2025年度 一般選抜入試A日程 全学部統一 最高得点科目重視型（2月3日）

数学②

◀数学Ⅰ，Ⅱ，A，B，C▶

1 **解答** **(1)アイ．** 41　**ウエオ．** 333

(2)カ． 8　**キ．** 8

(3)ク． 3　**ケ．** 6　**コ．** 2　**サ．** 2　**シス．** −6　**セ．** 6　**ソタ．** 25

チ． 2

(4) i ）ツ． 2　**テ．** 6　**ii ）トナ．** −1　**ニ．** 3

(5)ヌネ． 50　**ノハ．** 67　**ヒフ．** 74

解説

《小問5問》

(1)　$x=0.\dot{1}2\dot{3}$　……① とおく。

①×1000−① より　　$999x=123$

$$x=\frac{41}{333}\quad\rightarrow ア\sim オ$$

(2)　$\dfrac{1}{7}=0.\dot{1}4285\dot{7}$ であるから，小数第1位以下は6個の数字の列 142857 を繰り返す。

$10=1\times6+4$ より，小数第10位の数は　　8　→カ

$100=16\times6+4$ より，小数第100位の数も　　8　→キ

(3)　$2<\sqrt{6}<3$ より，$\sqrt{6}$ の整数部分は2であるから　　$a=\sqrt{6}-2$

$$a+\frac{1}{a}=\sqrt{6}-2+\frac{1}{\sqrt{6}-2}$$

$$=\sqrt{6}-2+\frac{\sqrt{6}+2}{(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+2)}$$

$=\sqrt{6}-2+\dfrac{\sqrt{6}+2}{2}$

$=\dfrac{3\sqrt{6}-2}{2}$　→ク～サ

$a^2+\dfrac{1}{a^2}=\left(a+\dfrac{1}{a}\right)^2-2$

$=\left(\dfrac{3\sqrt{6}-2}{2}\right)^2-2$

$=\dfrac{58-12\sqrt{6}}{4}-2$

$=\dfrac{-6\sqrt{6}+25}{2}$　→シ～チ

(4) i)　$\begin{cases} 4x-2<3x+4 & \cdots\cdots① \\ 5-3x<1-x & \cdots\cdots② \end{cases}$

①より　　$x<6$　……③

②より　　$-2x<-4$　　$x>2$　……④

③，④の共通範囲を求めて　　$2<x<6$　→ツ，テ

ii)　　$|2x|+|x-5|\geqq 8$　……①

(i)　$x<0$ のとき

①より　　$-2x-(x-5)\geqq 8$　　$-3x\geqq 3$　　$x\leqq -1$

$x<0$ との共通範囲を求めて　　$x\leqq -1$

(ii)　$0\leqq x<5$ のとき

①より　　$2x-(x-5)\geqq 8$　　$x\geqq 3$

$0\leqq x<5$ との共通範囲を求めて　　$3\leqq x<5$

(iii)　$5\leqq x$ のとき

①より　　$2x+x-5\geqq 8$　　$x\geqq \dfrac{13}{3}$

$5\leqq x$ との共通範囲を求めて　　$5\leqq x$

(i)，(ii)，(iii)より　　$x\leqq -1$，$3\leqq x$　→ト～ニ

(5)　100 以下の自然数のうち，2 の倍数の集合を A，3 の倍数の集合を B，5 の倍数の集合を C とする。

$A=\{2\cdot 1,\ 2\cdot 2,\ \cdots,\ 2\cdot 50\}$ より　　$n(A)=50$　→ヌネ

$B=\{3\cdot 1,\ 3\cdot 2,\ \cdots,\ 3\cdot 33\}$ より　　$n(B)=33$

$C=\{5\cdot1,\ 5\cdot2,\ \cdots,\ 5\cdot20\}$ より　　$n(C)=20$

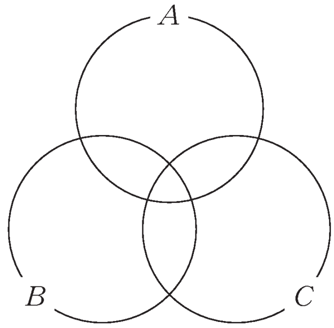
$A\cap B=\{6\cdot1,\ 6\cdot2,\ \cdots,\ 6\cdot16\}$ より　　$n(A\cap B)=16$

