氏名		受験番号						

令和5年度 学校推薦型選抜

適 性 検 査

解 答 例

（９０分）

注　意

1. この解答用冊子は、表紙を含めて7ページあります。
2. 試験中に解答用冊子の印刷不鮮明・汚れ、ページの落丁・乱丁等に気付いた場合は、手を挙げて監督員に知らせなさい。
3. 解答用冊子の定められた欄に、氏名と受験番号を記入しなさい。
4. 解答は、解答用冊子の定められたところに記入しなさい。
5. 途中の計算および考え方も記入しなさい。
6. 解答用冊子の※印欄には、何も記入しないこと。

問題	第１問	第２問	第３問	第４問	第５問	合計
※						

【出題意図】
大学における学修に適うかどうかの適性を，文章，図形，数式などの理解力，および，数学的，論理的な思考力から判断する問題を出題する。

受験番号						

第１問

（１）　$\frac{7}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}=\frac{7(\sqrt{5}+\sqrt{2})}{(\sqrt{5}-\sqrt{2})(\sqrt{5}+\sqrt{2})}=\frac{7\sqrt{5}+7\sqrt{2}}{5-2}=\underline{\frac{7\sqrt{5}+7\sqrt{2}}{3}}$

（２）　$a^2+ab+a+2b-2$

$=ab+2b+a^2+a-2$

$=(a+2)b+(a^2+a-2)$

$=(a+2)b+(a+2)(a-1)$

$=\underline{(a+2)(a+b-1)}$

（３）　不等式を解くと $\frac{13}{3}\leqq x\leqq 9$ となり，これを満たす整数は<u>5，6，7，8，9</u>

（４）　$P(x)$ を $(x-1)(x-3)$ で割った商と余りを $Q(x)$ と $ax+b$ とすると，$P(x)=(x-1)(x-3)Q(x)+ax+b$ と表せる。条件より $P(1)=5$，$P(3)=9$ なので，

$\begin{cases} a+b=5 \\ 3a+b=9 \end{cases}$ が成り立つ。

2 つの方程式を解くと，$a=2$、$b=3$ となり，余りは $\underline{2x+3}$

（５）　$\log_{16}2048=\log_2 2048/\log_2 16$ とすると，$\log_2 16=4$，$\log_2 2048=11$ なので，

