令和５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の問題については、全員解答しなさい。

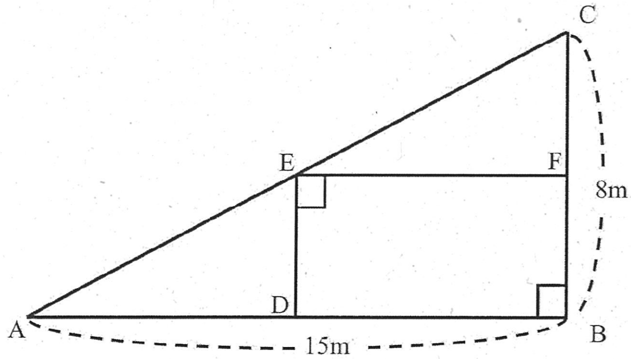
Ⅰ．　次の式を展開しなさい。

(1)　$(3-x^3)(x^6+x^3+9)$

(2)　$(x^2-4x+3)(x^2+5x+3)$

(3)　$(x-3)(x+2)(x^2+3x+9)(x^2-2x+4)$

Ⅱ．直角三角形 ABC の各辺上に頂点を持つ長方形 BDEF を作る。
長方形の面積が 10m^2 以上 25m^2 未満になる時の辺 DE の長さの範囲を求めなさい。



令和５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、解答用紙の口の番号欄に記入すること。

Ⅲ．ある菓子メーカーではクッキーを A、B２つの工場で製造している。工場 A では４%、工場 B では５%の不良品が含まれる。工場 A のクッキーと工場 B のクッキーを４：３の割合で混ぜた製品の中から１個取り出すとき、次の確率を求めなさい。

(1)　それが不良品でない確率

(2)　不良品でなかったときに、それが A 工場のクッキーである確率

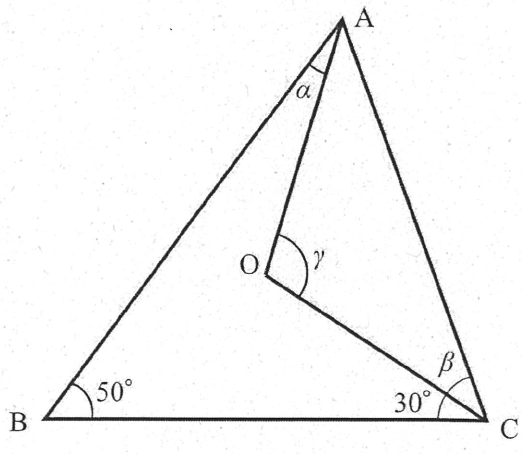
Ⅳ．16 進数は 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F の計 16 個の数字と文字で表記され、A から F はそれぞれ 10 進数の 10 から 15 を表すものとする。次の問いに答えなさい。

(1) 16 進数 $\mathrm{FC0}_{(16)}$を 10 進数で表しなさい。

(2) 2 進数 $101001110011_{(2)}$を 16 進数で表しなさい。

(3) 自然数のうち 10 進数で表しても 16 進数で表しても 3 桁になるものは全部で何個あるか求めなさい。

Ⅴ．△ABC の外心を O とするとき、右の図の角 α、β、γ を求めなさい。



令和５年度　岐阜市立女子短期大学　一般選抜Ⅰ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

＊

受験番号

令和５年度　岐阜市立女子短期大学　一般選抜Ⅰ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。

□

□

＊

＊

＊＊

受験番号

令和５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

Ⅰ.