$B\cap C=\{15\cdot1,\ 15\cdot2,\ \cdots,\ 15\cdot6\}$ より　　$n(B\cap C)=6$

$C\cap A=\{10\cdot1,\ 10\cdot2,\ \cdots,\ 10\cdot10\}$ より　　$n(C\cap A)=10$

$A\cap B\cap C=\{30,\ 60,\ 90\}$ より　　$n(A\cap B\cap C)=3$

よって



$$\begin{aligned} n(A\cup B)&=n(A)+n(B)-n(A\cap B)\\ &=50+33-16\\ &=67 \quad \rightarrow \text{ノハ} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &n(A\cup B\cup C)\\ &=n(A)+n(B)+n(C)-n(A\cap B)\\ &\qquad -n(B\cap C)-n(C\cap A)+n(A\cap B\cap C)\\ &=50+33+20-16-6-10+3\\ &=74 \quad \rightarrow \text{ヒフ} \end{aligned}$$

2 解答

ア． 2　**イ．** 5　**ウ**―Ⓑ　**エ**―Ⓐ　**オ**―Ⓑ
カキ． −1　**ク．** 2　**ケ．** 1　**コ．** 7　**サ．** 6
シス． 11　**セ．** 7　**ソタ．** 11　**チ．** 1　**ツ．** 5　**テ．** 1　**ト．** 5
ナ． 1　**ニ**―②　**ヌ．** 3　**ネ．** 3　**ノ．** 0　**ハ．** 1　**ヒ**―②　**フ**―①
ヘ―①　**ホ．** 1

解説

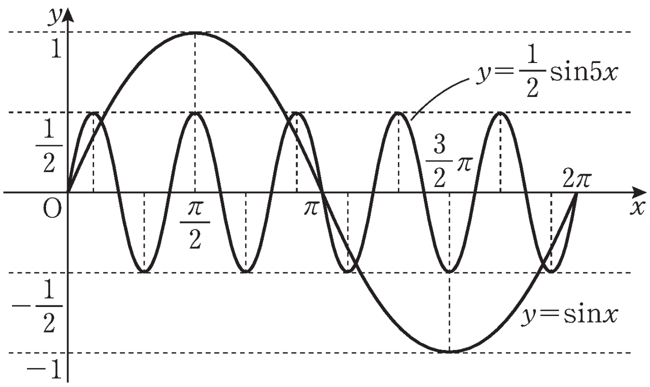
《三角関数の最大・最小》

$$y=\sin(x) \quad \cdots\cdots \mathrm{A}$$

家電の周期は自動車の $\frac{1}{5}$，振幅は $\frac{1}{2}$ であるから

$$y=\frac{1}{2}\sin(5x) \quad \cdots\cdots \mathrm{B} \quad \rightarrow \text{ア，イ}$$

A，B のグラフは次図のようになる。



小さく細かく上下するのはB，大きく上下するのはA，周期の短いのはBである。 →ウ～オ

$0 \leqq x \leqq 2\pi$ より $0 \leqq 5x \leqq 10\pi$ であるから，Bの値域は

$$-\frac{1}{2} \leqq y \leqq \frac{1}{2}$$ →カ～ケ

$y=\sin(x)$ について

① $-1 \leqq y \leqq -\frac{1}{2}$ となる x の範囲は　$\frac{7}{6}\pi \leqq x \leqq \frac{11}{6}\pi$ →コ～ス

② $-\frac{1}{2} \leqq y \leqq 0$ となる x の範囲は　$\pi \leqq x \leqq \frac{7}{6}\pi$，$\frac{11}{6}\pi \leqq x \leqq 2\pi$

→セ～タ

③ $0 \leqq y \leqq \frac{1}{2}$ となる x の範囲は　$0 \leqq x \leqq \frac{\pi}{6}$，$\frac{5}{6}\pi \leqq x \leqq \pi$ →チ，ツ

④ $\frac{1}{2} \leqq y \leqq 1$ となる x の範囲は　$\frac{1}{6}\pi \leqq x \leqq \frac{5}{6}\pi$ →テ，ト

①の x の範囲において $x=\frac{13}{10}\pi$，$\frac{17}{10}\pi$ のとき，Bは最大値 $\frac{1}{2}$ を2回，$x=\frac{3}{2}\pi$ のとき，最小値 $-\frac{1}{2}$ を1回とる。 →ナ

