2007年度センター本試験・数学IIB

【第 1 問】 担当：SHU & yamashita

【解答】

〔1〕与式より

$$2\sin x\cos x > \sqrt{2}\left(\cos x\cdot\cos\frac{\pi}{4}-\sin x\cdot\sin\frac{\pi}{4}\right)+\frac{1}{2}$$

◀ 加法定理を使った

$$\Leftrightarrow\ 2ab > -a+b+\frac{1}{2}$$

$$\Leftrightarrow\ \mathbf{4}ab+\mathbf{2}a-\mathbf{2}b-1>0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

ここで，左辺を因数分解すると

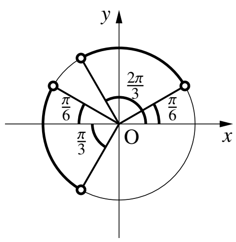
$$① \Leftrightarrow (2a-1)(2b+1)>0$$

である．よって

$2a-1>0,\ 2b+1>0$，すなわち $a>\frac{1}{2},\ b>-\frac{1}{2}$

または

$2a-1<0,\ 2b+1<0$，すなわち $a<\frac{1}{2},\ b<-\frac{1}{2}$



である．よって，右図のように単位円を考えると，求める答えは ◀

$$\frac{\pi}{\mathbf{6}}<x<\frac{\mathbf{2}}{\mathbf{3}}\pi,\ \frac{\mathbf{5}}{\mathbf{6}}\pi<x<\frac{\mathbf{4}}{\mathbf{3}}\pi$$

〔2〕対数の底は，0 より大きくかつ 1 でないので，

$$y>\mathbf{0},\ y\neq\mathbf{1}.$$

対数の真数は常に正なので，

$$1-\frac{x}{2}>0$$
$$x<\mathbf{2}.$$

対数の底の変換公式 $\log_a b = \dfrac{\log_c b}{\log_c a}$ より，底を 3 に変換すると，

$$\begin{aligned}\log_{\sqrt{y}} 3 &= \frac{\log_3 3}{\log_3 \sqrt{y}} \\ &= \frac{1}{\frac{1}{2}\log_3 y} \\ &= \frac{\mathbf{2}}{\log_3 y} \\ \log_y 81 &= \frac{\log_3 81}{\log_3 y} \\ &= \frac{\mathbf{4}}{\log_3 y}\end{aligned}$$

となる．
これらを与式に代入して変形すると，

$$2 + \log_{\sqrt{y}} 3 < \log_y 81 + 2 \cdot \log_y\left(1 - \frac{x}{2}\right)$$

$$2 + \frac{2}{\log_3 y} < \frac{4}{\log_3 y} + 2 \cdot \frac{\log_3\left(1 - \frac{x}{2}\right)}{\log_3 y}$$

$$1 < \frac{\mathbf{1}}{\log_3 y} + \frac{\log_3\left(1 - \frac{x}{2}\right)}{\log_3 y}$$

となる．
この式を $\log_3 y$ の正負で場合分けして変形すると，
$y > \mathbf{1}$ のとき，$\log_3 y > 0$ より，

$$\begin{aligned}\log_3 y &< 1 + \log_3\left(1 - \frac{x}{2}\right) \\ &= \log_3 3 + \log_3\left(1 - \frac{x}{2}\right) \\ &= \log_3\left\{\mathbf{3} \cdot \left(1 - \frac{x}{2}\right)\right\}\end{aligned}$$