(1) $(3-x^3)(x^6+x^3+9)$

$=3x^6+3x^3+27-x^9-x^6-9x^3$

$=-x^9+2x^6-6x^3+27$

(2) $(x^2-4x+3)(x^2+5x+3)$

$=\{(x^2+3)-4x\}\{(x^2+3)+5x\}$

$=(x^2+3)^2+(x^2+3)x-20x^2$

$=x^4+6x^2+9+x^3+3x-20x^2$

$=x^4+x^3-14x^2+3x+9$

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

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

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

$=x^6-19x^3-216$

Ⅱ. DE の長さをxとおくと

$0<x<8$　………①

DB の長さをyとおくと、

AD $=15-y$

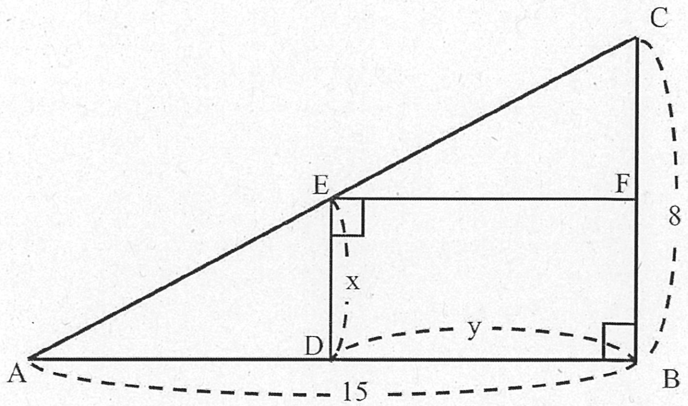
△ABC と△ADE は相似なので、

$15-y:15=x:8$

$8(15-y)=15x$

長方形 BDEF の面積の条件から

$10\leqq x\left(15-\frac{15}{8}x\right)<25$ すなわち



$10\leqq -\frac{15}{8}x^2+15x<25$

$10\leqq -\frac{15}{8}x^2+15x$ から$3x^2-24x+16\leqq 0$

$3x^2-24x+16=0$を解くと、$x=4\pm\frac{4\sqrt{6}}{3}$なので、

$3x^2-24x+16\leqq 0$の解は

$4-\dfrac{4\sqrt{6}}{3}\leqq x\leqq 4+\dfrac{4\sqrt{6}}{3}$………②

$-\frac{15}{8}x^2+15x<25$ から$3x^2-24x+40>0$

$3x^2-24x+40=0$を解くと、$x=4\pm\frac{2\sqrt{6}}{3}$なので、

$3x^2-24x+40>0$の解は、

$y = 15 - \frac{15}{8}x$

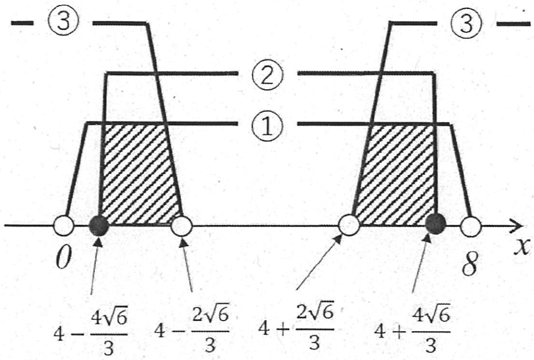
$x < 4 - \frac{2\sqrt{6}}{3}, x > 4 + \frac{2\sqrt{6}}{3}$ ………③

①②③より、辺 DE の長さは

$4 - \frac{4\sqrt{6}}{3} \leqq \mathrm{DE} < 4 - \frac{2\sqrt{6}}{3}$

または

$4 + \frac{2\sqrt{6}}{3} < \mathrm{DE} \leqq 4 + \frac{4\sqrt{6}}{3}$



※解答は下記の表記でも可。

$4 - \frac{4\sqrt{6}}{3}$以上$4 - \frac{2\sqrt{6}}{3}$未満　または$4 + \frac{2\sqrt{6}}{3}$より大きく$4 + \frac{4\sqrt{6}}{3}$以下

Ⅲ. 取り出したクッキー1 個が、工場 A のクッキーである事象を A、工場 B のクッキーである事象を B、不良品でない事象を G とする。

$\mathrm{P}(A) = \frac{4}{7}$　$\mathrm{P}(B) = \frac{3}{7}$　$\mathrm{P}_A(G) = 1 - \frac{4}{100} = \frac{96}{100}$　$\mathrm{P}_B(G) = 1 - \frac{5}{100} = \frac{95}{100}$

(1) 不良品でないクッキーは工場 A の製品の場合と工場 B の製品の場合があり、それらの事象は互いに排反である。従って、求める確率$\mathrm{P}(G)$は

$\mathrm{P}(G) = \mathrm{P}(A \cap G) + \mathrm{P}(B \cap G) = \mathrm{P}(A)\mathrm{P}_A(G) + \mathrm{P}(B)\mathrm{P}_B(G)$

$= \frac{4}{7} \cdot \frac{96}{100} + \frac{3}{7} \cdot \frac{95}{100} = \frac{384}{700} + \frac{285}{700} = \frac{669}{700}$

(2) 求める確率$\mathrm{P}_G(A)$は

$\mathrm{P}_G(A) = \frac{\mathrm{P}(A \cap G)}{\mathrm{P}(G)} = \frac{\mathrm{P}(A)\mathrm{P}_A(G)}{\mathrm{P}(G)} = \frac{384}{700} \div \frac{669}{700} = \frac{384}{669} = \frac{128}{223}$