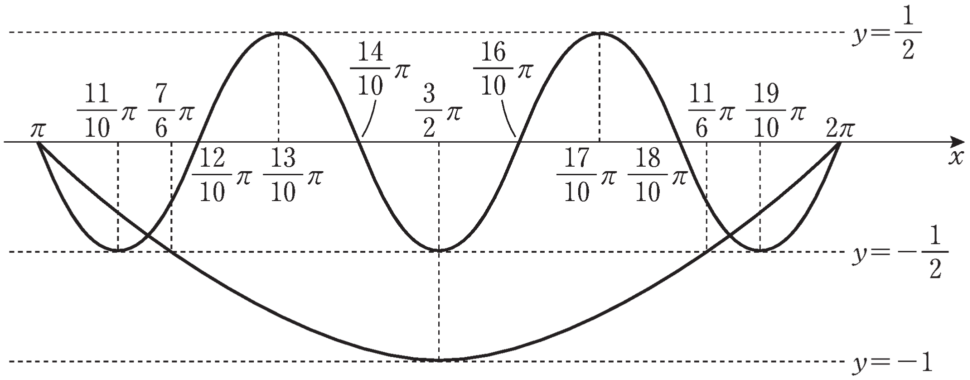
Aの最大値は $x=\frac{7}{6}\pi$，$\frac{11}{6}\pi$ のとき $-\frac{1}{2}$ であるから，A＋Bは常に負である。 →ニ

また，$x=\frac{3}{2}\pi$ でA，Bはともに最小となるので，A＋Bの最小値は

$$-\frac{3}{2}$$ →ヌ，ネ

②の x の範囲において，$x=\pi$，2π でA，Bはともに最大値0をとるの

で，A＋B の最大値は　　0　→ノ



また，A＋B の最小値は 2 つの x の範囲それぞれで 1 回ずつとり，A＋B は 2 つの端点以外では常に負である。 →ハ，ヒ

③の x の範囲においては，②とは逆で，2 つの端点で最小値 0，それ以外では A＋B は常に正である。 →フ

④の x の範囲においては，$x=\frac{3}{10}\pi$，$\frac{7}{10}\pi$ のとき B は最小値 $-\frac{1}{2}$ をとり，A は $x=\frac{\pi}{6}$，$\frac{5}{6}\pi$ のとき最小値 $\frac{1}{2}$ をとるので A＋B は常に正である。 →へ

また，$x=\frac{\pi}{2}$ で A，B はともに最大となるので，A＋B の最大値は $\frac{3}{2}$ となる。 →ホ

3 解答

(1)ア―②　**イ**―⑦　**ウ．** 1　**エ**―Ⓐ　**オ**―②
カ―⑤　**キ**―③　**ク**―⑥　**ケ**―⑥　**コ**―⑥
(2)サ． 0　**シ．** 0　**ス**―⓪　**セ**―⓪　**ソ**―①　**タ**―③
(3)チ―③　**ツ**―Ⓒ　**テ**―⑧
(4)ト． 4　**ナ．** 0　**ニヌ．** −1　**ネ．** 1　**ノ．** 0　**ハ．** 1　**ヒフ．** −1

解説

《平行六面体の体積》

(1)
$$S=\left(\frac{1}{2}|\vec{a}||\vec{c}|\sin\theta\right)\cdot 2=|\vec{a}||\vec{c}|\sin\theta \quad →ア，イ$$

$$S^2=|\vec{a}|^2|\vec{c}|^2\sin^2\theta$$
$$=|\vec{a}|^2|\vec{c}|^2(1-\cos^2\theta) \quad →ウ，エ$$

$=|\vec{a}|^2|\vec{c}|^2-(|\vec{a}||\vec{c}|\cos\theta)^2$

$=|\vec{a}|^2|\vec{c}|^2-(\vec{a}\cdot\vec{c})^2$ →オ

$=(a_1{}^2+a_2{}^2+a_3{}^2)(c_1{}^2+c_2{}^2+c_3{}^2)-(a_1c_1+a_2c_2+a_3c_3)^2$

→カ，キ

$=a_1{}^2c_1{}^2+a_1{}^2c_2{}^2+a_1{}^2c_3{}^2+a_2{}^2c_1{}^2+a_2{}^2c_2{}^2+a_2{}^2c_3{}^2$
$+a_3{}^2c_1{}^2+a_3{}^2c_2{}^2+a_3{}^2c_3{}^2-a_1{}^2c_1{}^2-a_2{}^2c_2{}^2-a_3{}^2c_3{}^2$
$-2a_1a_2c_1c_2-2a_2a_3c_2c_3-2a_1a_3c_1c_3$