となる．
同様に $\mathbf{0} < y < 1$ のとき，$\log_3 y < 0$ より，

$$\log_3 y > \log_3\left\{3 \cdot \left(1 - \frac{x}{2}\right)\right\}$$

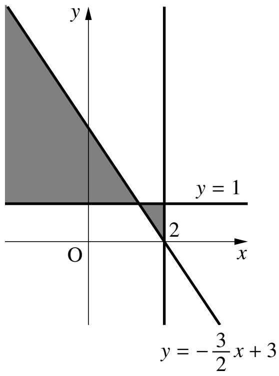
となる．
以上より求める領域は，

$$y > 1 \text{ のとき } y < 3\left(1 - \frac{x}{2}\right)$$

$$0 < y < 1 \text{ のとき } y > 3\left(1 - \frac{x}{2}\right)$$

$$\text{また } x < 2$$

を満たすので，①となる．



【第 2 問】 担当：kutomi

【解答】

(1) $g(x) = f(x-a) + 2a = (x-a)^3 - (x-a) + 2a$ であるので

$$\begin{aligned} g(x) - f(x) &= (x-a)^3 - (x-a) + 2a - (x^3 - x) \\ &= -3x^2a + 3xa^2 - a^3 + 3a \\ &= a\left(\mathbf{-3}x^2 + \mathbf{3}ax - a^2 + \mathbf{3}\right) \end{aligned}$$

$a \neq 0$ なので，x の方程式 $g(x) - f(x) = 0$ は

$$-3x^2 + 3ax - a^2 + 3 = 0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

◀ $a \neq 0$ であるので両辺を a で割った

となる．2 次方程式①が異なる二つの実数解をもつには，判別式が正となればよいので

$$\begin{aligned} &D = (3a)^2 - 4 \cdot (-3) \cdot (-a^2 + 3) > 0 \\ &\Leftrightarrow\ a^2 - 12 < 0 \\ &\Leftrightarrow\ -2\sqrt{3} < a < 2\sqrt{3} \end{aligned}$$

$0 < a$ と合わせて，$0 < a < \mathbf{2\sqrt{3}}$.

また，$g(x) - f(x)$ の最大値を求めるため，平方完成すると

$$\begin{aligned} g(x) - f(x) &= a(-3x^2 + 3ax - a^2 + 3) \\ &= -3a\left(x - \frac{a}{2}\right)^2 - \frac{a^3}{4} + 3a \end{aligned}$$

となる．よって，$g(x) - f(x)$ は $x = \boldsymbol{\frac{a}{2}}$ のとき最大値

$$-\frac{a^3}{4} + 3a = \frac{a}{\mathbf{4}}\left(\mathbf{12} - a^{\mathbf{2}}\right)$$

をとる．

(2) $h(a) = \dfrac{a}{4}\left(12 - a^2\right) = -\dfrac{a^3}{4} + 3a$ の最大値を求めるため，増減表を書こう．$h(a)$ を微分すると

$$h'(a) = -\frac{3}{4}a^2 + 3$$

となるので，

$$h'(a) = 0 \Leftrightarrow\ -\frac{3}{4}a^2 + 3 = 0$$

$$\Leftrightarrow \ a = \pm 2$$

よって，関数 $h(a)$ の増減表は右欄外の表のようになり，$h(a)$ は $a = \mathbf{2}$ で最大値 $\mathbf{4}$ をとると分かる．

◀

a	0	$\cdots$	2	$\cdots$
$h'(a)$		+	0	−
$h(a)$		↗	4	↘

(3) P, Q の x 座標は，方程式①の 2 解である．$a = \sqrt{3}$ のとき，方程式①は

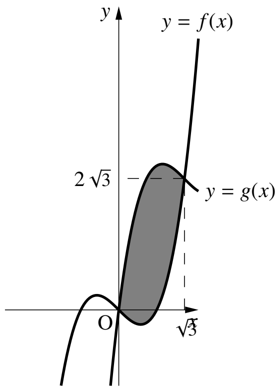
$$-3x^2 + 3\sqrt{3}x = 0$$

となり，この 2 解は $x = 0,\ \sqrt{3}$．ここで，$f(0) = 0$, $f(\sqrt{3}) = 2\sqrt{3}$ であるので，

$$\mathrm{P}(\mathbf{0},\ 0),\ \mathrm{Q}\left(\mathbf{\sqrt{3}},\ \mathbf{2\sqrt{3}}\right)$$

二つの曲線 $y = f(x)$, $y = g(x)$ で囲まれた部分の面積 S は

◀



$$S = \int_0^{\sqrt{3}} \{g(x) - f(x)\}\,dx$$

$$= \int_0^{\sqrt{3}} \left\{\sqrt{3}\left(-3x^2 + 3\sqrt{3}x\right)\right\}dx$$

$$= 3\sqrt{3} \cdot \frac{\left(\sqrt{3} - 0\right)^3}{6} = \frac{\mathbf{9}}{\mathbf{2}}$$

