受験番号		氏 名	

令和７年度　崇 城 大 学　外国人留学生選抜入学試験問題（後期日程）

数　学　　（60分）

1　$P=x+y-z$，$Q=x+2y+2z$，$R=2x-y-z$ のとき，次の各問に答えよ。

(1)　$P+Q+3(Q+R)$ を計算すると，$\boxed{\text{AB}}\,x+\boxed{\text{C}}\,y+\boxed{\text{D}}\,z$ である。

(2)　$P=Q$ のとき，$P^2+R^2=\boxed{\text{E}}\,x^2+\boxed{\text{FG}}\,z^2$ である。

(3)　$P+Q+R=0$ のとき，$Q^2-PQ-QR=2\left(\boxed{\text{HI}}\,x+2z\right)^2$ である。

【1の解答欄】

A	B	C	D	E	F	G	H	I

2　７人の生徒をいくつかのグループに分ける方法を考える。このとき，次の各問に答えよ。

(1)　４人のグループＡと３人のグループＢの２つに分ける場合，分け方は全部で $\boxed{\text{AB}}$ 通りである。

(2)　３人のグループＡと２人のグループＢ，Ｃの３つに分ける場合，分け方は全部で $\boxed{\text{CDE}}$ 通りである。

また，グループの名前を付けずに３人，２人，２人に分ける場合を考えると，分け方は $\boxed{\text{FGH}}$ 通りである。

(3)　３つのグループＡ，Ｂ，Ｃに７人を割り当てるとき，各グループへの人数の配分の仕方は全部で $\boxed{\text{IJ}}$ 通りである。ただし，どのグループにも少なくとも１人は割り当てるとする。

【2の解答欄】

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

点		

受験番号		氏 名	

令和７年度　崇 城 大 学　外国人留学生選抜入学試験問題(後期日程)

数　学　　(60分)

$\boxed{3}$ a，b を定数とする。放物線 $y=x^2-4x+7$ ……① と放物線 $y=-3x^2+ax+b$ ……② について，次の各問に答えよ。

(1) ① の頂点の座標は $(\boxed{\text{A}}, \boxed{\text{B}})$ である。

(2) ① と ② の頂点が一致するとき，$a=\boxed{\text{CD}}$，$b=\boxed{\text{EF}}$ である。

(3) (2) で定めた 2 次関数 ② の $1 \leqq x \leqq 4$ における最大値は $\boxed{\text{G}}$，最小値は $\boxed{\text{HI}}$ である。

【$\boxed{3}$の解答欄】

A	B	C	D	E	F	G	H	I

$\boxed{4}$ 次の各問に答えよ。

(1) $0° < \theta < 180°$ で，$\tan\theta = \sqrt{7}$ であるとき，$\cos\theta = \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{A}}}}{\boxed{\text{B}}}$，$\sin\theta = \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{CD}}}}{\boxed{\text{E}}}$ である。

(2) △ABC において，$\angle \text{BAC} = 45°$，$\text{BC} = 2$，$\text{AC} = \sqrt{6}$，$\text{AB} < 2$ のとき，

$\text{AB} = \sqrt{\boxed{\text{F}}} - \boxed{\text{G}}$，$\angle \text{ABC} = \boxed{\text{HIJ}}°$，△ABC の面積は $\dfrac{\boxed{\text{K}} - \sqrt{\boxed{\text{L}}}}{\boxed{\text{M}}}$ である。

【$\boxed{4}$の解答欄】

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

K	L	M

点		

2025　留学生　後期

$\boxed{1}$

(1)

$$
\begin{aligned}
P+Q+3(Q+R) &= P+4Q+3R \\
&= x+y-z+4(x+2y+2z)+3((2x-y-z) \\
&= 11x+6y+4z \ \cdots\cdots(\text{答})
\end{aligned}
$$

(2) $P=Q$ より

$$
\begin{aligned}
&x+y-z=x+2y+2z \\
&\qquad \therefore\ y=-3z
\end{aligned}
$$

よって,

$$
\begin{aligned}
&P=x+(-3z)-z+3=x-4z \\
&R=2x-(-3z)-z=2x+2z \\
&\therefore\ P^2+R^2=(x-4z)^2+(2x+2z)^2=5x^2+20z^2 \ \cdots\cdots(\text{答})
\end{aligned}
$$

(3) $P+Q+R=0$ より

$$
\begin{aligned}
&P+Q+R=(x+y-z)+(x+2y+2z)+(2x-y-z)=4x+2y=0 \\
&\therefore y=-2z
\end{aligned}
$$

よって,

$$
\begin{aligned}
Q^2-PQ-QR &= Q(Q-P-R) \\
&= Q(Q+Q) \\
&= 2Q^2 \\
&= 2\{x+2(-2x)+2z\}^2 \\
&= 2(-3x+2z)^2 \ \cdots\cdots(\text{答})
\end{aligned}
$$

$\boxed{2}$

(1) 7 人から 4 人を選ぶ組み合わせを考えれば良いので

$$ {}_7\mathrm{C}_4 = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4}{4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1} = 35\text{（通り）} \cdots\cdots \text{(答)} $$