11/4 より大きい最小の整数は<u> 3 </u>

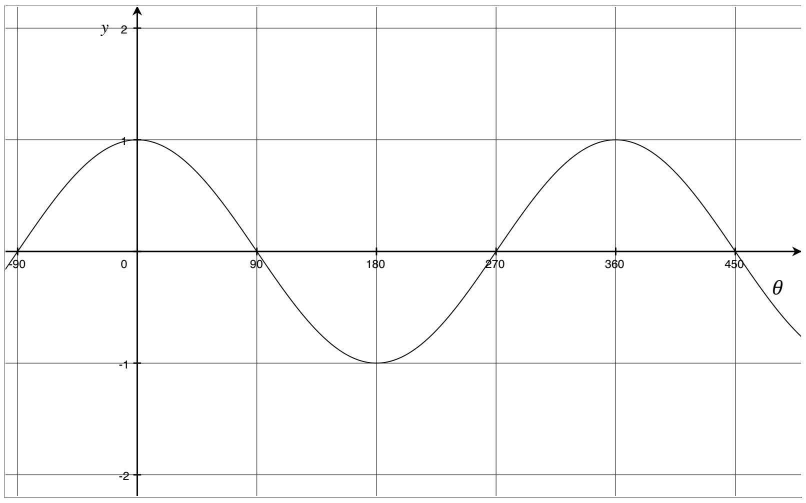
※	

受験番号

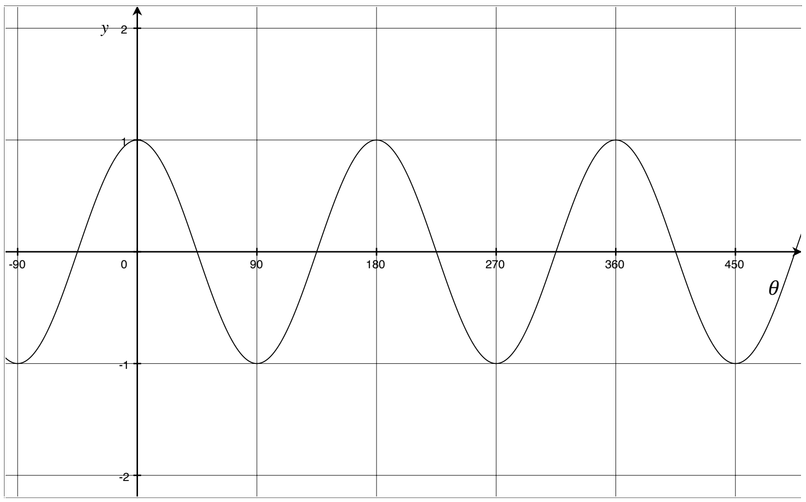
第２問

（１）

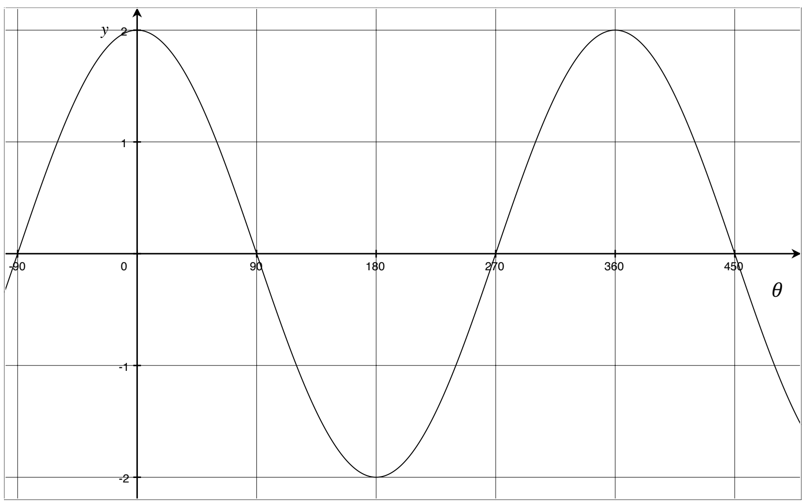
(i)



(ii)



(iii)



（２）　与えられた値をそれぞれ 10 進数で表す。

$2643_{(8)} = 2 \cdot 8^3 + 6 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 = 1443$

$100011_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 35$

以上より，$1443 - 35 = \underline{1408}$

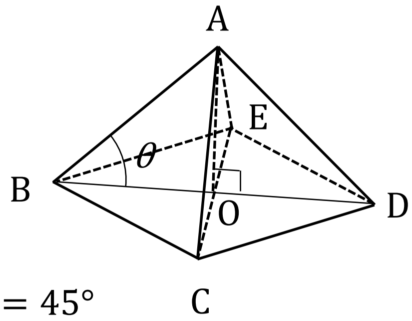
※

受験番号						

（３）　辺 AB は四角形 BCDE と点 B で交わる

対角線 BD と対角線 CE の交点を O とすると

$\mathrm{AO} \perp \mathrm{BD}$ ，$\mathrm{AO} \perp \mathrm{CE}$



$\mathrm{AB} = 1$，$\mathrm{BO} = \frac{1}{2}\mathrm{BD} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ より，$\mathrm{AO} = \sqrt{1^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$

よって，$\mathrm{AO} = \mathrm{BO}$，また，$\angle\mathrm{AOB} = 90°$ なので，$\theta = \angle\mathrm{ABO} = 45°$

$\therefore \cos\theta = \frac{\mathrm{BO}}{\mathrm{AB}} = \frac{\sqrt{2}/2}{1} = \underline{\frac{\sqrt{2}}{2}}$

（４）　$f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 5$ とすると，$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b$