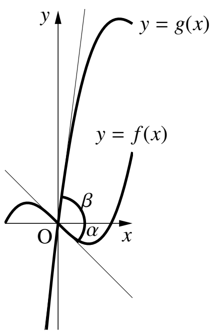
◀ $\int_\alpha^\beta k(x-\alpha)(x-\beta)dx = -k\dfrac{(\beta-\alpha)^3}{6}$ を使った

$y = f(x)$ の P(0, 0) における接線と x 軸のなす角を α とすると，

$$\tan\alpha = (y = f(x) \text{ の } \mathrm{P}(0,\ 0) \text{ における接線の傾き})$$
$$= f'(0)$$

である．$f'(x) = 3x^2 - 1$ より $\tan\alpha = f'(0) = -1$．

◀



また，$y = g(x)$ の P(0, 0) における接線と x 軸のなす角を β とすると，$\tan\beta = g'(0)$ である．ここで，$g(x)$ を微分すると

$$g'(x) = \left\{f(x - \sqrt{3}) + 2\sqrt{3}\right\}'$$
$$= f'(x - \sqrt{3})$$
$$= 3(x - \sqrt{3})^2 - 1$$

となるので $\tan\beta = g'(0) = 8$．よって，

$$\tan\theta = |\tan(\alpha - \beta)|$$

◀ 2 直線のなす角は正の角で測るので，絶対値が必要．

$$= \left| \frac{\tan\alpha - \tan\beta}{1 + \tan\alpha\tan\beta} \right|$$
$$= \left| \frac{-1 - 8}{1 + (-1)\cdot 8} \right| = \mathbf{\frac{9}{7}}$$

と求められる．

【第 3 問】 担当：MTaka

【解答】

(1) 与えられた漸化式を変形して

◀ 特性方程式 $t = 3t + 60$ を解いて，$t = -30$

$$a_{n+1} = 3a_n + 60$$
$$a_{n+1} + 30 = 3(a_n + 30)$$
$$a_n + 30 = (a_1 + 30)\,3^{n-1}$$
$$a_n = \mathbf{3}^n - \mathbf{30}$$

したがって

$$S_n = \sum_{k=1}^{n}\left(3^k - 30\right)$$
$$= \frac{3(3^n - 1)}{3 - 1} - 30n$$
$$= \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{2}}(\mathbf{3}^n - \mathbf{1}) - 30n$$

◀ 等比数列の和の公式を利用

$$\frac{3}{2}(3^n - 1) - 30n > 0$$
$$3^{n+1} > 60n + 2 \quad \cdots\cdots ①$$

◀ n は 1 桁の自然数であることがわかっているから 1 から探すのがよい

① に n を 1 から順に代入し，不等式を満たす n を探す．$n = \mathbf{5}$ 以上で上式を満たすことがわかる．

(2) 問題文より，

$$\begin{cases} 2b_n + c_n = d(n-1) & \cdots\cdots ② \\ b_n - 2c_n = xr^{n-1} & \cdots\cdots ③ \end{cases}$$

$$5b_n = 2d(n-1) + xr^{n-1}$$

◀ ②，③より c_n を消去する

$$b_n = \frac{2}{5}d(n-1) + \frac{1}{5}xr^{n-1}$$
$$5c_n = d(n-1) - 2xr^{n-1}$$

◀ ②，③より b_n を消去する

$$c_n = \frac{1}{5}d(n-1) - \frac{2}{5}xr^{n-1}$$

以上より

$$b_n + c_n = \frac{\mathbf{3}}{\mathbf{5}}d(n-1) - \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{5}}xr^{n-1}$$

(3)

$$a_n = (b_{n+1} + c_{n+1}) - (b_n + c_n)$$
$$= \frac{3}{5}d - \frac{1}{5}x\left(r^n - r^{n-1}\right)$$
$$= \frac{3}{5}d + \frac{1}{5}x(1-r)r^{n-1}$$

