令和６年度　看護学科　数学Ⅰ問題（４－１）

受験番号			

1 次の各問いに答えよ。**ただし，解答欄に答えのみ書きなさい。**

(1)　$(a+b+c)(a-b+c)$ を展開せよ。

$a^2+2ca+c^2-b^2$

(2)　$x(a-2b)-y(2b-a)$ を因数分解せよ。

$(x+y)(a-2b)$

(3)　$-1<a<\dfrac{1}{2}$ のとき $\sqrt{a^2+2a+1}+\sqrt{4a^2-4a+1}$ を計算せよ。

$-a+2$

(4)　不等式 $\begin{cases} x^2-5x-6>0 \\ 3x^2+14x-24<0 \end{cases}$ を解け。

$-6<x<-1$

(5)　x は実数とする。2つの集合 $A=\{x \mid x^2+2x-5>0\}$，$B=\{x \mid |x-2| \geqq 5\}$ について，

$\overline{A} \cap B=\left\{x \,\middle|\, \boxed{}\right\}$である。$\boxed{}$ にあてはまる x の範囲を求めよ。

$-1-\sqrt{6} \leqq x \leqq 3$

(6)　x 軸と2点 $(-3,0)$，$(4,0)$ で交わり，点 $(1,-6)$ を通る放物線をグラフとする2次関数を求めよ。

$y=\dfrac{1}{2}(x+3)(x-4)$ または $y=\dfrac{1}{2}x^2-\dfrac{1}{2}x-6$

(7)　2次不等式 $ax^2+bx+3 \geqq 0$ の解が，$-\dfrac{1}{2} \leqq x \leqq 3$ となるとき，定数 a,b の値を求めよ。

$a=-2$　，$b=5$

受験番号			

(8)　$0° \leqq \theta \leqq 180°$ のとき，$2\cos^2\theta - 1 = 0$ を満たす θ の値を求めよ。

$\theta =$ 　45　，　135°

(9)　$\sin\theta - \cos\theta = \dfrac{1}{2}$ のとき，$\sin^3\theta - \cos^3\theta$ の値を求めよ。ただし，$0° \leqq \theta \leqq 180°$ とする。

$\dfrac{11}{16}$

(10)　命題「$x + y \fallingdotseq 7$ または $x - y \fallingdotseq 3$ ならば $x \fallingdotseq 5$ または $y \fallingdotseq 2$」の対偶を述べよ。また，もとの命題の真偽を答えよ。

対偶は　$x = 5$ かつ $y = 2$ ならば $x + y = 7$ かつ $x - y = 3$　　真偽は　真

(11)　次の $\boxed{}$ に「必要条件」が入るものを①～④の中からすべて選びなさい。

①　$|x| < 1$ は，$x < 3$ であるための $\boxed{}$ である。

②　$x \fallingdotseq 0$ は，$xy \fallingdotseq 0$ であるための $\boxed{}$ である。

③　自然数 n において，n が2の倍数であることは，n が6の倍数であるための $\boxed{}$ である。

④　$a < 0$ かつ $b < 0$ であることは，$a + b < 0$ であるための $\boxed{}$ である。

②，③

(12)　1辺の長さが2の正四面体ABCDの体積を求めよ。

$\dfrac{2\sqrt{2}}{3}$

(13)　次のデータは，高校1年生男子生徒10人の体重を計った記録である。

62，64，58，60，66，64，64，56，61，65　（kg）

（i）　平均値と中央値を求めよ。

平均値　62　　中央値　63

（ii）　四分位範囲と分散を求めよ。

四分位範囲　4　　分散　9.4

受験番号			

2　a は定数とする。2次関数 $f(x)=x^2+2ax-2a+4$ について，次の問いに答えよ。

(1)　2次関数 $y=f(x)$ のグラフの頂点の座標を a を用いて表せ。

(2)　2次関数 $y=f(x)$ のグラフを x 軸方向に 1，y 軸方向に -4 だけ平行移動した後，y 軸に関して対称移動したところ,$y=x^2-8x-19$ のグラフと重なった。このときの a の値を求めよ。