〈別解〉

全部で 700 個のクッキーを製造したと仮定すると、条件より

工場	製造数	不良品でない数	
A	400	384	=400×(1-0.04)
B	300	285	=300×(1-0.05)
計	700	669	

となる。よって、(1)の確率は

$\frac{669}{700}$

(2)の確率は

$\frac{384}{669} = \frac{128}{223}$

Ⅳ. (1) $FC0_{(16)} = 15 \cdot 16^2+12 \cdot 16^1+0 \cdot 16^0 = 15 \cdot 256+12 \cdot 16+0 = 3840+192=4032$

(2) $101001110011_{(2)}$

$=1 \cdot 2^{11}+0 \cdot 2^{10}+1 \cdot 2^9+0 \cdot 2^8+0 \cdot 2^7+1 \cdot 2^6+1 \cdot 2^5+1 \cdot 2^4+0 \cdot 2^3+0 \cdot 2^2+1 \cdot 2^1+1 \cdot 2^0$

$=1 \cdot 2048+0 \cdot 1024+1 \cdot 512+0 \cdot 256+0 \cdot 128+1 \cdot 64+1 \cdot 32+1 \cdot 16+0 \cdot 8+0 \cdot 4+1 \cdot 2+1 \cdot 1$

$=2048+512+64+32+16+2+1 =2675$

16)2675 余り

16) 167…3

16) 10…7

0…10

よって、$A73_{(16)}$

<(2)の別解>

$101001110011_{(2)}$を 4 桁ずつに分割すると、それぞれ $16^2, 16^1, 16^0$ の桁になる。

$1010_{(2)}= 1 \cdot 2^3+0 \cdot 2^2+1 \cdot 2^1+0 \cdot 2^0 = 8+2 = 10 =A_{(16)}$

$0111_{(2)}= 0 \cdot 2^3+1 \cdot 2^2+1 \cdot 2^1+1 \cdot 2^0 = 4+2+1 = 7 =7_{(16)}$

$0011_{(2)}= 0 \cdot 2^3+0 \cdot 2^2+1 \cdot 2^1+1 \cdot 2^0 = 2+1 = 3 =3_{(16)}$

よって、$101001110011_{(2)} =A73_{(16)}$

(3) 10 進数で表しても 16 進数で表しても 3 桁になる自然数 N は以下の不等式が成り立つ。

$10^2 \leqq N < 10^3$、$16^2 \leqq N < 16^3$

ゆえに、　$100 \leqq N < 1000$、$256 \leqq N < 4096$

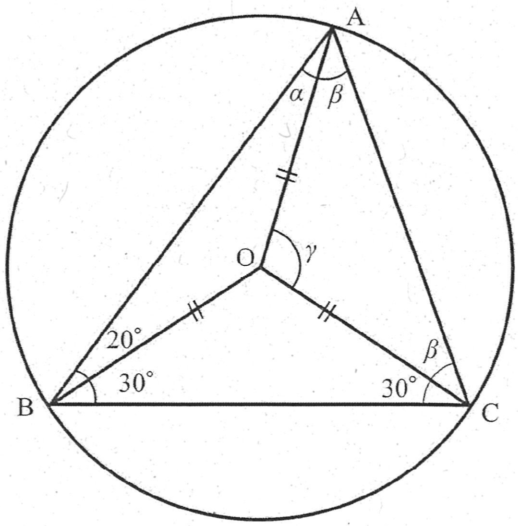
共通範囲は $256 \leqq N < 1000$

したがって，条件を満たす自然数 N の数は 1000-256=744

<(3)の別解>

16 進数で 3 桁になる数の範囲は、$100_{(16)}$～$FFF_{(16)}$の範囲となる。

Ⅴ.



Oは△ABCの外心であるから、OA=OB=OC

ゆえに、∠OCB=∠OBC=30°

よって、∠OBA=∠B－∠OBC＝50°－30°＝20°

ゆえに、α=∠OAB＝∠OBA＝20°

また、∠OAC＝∠OCA＝β

よって、

∠A＋∠B＋∠C＝（β＋20°）＋（β＋30°）＋50°

＝2β＋100°

2β＋100°＝180°なので、β＝40°

さらに、△OACについて、

∠OAC＋∠OCA＋∠AOC＝2β＋γ＝180°なので、

γ＝180°－2×40°＝100°