◀ 階差数列の定義

$$\begin{cases} r = \mathbf{3} & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ④ \\ \frac{3}{5}d = -30 \\ \frac{1}{5}x(1-r) = 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} d = \mathbf{-50} & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ⑤ \\ x = \mathbf{-\frac{15}{2}} & \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ⑥ \end{cases}$$

以上より

$$b_n = \frac{2}{5}d(n-1) + \frac{1}{5}xr^{n-1}$$
$$= -20(n-1) + \frac{1}{5}\left(-\frac{15}{2}\right)\cdot 3^{n-1}$$
$$= -20(n-1) - \frac{3}{2}\cdot 3^{n-1}$$
$$= -\frac{\mathbf{3}^n}{\mathbf{2}} - \mathbf{20}(n-1)$$

◀ ④から⑥を代入

また

$$c_n = \frac{1}{5}d(n-1) - \frac{2}{5}xr^{n-1}$$
$$= -10(n-1) - \frac{2}{5}\left(-\frac{15}{2}\right)\cdot 3^{n-1}$$
$$= \mathbf{3}^n - \mathbf{10}(n-1)$$

◀ ④から⑥を代入

【第 4 問】 担当：yamashita

【解答】

(1) まず,

$$\overrightarrow{\mathrm{OA}} = (1, 0, 0)$$

$$\overrightarrow{\mathrm{OB}} = (0, 1, 1)$$

$$\overrightarrow{\mathrm{OC}} = (1, 0, 1)$$

$$\overrightarrow{\mathrm{OD}} = (-2, -1, -2)$$

となる．点 E は線分 AB を $a : (1-a)$ に内分するので

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{OE}} &= \frac{(1-a)\overrightarrow{\mathrm{OA}} + a\overrightarrow{\mathrm{OB}}}{a + (1-a)} \\ &= (1-a,\ 0,\ 0) + (0,\ a,\ a) \\ &= (1-a,\ a,\ a)\end{aligned}$$

となり，点 F は線分 CD を $a{:}(1-a)$ に内分するので

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{OF}} &= \frac{(1-a)\cdot\overrightarrow{\mathrm{OC}} + a\cdot\overrightarrow{\mathrm{OD}}}{a + (1-a)} \\ &= (1-a,\ 0,\ 1-a) + (-2a,\ -a,\ -2a) \\ &= (1-3a,\ -a,\ 1-3a)\end{aligned}$$

となる．よって,

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{EF}} &= \overrightarrow{\mathrm{OF}} - \overrightarrow{\mathrm{OE}} \\ &= (1-3a,\ -a,\ 1-3a) - (1-a,\ a,\ a) \\ &= (\mathbf{-2}a,\ \mathbf{-2}\,a,\ \mathbf{1} - \mathbf{4}a).\end{aligned}$$

$\overrightarrow{\mathrm{EF}}$ が $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$ に垂直の時は $\overrightarrow{\mathrm{EF}}$ と $\overrightarrow{\mathrm{AB}}$ の内積が 0 になるので

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{AB}} &= \overrightarrow{\mathrm{OB}} - \overrightarrow{\mathrm{OA}} \\ &= (0, 1, 1) - (1, 0, 0) \\ &= (-1, 1, 1)\end{aligned}$$

より,

$$\begin{aligned}&\overrightarrow{\mathrm{EF}}\cdot\overrightarrow{\mathrm{AB}} = 0 \\ \Leftrightarrow\ &(-2a)\cdot(-1) + (-2a)\cdot 1 + (1-4a)\cdot 1 = 0\end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow\ 1-4a=0$$

よって

$$a=\mathbf{\frac{1}{4}}.$$

(2) $a=\dfrac{1}{4}$ より

$$\overrightarrow{\mathrm{OE}}=\left(\frac{3}{4},\frac{1}{4},\frac{1}{4}\right)$$
$$\overrightarrow{\mathrm{OF}}=\left(\frac{1}{4},\frac{-1}{4},\frac{1}{4}\right).$$

点 G は線分 EF を b:$(1-b)$ に内分するので,

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{OG}}&=\frac{(1-b)\cdot\overrightarrow{\mathrm{OE}}+b\cdot\overrightarrow{\mathrm{OF}}}{b+(1-b)}\\&=\left(\frac{3(1-b)}{4},\frac{1-b}{4},\frac{1-b}{4}\right)+\left(\frac{b}{4},\frac{-b}{4},\frac{b}{4}\right)\\&=\left(\frac{\mathbf{3-2}b}{\mathbf{4}},\ \frac{\mathbf{1-2}b}{4},\ \frac{\mathbf{1}}{4}\right)\end{aligned}$$

となる.