(3)　t を定数とする。2次関数 $y=f(x)$ について，$a=-1$ のとき，$t \leqq x \leqq t+2$ における最小値を求めよ。

解答欄（答えを求めるまでの過程も書く）

(1)　$f(x)=x^2+2ax-2a+4$

$=(x+a)^2-a^2-2a+4$

$y=f(x)$のグラフの頂点の座標は　$(-a\,,\,-a^2-2a+4)$ …答

(2)　$y=f(x)$のグラフを平行移動させると, $y-(-4)=(x-1)^2+2a(x-1)-2a+4$より,

$y+4=(x^2-2x+1)+2ax-2a-2a+4$

$y=x^2+2(a-1)x-4a+1$

y 軸に関して対称移動すると, $y=(-x)^2+2(a-1)(-x)-4a+1$

$y=x^2-2(a-1)x-4a+1$

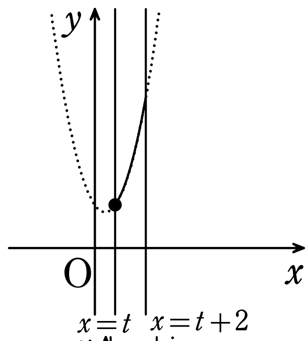
題意より,　　$-2(a-1)=-8$

$a-1=4$　　　$a=5$　…答

(3)　$a=-1$ より,　$f(x)=x^2-2x+6=(x-1)^2-1+6=(x-1)^2+5$

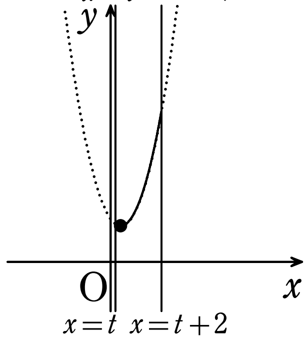
（ⅰ）　$1<t$ のとき

$x=t$ のとき, 最小値　$f(t)=t^2-2t+6$



（ⅱ）　$t \leqq 1 < t+2$　すなわち　$-1<t \leqq 1$ のとき

$x=1$ のとき, 最小値　$f(1)=5$



（ⅲ）　$t+2 \leqq 1$　すなわち　$t \leqq -1$ のとき

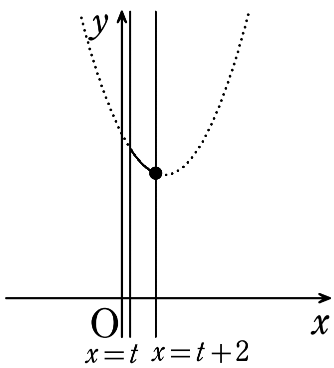
$x=t+2$ のとき, 最小値　$f(t+2)=(t+2)^2-2(t+2)+6$

$=(t^2+4t+4)-2t-4+6$

$=t^2+2t+6$

（ⅰ）～（ⅲ）より,

$$\begin{cases} 1<t \text{ のとき} & x=t \text{ のとき 最小値 } t^2-2t+6 \\ -1<t \leqq 1 \text{ のとき} & x=1 \text{ のとき 最小値 } 5 \\ t \leqq -1 \text{ のとき} & x=t+2 \text{ のとき 最小値 } t^2+2t+6 \end{cases}$$ …答



令和６年度　看護学科　数学Ⅰ問題（４－４）

受験番号			

3 AB=2, BC=4, CA=3 である△ABCについて，次の問いに答えよ。

(1)　$\cos A$ を求めよ。

(2)　△ABCの外接円の半径 R を求めよ。

(3)　△ABCの面積 S と内接円の半径 r を求めよ。

(4)　△ABCの外接円上に点Pをとり，4点A, B, C, Pを頂点とする四角形をつくる。この四角形の面積の最大値Tを求めよ。

解答欄（答えを求めるまでの過程も書く）

(1)　△ABCにおいて余弦定理より $\cos A = \dfrac{2^2+3^2-4^2}{2\cdot 2\cdot 3} = -\dfrac{1}{4}$ …答

(2)　$\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ より $\sin^2 A = 1-\cos^2 A = 1-\left(-\dfrac{1}{4}\right)^2 = \dfrac{15}{4^2}$

$0^\circ \leqq \angle A \leqq 180^\circ$ より $\sin A \geqq 0$ だから，$\sin A = \dfrac{\sqrt{15}}{4}$

△ABCにおいて正弦定理より $\dfrac{BC}{\sin A} = 2R$

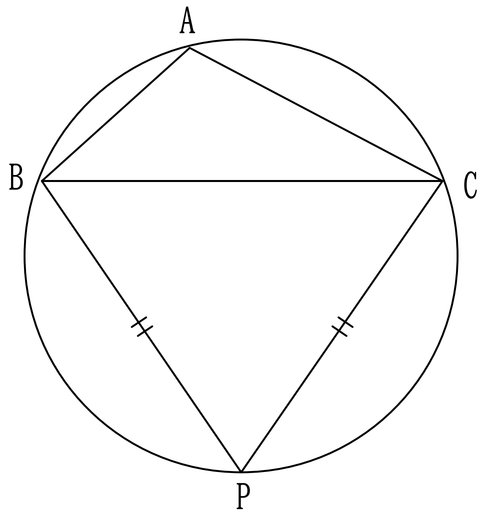
$$R = \frac{1}{2}\cdot 4\cdot \frac{4}{\sqrt{15}}$$

$$= \frac{8\sqrt{15}}{15}$$ …答

(3)　$S = \dfrac{1}{2}\cdot AB\cdot AC\cdot \sin A = \dfrac{1}{2}\cdot 2\cdot 3\cdot \dfrac{\sqrt{15}}{4} = \dfrac{3\sqrt{15}}{4}$ …答

また，$S = \dfrac{1}{2}r(AB+BC+CA)$ より $\dfrac{1}{2}r(2+4+3) = \dfrac{3\sqrt{15}}{4}$

$$r = \frac{\sqrt{15}}{6}$$ …答



(4)　四角形ABPCの面積が最大となるのは△PBCがPB=PCの二等辺三角形になるときである。PB=x とおく。

△PBCにおいて余弦定理より

$4^2 = x^2 + x^2 - 2\cdot x\cdot x\cdot \cos(180^\circ - A)$ …①

$\cos(180^\circ - A) = -\cos A$

$= \dfrac{1}{4}$

これを①に代入して整理すると $x^2 = \dfrac{32}{3}$

四角形ABPC=△ABC+△BPCより $T = \dfrac{3\sqrt{15}}{4} + \dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{32}{3}\cdot\dfrac{\sqrt{15}}{4}$

$$= \frac{25\sqrt{15}}{12}$$ …答