$x = 1$ のとき極小値 1 をとるので，$f(1) = 1$，$f'(1) = 0$

$f(1) = a + b + 6 = 1$ より，$a + b = -5$

$f'(1) = 3 + 2a + b = 0$ より，$2a + b = -3$

2 つの式を解いて，$\underline{a = 2}$，$\underline{b = -7}$

（５）　ＮＴＵＴとＲＥＥＳの各文字ををそれぞれ ○ と × としたときの並びの数は

${}_8\mathrm{C}_4 = 70$ 通り，

ＮＴＵＴは 1 通りで，ＲＥＥＳの並びの数は 4!/2=12 通り。

よって，$70 \times 12 = \underline{840}$ <u>通り</u>

※	

受験番号						

第３問

（１） B (1, 1)

D (-1, 1)

（２） 点 A$(1,7)$と点 D$(-1,1)$を通るので，この直線を $y=ax+b$ とすると，

$$\begin{cases} 7=a+b \\ 1=-a+b \end{cases}$$

2 つの式を解くと，$a=3$、$b=4$,

よって， $\underline{y=3x+4}$

（３） 放物線と(2)で求めた直線の交点を求めると，

$x^2=3x+4$

$x^2-3x-4=0$

$(x-4)(x+1)=0$

$x=4$，$x=-1$

点 D の x 座標が -1 であるので，$\underline{\mathrm{E}(4,\ 16)}$

（４） 線分 DE の中点と点 B を結ぶ直線が直線 l であるので，線分 DE の中点は

$$\left(\frac{4+(-1)}{2},\frac{16+1}{2}\right)=\left(\frac{3}{2},\frac{17}{2}\right)$$

この中点と点 B (1,1)を通る直線の式から傾きを求める。

この直線を $y=mx+n$ とすると，

$$\begin{cases} \dfrac{17}{2}=\dfrac{3}{2}m+n \\ 1=m+n \end{cases}$$

2 つの式を解いて，$m=\underline{15}$

（５） 放物線と直線 DE の交点は点 D$(-1,1)$ と点 E$(4,\ 16)$ であるから，

面積 $S=\int_{-1}^{4}\{(3x+4)-x^2\}dx=\int_{-1}^{4}\{-x^2+3x+4\}dx$

$$=\left[-\frac{1}{3}x^3+\frac{3}{2}x^2+4x\right]_{-1}^{4}=\left(-\frac{64}{3}+\frac{48}{2}+16\right)-\left(\frac{1}{3}+\frac{3}{2}-4\right)=\underline{\frac{125}{6}}$$

※	

受験番号						

第４問

（１）　茨城県出身であるという事象を A，納豆を毎朝食べるという事象を B とする。

$n(A)=12,\ n(B)=20,\ n(\overline{A\cup B})=7,\ n(U)=30,$

$n(A\cup B)=30-7=\underline{23}$

（２）　茨城県出身かつ納豆を毎朝食べる人の集合は $A\cap B$ で表せるので，

$n(A\cap B)=n(A)+n(B)-n(A\cup B)$

$=12+20-23=9$

よって，$P(A\cap B)=\frac{9}{30}=\underline{\frac{3}{10}}$

（３）　事象 B が起こったときに事象 A が生じる条件付き確率を求めることになるので，

$P_B(A)=\dfrac{P(A\cap B)}{P(B)}=\dfrac{9}{30}\div\dfrac{20}{30}=\underline{\dfrac{9}{20}}$

（４）　過去３年の間にあんこう鍋を食べたという事象を C とする。

$P_A(C)=\dfrac{6}{100}\ ,P_{\bar{A}}(C)=\dfrac{2}{100}$

$P(C)=P(A\cap C)+P(\bar{A}\cap C)=P(A)P_A(C)+P(\bar{A})P_{\bar{A}}(C)$

$=\dfrac{2}{5}\times\dfrac{6}{100}+\dfrac{3}{5}\times\dfrac{2}{100}=\dfrac{12+6}{500}=\dfrac{18}{500}$

このクラスの人数は 30 名のため，

$\frac{18}{500}\times 30=\frac{54}{50}$ $(=1.08)$ となり，<u>約１名（ $\frac{54}{50}$ $(=1.08)$ ）</u>と推測できる。