(3) まず,

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{OH}}&=t\overrightarrow{\mathrm{OG}}\\&=\left(\frac{3-2b}{4}t,\ \frac{1-2b}{4}t,\ \frac{1}{4}t\right).\end{aligned}$$

また,

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{BC}}&=\overrightarrow{\mathrm{OC}}-\overrightarrow{\mathrm{OB}}\\&=(1,0,1)-(0,1,1)\\&=(1,-1,0)\end{aligned}$$

より,

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{BH}}&=s\overrightarrow{\mathrm{BC}}\\&=(s,\ -s,\ 0).\end{aligned}$$

よって,

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{OH}}&=\overrightarrow{\mathrm{OB}}+\overrightarrow{\mathrm{BH}}\\&=(0,1,1)+(s,\ -s,\ 0)\\&=(s,\ 1-s,\ 1)\end{aligned}$$

となる．この OH と先に示した OH より，

$$\frac{3-2b}{4}t = s, \quad \frac{1-2b}{4}t = 1-s, \quad \frac{1}{4}t = 1$$

となる．これを解くと，

$$b = \mathbf{\frac{3}{4}}, \quad s = \mathbf{\frac{3}{2}}, \quad t = \mathbf{4}$$

となる．
$s = \frac{3}{2}$ より，

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{OH}} &= (s,\ 1-s,\ 1)\\ &= \left(\frac{3}{2}, \frac{-1}{2}, 1\right).\end{aligned}$$

よって，点 H の座標は

$$\left(\mathbf{\frac{3}{2}},\ \frac{\mathbf{-1}}{2},\ \mathbf{1}\right)$$

となる．
また，

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\mathrm{BH}} &= \frac{3}{2}\overrightarrow{\mathrm{BC}}\\ \overrightarrow{\mathrm{CH}} &= \overrightarrow{\mathrm{BH}} - \overrightarrow{\mathrm{BC}}\\ &= \frac{3}{2}\overrightarrow{\mathrm{BC}} - \overrightarrow{\mathrm{BC}}\\ &= \frac{1}{2}\overrightarrow{\mathrm{BC}}\end{aligned}$$

より，BH : CH = 3 : 1 となる．
よって，点 H は線分 BC を **3** : 1 に外分する．

【第 5 問】 担当：kutomi

【解答】

(1) $62 - \bar{x} = 3.0$ を解いて，B の値は **59.0**，クラスは全部で 20 人なので，A の値は $59.0 \times 20 =$ **1180**.

(2) $(x - \bar{x})^2$ の平均が分散であるので，表より **77.2**.

(3) $\bar{z} = \bar{x} + \bar{y} = 59.0 + 61.0 =$ **120.0**．また，表より $2(x - \bar{x})(y - \bar{y})$ の平均が負であることに注意して

$$\begin{aligned}(z - \bar{z})^2 &= (x - \bar{x})^2 + (y - \bar{y})^2 + 2(x - \bar{x})(y - \bar{y}) \\ &< (x - \bar{x})^2 + (y - \bar{y})^2\end{aligned}$$

この不等式の両辺の平均をとって，（z の分散）$<$ {（x の分散）+（y の分散）}．よって，$\boxed{\text{ソ}}$ の答えは ② である.

(4) $(x - \bar{x})(y - \bar{y})$ の平均が負であるので，x と y の間には負の相関がある．相関図から読み取れる相関関係より，適するのは ② か ③ である.

また，y の平均値は 61.0 点であるが，明らかに ② は 61.0 点より下に点が少ない．よって，$\boxed{\text{タ}}$ の答えは ③ である.