(2) 7 人から 3 人を選んでグループ A に，残りの 4 人から 2 人を選んでグループ B に，残りをグループ C に分ける組み合わせを考えると

$$ {}_7\mathrm{C}_3 \cdot {}_4\mathrm{C}_2 = \frac{7 \cdot 6 \cdot 5}{3 \cdot 2 \cdot 1} \cdot \frac{4 \cdot 3}{2 \cdot 1} = 210\text{（通り）} \cdots\cdots \text{(答)} $$

また，グループ名をつけない場合は，B と C を区別しないことであるから

$$ \frac{210}{2} = 105\text{（通り）} \cdots\cdots \text{(答)} $$

(3) 7 人を 1 人，2 人，4 人と分けることを記号で O ｜ OO ｜ OOOO と表すことにすると，7 人を 3 グループに分けることは，O と O の間に 1 つだけ | を挟むことと一致する。よって，O と O の間 6 か所のうち 2 か所を選ぶ組み合わせを考えれば良いことになる。したがって

$$ {}_6\mathrm{C}_2 = \frac{6 \cdot 5}{2 \cdot 1} = 15\text{（通り）} \cdots\cdots \text{(答)} $$

$\boxed{3}$

(1) ①を平方完成すると $y=(x-2)^2+3$ であるから頂点は $(2,\ 3)$ である。 $\cdots\cdots$(答)

(2) 題意から②は 2 次の係数が -3 で，頂点は $(2,\ 3)$ であるから

$$y=-3(x-2)^3+3=-3x^2+12x-9$$

ゆえに $a=12,\ b=-9$ である。 $\cdots\cdots$(答)

(3) (3) より②は

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

であったから，$1 \leqq x \leqq 4$ において

$$\begin{cases} x=2 \text{ のとき}\quad \text{最大値 } 3 \\ x=4 \text{ のとき}\quad \text{最小値 } -9 \end{cases} \cdots\cdots(\text{答})$$

ある。

$\boxed{4}$ (1) $0^\circ < \theta < 180^\circ$ で $\tan\theta = \sqrt{7} > 0$ なので，$\cos\theta > 0$，$\sin\theta > 0$ である。

$\cos^2\theta = \dfrac{1}{1+\tan^2\theta}$ より，$\cos^2\theta = \dfrac{1}{1+(\sqrt{7})^2} = \dfrac{1}{8} = \left(\dfrac{1}{2\sqrt{2}}\right)^2$

よって，$\cos\theta = \dfrac{1}{2\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{2}}{4}$ ......(答)

また，$\sin^2\theta = 1-\cos^2\theta$ より，$\sin^2\theta = 1-\dfrac{1}{8} = \dfrac{7}{8} = \left(\dfrac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}}\right)^2$

よって，$\sin\theta = \dfrac{\sqrt{7}}{2\sqrt{2}} = \dfrac{\sqrt{14}}{4}$ ......(答)

(2) 余弦定理 $\mathrm{BC}^2 = \mathrm{AB}^2 + \mathrm{AC}^2 - 2\mathrm{AB}\cdot\mathrm{AC}\cdot\cos\angle\mathrm{BAC}$ より，

$$2^2 = \mathrm{AB}^2 + (\sqrt{6})^2 - 2\mathrm{AB}\cdot\sqrt{6}\cdot\cos 45^\circ$$

$$\Longrightarrow\ 4 = \mathrm{AB}^2 + 6 - 2\sqrt{6}\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}\,\mathrm{AB}$$

$$\Longrightarrow\ \mathrm{AB}^2 - 2\sqrt{3}\,\mathrm{AB} + 2 = 0$$

2 次方程式の解の公式より，

$$\mathrm{AB} = \frac{-(-2\sqrt{3}) \pm \sqrt{(2\sqrt{3})^2 - 4\cdot 2}}{2} = \frac{2\sqrt{3}\pm\sqrt{4}}{2} = \sqrt{3}\pm 1$$

$\mathrm{AB} < 2$ なので，$\mathrm{AB} = \sqrt{3}-1$ ......(答)

また，余弦定理より，$\cos\angle\mathrm{ABC} = \dfrac{\mathrm{AB}^2+\mathrm{BC}^2-\mathrm{AC}^2}{2\,\mathrm{AB}\cdot\mathrm{BC}}$ なので，

$$\cos\angle\mathrm{ABC} = \frac{(\sqrt{3}-1)^2+2^2-(\sqrt{6})^2}{2\,(\sqrt{3}-1)\cdot 2} = \frac{(4-2\sqrt{3})+4-6}{4\,(\sqrt{3}-1)} = \frac{-2\,(\sqrt{3}-1)}{4\,(\sqrt{3}-1)} = -\frac{1}{2}$$

よって，$\angle\mathrm{ABC} = 120^\circ$ ......(答)

$\triangle\mathrm{ABC}$ の面積は

$$\frac{1}{2}\,\mathrm{AB}\cdot\mathrm{BC}\sin 120^\circ = \frac{1}{2}\,(\sqrt{3}-1)\cdot 2\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{3-\sqrt{3}}{2}$$ ......(答)