（５）　事象 C が起こったときに事象 A が生じる条件付き確率を求めることになるので，

$P_C(A)=\dfrac{P(C\cap A)}{P(C)}=\dfrac{12}{500}\div\dfrac{18}{500}=\underline{\dfrac{2}{3}}$

※	

受験番号

第５問

（１）　円の半径を R とすると，$\angle\mathrm{C}$ は 45° なので，正弦定理より，$2R = 3\sqrt{2}/\sin 45^\circ$

よって，半径は $R = \underline{3}$

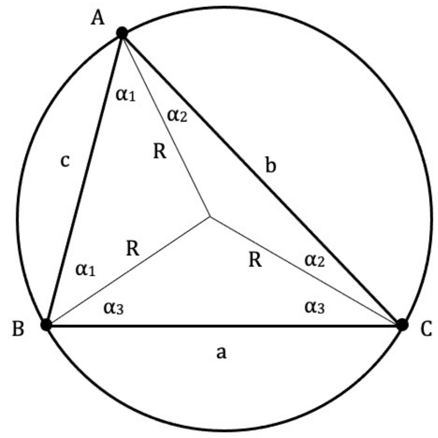
（２）　加法定理より，$\sin 75^\circ = \sin(45^\circ + 30^\circ) = \underline{\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}}$

（３）　正弦定理より，$\mathrm{BC} = 2R\sin 60^\circ = 3\sqrt{3}$

点 A から BC に引いた垂線の長さ h は，$h = 3\sqrt{2}\sin 75^\circ$

三角形の面積 S は，

$$S = \frac{1}{2}\cdot \mathrm{BC}\cdot h = \frac{1}{2}\cdot 3\sqrt{3}\cdot 3\sqrt{2}\sin 75^\circ = \underline{\frac{9(3+\sqrt{3})}{4}}$$



（４）　円の中心から三角形の各頂点へ線を引くと，

2 辺の長さが R の二等辺三角形が 3 つ得られる。

それらの底角は，$\alpha_1 + \alpha_2 = 60^\circ$，$\alpha_1 + \alpha_3 = 75^\circ$，$\alpha_2 + \alpha_3 = 45^\circ$

の関係があるので，$\alpha_1 = 45^\circ$，$\alpha_2 = 15^\circ$，$\alpha_3 = 30^\circ$

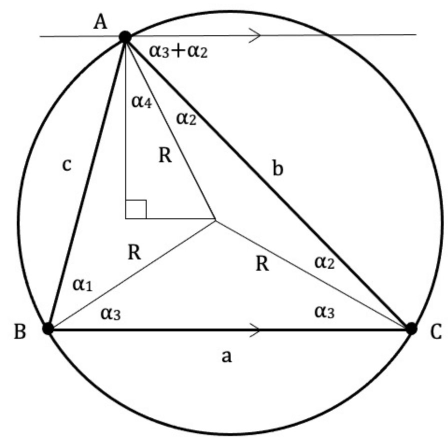
円の中心の x，y 座標は，点 A の座標が $\left(-\frac{3}{2}, \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$ なので，

$(\alpha_3 + \alpha_2) + \alpha_2 + \alpha_4 = 2\alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 = 90^\circ$ より，$\alpha_4 = 30^\circ$

より，x 座標は，$-\frac{3}{2} + R\sin 30^\circ = 0$

y 座標は，$\frac{3\sqrt{3}}{2} - R\cos 30^\circ = 0$

以上より，円の方程式は，$\underline{x^2 + y^2 = 9}$



（５）　円上の点を $\mathrm{Q}(s, t)$ とすると，$s^2 + t^2 = 9$

$\triangle\mathrm{DEQ}$ の重心 $\mathrm{P}(x, y)$ は，$x = (6+3+s)/3$ ，$y = (0+3+t)/3$ より，

$s = 3x - 9$ ，$t = 3y - 3$ となる。

これを上式に代入すると，$(3x-9)^2 + (3y-3)^2 = 9$ となり，重心 P の軌跡を表す

方程式 $(x-3)^2 + (y-1)^2 = 1$ が得られる。

よって，軌跡となる円の半径は $\underline{1}$

※