◀ 中央値が 62.0 点である変量 y について中央値を見ていくと
⓪ 10 位，11 位とも 60 点
① 10 位，11 位とも 63 点
② 10 位，11 位とも 65 点
③ 10 位，11 位とも 62 点
であることなどからも分かる.

(5) 表から，P 高校の 10，11 位の得点は 55 以上 59 以下であり，Q 高校の 13 位の得点は 60 以上 64 以下である．つまり，Q 高校の中央値の方が大きいので，$\boxed{\text{チ}}$ の答えは ① である.

(6) Q 高校の仮の平均を 60 にして考える.

i) 最も得点の低い場合

$$\begin{aligned}&(-25) \times 5 + (-20) \times 5 + 0 \times 10 \\ &\qquad + 5 \times 2 + 10 \times 2 + 15 \times 1 = -180\end{aligned}$$

◀ たとえば，35 以上 39 以下の 5 人は，全員 −25 点となる

が，基準との差の合計になるので，平均は $60 + (-180) \div 25 =$ **52.8**.

ii) 最も得点の高い場合

全員が，i) よりも 4 点高い状態なので，平均は **56.8** 点.

◀ たとえば，35 以上 39 以下の 5 人は，全員 −21 点となる

いずれも，P 高校の平均 59.0 点より低いので，$\boxed{\text{ネ}}$ の答えは ⓪ である.

(7) 一つずつ選択肢を見ていく.

⓪ 40 点未満の生徒の割合は，P 高校は 0 だが，Q

高校は 0 より大きい．よって，正しい．

① 54 点以下の生徒の割合は，P 高校は $\dfrac{7\text{ 人}}{20\text{ 人}} = 0.35$，Q 高校は $\dfrac{10\text{ 人}}{25\text{ 人}} = 0.4$ なので Q 高校のほうが大きい．よって，正しい．

② 65 点以上の生徒の割合は，P 高校は $\dfrac{4\text{ 人}}{20\text{ 人}} = 0.2$，Q 高校は $\dfrac{5\text{ 人}}{25\text{ 人}} = 0.2$ なので等しい．よって，間違い．

③ 70 点以上の生徒は，P 高校も Q 高校も 3 人だが，全体の人数は P 高校の方が少ないので，割合は P 高校のほうが大きい．よって，正しい．

以上より，$\boxed{\text{ノ}}$ の答えは ② である．

【第 6 問】 担当：kutomi

【解答】

(1) I = 1 のとき

$$\mathrm{C}=\frac{0+2}{2}=1$$
$$\mathrm{D}=1^3-5<0$$

より，行 160 によって A = 1, B = 2.
I = 2 のとき

$$\mathrm{C}=\frac{1+2}{2}=1.5$$
$$\mathrm{D}=1.5^3-5=3.375-5<0$$

より，行 160 によって A = 1.5, B = 2.
I = 3 のとき

$$\mathrm{C}=(1.5+2)/2=1.75$$
$$\mathrm{D}=1.75^3-5=5.35\cdots-5>0$$

より，行 170 によって A = 1.5, B = 1.75.
この結果，行 190 によって変数 A は **1.50**，行 200 によって変数 B は **1.75** が出力される．

(2) I が 1 進むごとに，A と B の平均がどちらか一方のみに代入され，変数 A と変数 B の値の差 B − A は半分になる．
変数 A と変数 B の値の差 B − A は，はじめ 2 であるので，行 140 から行 170 を 5 回ループすれば

$$2\times\left(\frac{1}{2}\right)^5=0.5^4=\mathbf{0.0625}$$

になる．

(3) 入力された変数 N の値に対し，出力される変数 A と変数 B の値の差 B − A は，はじめの $\left(\frac{1}{2}\right)^{\mathrm{N}}$ 倍になる．つまり，

$$2\times\left(\frac{1}{2}\right)^{\mathrm{N}}\leqq 0.001 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots ①$$

となる最小の整数 N を求めればよい．①を解けば

$$① \Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\mathrm{N}-1}\leqq\frac{1}{1000}$$

