愛 知 工 科 大 学 自 動 車 短 期 大 学

2023 年度　　一般選抜問題（前期）

数　　学

解答・配点

問題 1.　次の各問いに答えよ。

（1）　$(x+9)^2+15(x+9)+54$　を因数分解せよ。

（配点：10 点）

$(x+9)^2+15(x+9)+54=\{(x+9)+6\}\{(x+9)+9\}=(x+15)(x+18)$

答

$(x+15)(x+18)$

（2）　連立不等式 $\begin{cases} 5(x+1) \geqq 3(3x-1) \\ 2x+9 \geqq -3(x+2) \end{cases}$ を解け。

（配点：10 点）

$5x+5 \geqq 9x-3$　より，　$x \leqq 2$

$2x+9 \geqq -3x-6$　より，　$x \geqq -3$

よって $-3 \leqq x \leqq 2$

答

$-3 \leqq x \leqq 2$

問題 2.　次の各問いに答えよ。

（1）　2 つの二次関数　$y=-x^2+2x+3$，$y=ax^2+bx+6$　の頂点が一致するとき，a，bの値を求めよ。

（配点：10 点）

$y=-x^2+2x+3=-(x-1)^2+4$　より，頂点$(1,\ 4)$である。

$y=ax^2+bx+6=a\left(x+\dfrac{b}{2a}\right)^2+6-\dfrac{b^2}{4a}$　より，頂点$\left(-\dfrac{b}{2a},\ 6-\dfrac{b^2}{4a}\right)$である。

これより，$-\dfrac{b}{2a}=1$　$6-\dfrac{b^2}{4a}=4$　となり，$a=2$，$b=-4$

答	
$a=2$	$b=-4$

（2）　$x^2-8x+3=0$　に関する解を求めよ。

（配点：10 点）

$$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-1\times 3}}{1}=4\pm\sqrt{13}$$

答

$x=4\pm\sqrt{13}$

問題 3.　次の各問いに答えよ。

（1）　1800　を素因数分解せよ。

（配点：10 点）

2)1800

2) 900

2) 450

3) 225

3)　75

5)　25

　　5

$1800 = 2^3 \times 3^2 \times 5^2$

答

$2^3 \times 3^2 \times 5^2$

（2）　1578　と　3053　の最大公約数を求めよ。

（配点：10 点）

ユーグリッドの互除法を用いて求めると

$3053 = 1578 \times 1 + 1475$

$1578 = 1475 \times 1 + 103$

$1475 = 103 \times 14 + 33$

$103 = 33 \times 3 + 4$

$33 = 4 \times 8 + 1$

$4 = 1 \times 4 + 0$

よって，1578 と 3053 の最大公約数は 1 である。

答

1

問題 4.　　次の各問いに答えよ。

（1）　3 進法で表された　$12012_{(3)}$　を 10 進法で表しなさい。

（配点：10 点）

$1 \times 3^4 + 2 \times 3^3 + 0 \times 3^2 + 1 \times 3^1 + 2 \times 3^0 = 140$

答
140

（2）　等式　$xy - 4x + y = 14$　を満たす自然数の組$(x,\ y)$についてすべて求めよ。

（配点：10 点）

$xy - 4x + y = 14$　は，　$xy - 4x + y - 4 = 10$　，つまり，

$$(x+1)(y-4) = 10 \cdots\cdots ①$$

と変形できる。

$x,\ y$　が自然数のとき，$x+1$　と　$y-4$　も整数で，かつ，

$$x + 1 \geqq 2 \quad ,\ y - 3 \geqq -2$$

のため，10 の約数を考えて，①が成立するのは

$$(x+1,\ y-4) \quad \text{が} \quad (2,\ 5),\ (5,\ 2),\ (10,\ 1)$$

のどれかに等しいときに限る。これはつまり

$$(x,\ y) \quad \text{が} \quad (1,\ 9),\ (4,\ 6),\ (9,\ 5)$$

のどれかに等しいときということである。

したがって答えは　$(1,\ 9),\ (4,\ 6),\ (9,\ 5)$　である。

答
$(1,\ 9),\ (4,\ 6),\ (9,\ 5)$

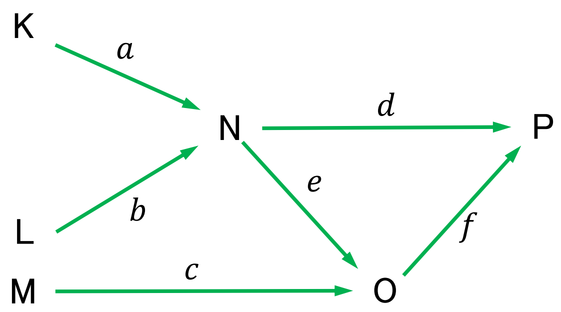
問題 5.

　あるレースにおける参加人数の動向を下図に示す。K，L，M，N，O，P は各レースを表しており，a，b，c，d，e，f はその参加者の比率を表している。例えば，図ではレース K の参加人数のうち比率 a がレース N に出場したことを示している。図における各比率は，次の通りである。

$$a = 0.60 \qquad b = 0.20 \qquad c = 0.40 \qquad d = 0.30 \qquad e = 0.10 \qquad f = 0.50$$

　レース K，L，M の各参加者のうち，レース P に出場した割合がもっとも多かったレースを 3 つのなかから選び，理論的に考えをまとめ，その理由を記述せよ。

（配点：20 点）



答

　レース K からレース P へのルートは KNP と KNOP の 2 通りである。

KNP による参加者は，$ad = 0.60 \times 0.30 = 0.18$　より，18%となる。

同様に，KNOP による参加者は，$aef = 0.60 \times 0.10 \times 0.50 = 0.03$　より，3%となる。

このことから，レース K に出場した参加者のうちレース P に出場した参加者の割合は

$ad + aef = 0.18 + 0.03 = 0.21$　より，21%である。

　レース L からレース P へのルートは LNP と LNOP の 2 通りである。

LNP による参加者は，$bd = 0.20 \times 0.30 = 0.06$　より，6%となる。

同様に，LNOP による参加者は，$bef = 0.20 \times 0.10 \times 0.50 = 0.01$　より，1%となる。

このことから，レース L に出場した参加者のうちレース P に出場した参加者の割合は

$bd + bef = 0.06 + 0.01 = 0.07$　より，7%である。

　レース M からレース P へのルートは MOP の 1 通りである。

MOP による参加者は，$cf = 0.40 \times 0.50 = 0.20$　より，20%となる。

このことから，レース M に出場した参加者のうちレース P に出場した参加者の割合は 20%である。

　以上をまとめて，レース P に出場した割合がもっとも多かったレースは，21%のレース K である。