$=(a_2{}^2c_3{}^2-2a_2a_3c_2c_3+a_3{}^2c_2{}^2)+(a_3{}^2c_1{}^2-2a_1a_3c_1c_3+a_1{}^2c_3{}^2)$
$+(a_1{}^2c_2{}^2-2a_1a_2c_1c_2+a_2{}^2c_1{}^2)$

$=(a_2c_3-a_3c_2)^2+(a_3c_1-a_1c_3)^2+(a_1c_2-a_2c_1)^2$ →ク～コ

(2) $\vec{p}\perp\vec{a}$，$\vec{p}\perp\vec{c}$ より　$\vec{p}\cdot\vec{a}=0$，$\vec{p}\cdot\vec{c}=0$ →サ，シ

また

$\vec{q}\cdot\vec{a}=(a_2c_3-a_3c_2)\cdot a_1+(a_3c_1-a_1c_3)\cdot a_2+(a_1c_2-a_2c_1)\cdot a_3$

$=0$ →ス

$\vec{q}\cdot\vec{c}=(a_2c_3-a_3c_2)\cdot c_1+(a_3c_1-a_1c_3)\cdot c_2+(a_1c_2-a_2c_1)\cdot c_3$

$=0$ →セ

よって，$\vec{q}\perp\vec{a}$，$\vec{q}\perp\vec{c}$ であるから，平面 σ 上にあり平行でない直線 OA と直線 OC の 2 直線が線分 OQ と垂直であることがわかる。 →ソ

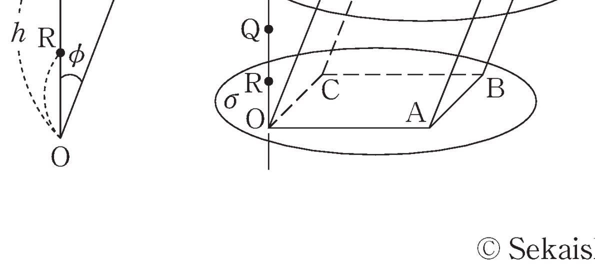
また，線分 OQ は直線 L の一部であり，点 Q は直線 L 上にあることがわかる。 →タ

(3) 直線 L と平面 σ' の交点を H とすると

$h=|\vec{d}|\cos\phi$

$=|\vec{r}||\vec{d}|\cos\phi$ →チ，ツ

$=\vec{r}\cdot\vec{d}$



よって　　$V=Sh=S(\vec{r}\cdot\vec{d})$

ここで，$\vec{q}\parallel\vec{r}$ より $\vec{q}=k\vec{r}$（k は実数）と表せるが，$|\vec{q}|=S$，$|\vec{r}|=1$ より

$$S=|k| \iff k=\pm S$$

したがって，$\vec{q}=S\vec{r}$ または $\vec{q}=-S\vec{r}$ となるので

$$V=S(\vec{r}\cdot\vec{d})=(S\vec{r})\cdot\vec{d}=|\vec{q}\cdot\vec{d}| \quad \to テ$$

(4)　$\vec{a}=(1,\ 1,\ 1)$，$\vec{c}=(-1,\ 1,\ 1)$ より

$$\vec{q}=(1\cdot1-1\cdot1,\ 1\cdot(-1)-1\cdot1,\ 1\cdot1-1\cdot(-1))=(0,\ -2,\ 2)$$

であるから　　$|\vec{q}|=\sqrt{0^2+(-2)^2+2^2}=2\sqrt{2}$

よって

$$\begin{aligned}V&=|\vec{q}\cdot\vec{d}|\\&=||\vec{q}||\vec{d}|\cos\phi|\\&=|4\cos\phi| \quad \to ト\end{aligned}$$

$0^\circ\leqq\phi<90^\circ$ より $0<\cos\phi\leqq1$ であるから　　$0<V\leqq4$

$V=4$ つまり，$\phi=0^\circ$ のとき

$$\vec{d}=k\vec{q}=k(0,\ -2,\ 2)=(0,\ -2k,\ 2k)$$

$|\vec{d}|=\sqrt{2}$ より

$$\sqrt{0^2+(-2k)^2+(2k)^2}=\sqrt{2} \qquad k^2=\frac{1}{4}$$

$$k=\pm\frac{1}{2}$$

よって　　$\vec{d}=(0,\ -1,\ 1)$，$(0,\ 1,\ -1)$　→ナ〜フ