$\Leftrightarrow\ 1000 \leqq 2^{\mathrm{N}-1}$

◀ 両辺を 1000 倍し，さらに $2^{\mathrm{N}-1}$ 倍した

$2^9 = 512,\ 2^{10} = 1024$ なので，$10 \leqq \mathrm{N} - 1$ と分かる．よって，条件を満たす最小の整数 N は **11** である．

(4) 行 100 と行 110 で入力する A と B の間に，$x^2 - 2x - 4 = 0$ の大きい方の解がないといけない．$x^2 - 2x - 4 = 0$ の大きい方の解は，$x = 1 + \sqrt{5} = 3.236\cdots$ であるので，$\boxed{\text{セ}}$ の答えは 3 である．

(5) 常に，$\mathrm{A} < 1 - \sqrt{5} < \mathrm{B}$ の関係が成り立たないといけない．

◀ なぜなら，A と B の平均値によって，A < B の関係を保ちながら A と B の値を目的の値へ近づけている．そのため，A と B は，$\mathrm{A} < x < \mathrm{B}$ の区間にある数にしか近づけないからである．

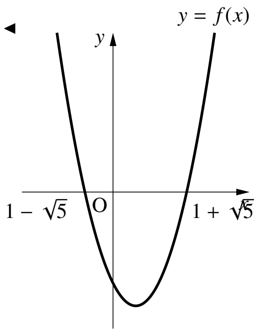
また，2 次関数 $x^2 - 2x - 4$ を $f(x)$ とおく．このとき

$$x < 1 - \sqrt{5} \Leftrightarrow f(x) > 0$$

$$1 - \sqrt{5} < x \Leftrightarrow f(x) < 0$$

である．これに注意して選択肢を 1 つずつ見ていく．

◀



0 $f(\mathrm{C}) = \mathrm{D} < 0$ のとき，$1 - \sqrt{5} < \mathrm{C}$ である．
このとき B = C となり，$1 - \sqrt{5} < \mathrm{B}$ となる．
$\mathrm{D} \geqq 0$ ならば逆に $\mathrm{A} = \mathrm{C} < 1 - \sqrt{5}$ であるので，
常に $\mathrm{A} < 1 - \sqrt{5} < \mathrm{B}$ の関係が保たれる．

1 $f(\mathrm{C}) = \mathrm{D} > 0$ のとき，$\mathrm{C} < 1 - \sqrt{5}$ である．
このとき A = C となり，$\mathrm{A} < 1 - \sqrt{5}$ となる．
$\mathrm{D} \leqq 0$ ならば逆に $1 - \sqrt{5} < \mathrm{C} = \mathrm{B}$ であるので，
常に $\mathrm{A} < 1 - \sqrt{5} < \mathrm{B}$ の関係が保たれる．

2 $\mathrm{D} = f(\mathrm{C}) \cdot f(\mathrm{B})$ であり，$f(\mathrm{B}) < 0$ である．

◀ $1 - \sqrt{5} < \mathrm{B}$ であるため

よって，$\mathrm{D} < 0$ のときは $f(\mathrm{C}) > 0$ であり，$\mathrm{C} < 1 - \sqrt{5}$．$\mathrm{D} < 0$ のときは A = C であったので $\mathrm{A} < 1 - \sqrt{5}$ となる．
$\mathrm{D} \geqq 0$ ならば逆に $1 - \sqrt{5} < \mathrm{C} = \mathrm{B}$ であるので，
常に $\mathrm{A} < 1 - \sqrt{5} < \mathrm{B}$ の関係が保たれる．

3 $\mathrm{D} = f(\mathrm{C}) \cdot f(\mathrm{A})$ であり，$f(\mathrm{A}) > 0$ である．

◀ $\mathrm{A} < 1 - \sqrt{5}$ であるため

よって，$\mathrm{D} < 0$ のときは $f(\mathrm{C}) < 0$ であり，$1 - \sqrt{5} < \mathrm{C}$．$\mathrm{D} < 0$ のときは A = C であったので $1 - \sqrt{5} < \mathrm{A}$ となる．これでは $\mathrm{A} < 1 - \sqrt{5} < \mathrm{B}$ が保たれない．

以上より，$\boxed{\text{ソ}}$ の答えは 3 である．