}\cdot\frac{12}{7}\cdot\frac{MQ}{QB}=1$$

ゆえに、$\mathrm{MQ:QB}=49:60$ ……④

③および④より、$\mathrm{BQ:QP:PM}=60:24:25$



よって、

$$\triangle\mathrm{ABL}=\frac{7}{12}\triangle\mathrm{ABC}=\frac{7}{12}$$

$$\triangle\mathrm{PBR}=\frac{24}{109}\triangle\mathrm{ABL}=\frac{24}{109}\cdot\frac{7}{12}=\frac{14}{109}$$

$$\triangle\mathrm{PQR}=\frac{24}{84}\triangle\mathrm{PBR}=\frac{24}{84}\cdot\frac{14}{109}=\underline{\underline{\frac{28}{763}}}$$