No.
Date

平成26年度 熊本県立技術短期大学校
推薦入学（前期）試験問題
数学Ⅰ（解答）

[1] (1) $(2x-y+a)(x+by-3)=2x^2-2y^2+3xy-3x+9y-9$

$-by^2=-2$ より $b=2$

$-3a=-9$ より $a=3$ $\underline{a=3,\ b=2}$

(2) $(x+1)^2+4(x+1)-1=0$

$x+1=-2\pm\sqrt{4+1}=-2\pm\sqrt{5}$

$\therefore x=-3\pm\sqrt{5}$ $\underline{x=-3+\sqrt{5},\ -3-\sqrt{5}}$

(3) $x=2$ を代入

$4m-6-m=0$ より $\underline{m=2}$

よって $2x^2-3x-2=0$

$(2x+1)(x-2)=0$

$\therefore x=-\frac{1}{2},\ 2$ $\underline{残りの解は\ -\frac{1}{2}}$

(4) $-2<x<3$ となる2次不等式は

$(x+2)(x-3)<0$

$x^2-x-6<0$

両辺を (-2) で割ると

$-\frac{1}{2}x^2+\frac{1}{2}x+3>0$

よって $\underline{a=-\frac{1}{2},\ b=\frac{1}{2}}$

逆に $a=-\frac{1}{2},\ b=\frac{1}{2}$ のとき
与不等式の解は
$-2<x<3$ となる.

(5) $0\leqq\theta\leqq180^\circ$

$\cos\theta=-\frac{1}{4}$ より θ は鈍角 $(90^\circ<\theta<180^\circ)$ よって $\sin\theta>0,\ \tan\theta<0$

$\sin\theta=\sqrt{1-\cos^2\theta}$

$=\sqrt{1-\left(-\frac{1}{4}\right)^2}$

$=\sqrt{1-\frac{1}{16}}$

$=\sqrt{\frac{15}{16}}$

$=\underline{\frac{\sqrt{15}}{4}}$

$\tan\theta=\frac{\sin\theta}{\cos\theta}$ より

$\tan\theta=\frac{\frac{\sqrt{15}}{4}}{-\frac{1}{4}}=\underline{-\sqrt{15}}$

No.

Date

$x+1=\sqrt{3}$

$x^2+2x+1=3$

$x^2+2x-2=0$

$\cancel{x+\frac{2}{x}=\frac{x^2+2}{x}}$

$\cancel{=\frac{-2x+4}{x}}$

[2] (1) $x=\sqrt{3}-1$

$$x+\frac{2}{x}=(\sqrt{3}-1)+\frac{2}{\sqrt{3}-1}=(\sqrt{3}-1)+\frac{2(\sqrt{3}+1)}{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}+1)}$$

$$=\sqrt{3}-1+\sqrt{3}+1=\underline{2\sqrt{3}}$$

$$x^2+\frac{4}{x^2}=\left(x+\frac{2}{x}\right)^2-2x\cdot\frac{2}{x}=(2\sqrt{3})^2-4=12-4=\underline{8}$$

(2) $x^2+y^2=1$ より $y^2=1-x^2\geqq 0$

$$\therefore x^2-1\leqq 0$$

$$(x+1)(x-1)\leqq 0$$

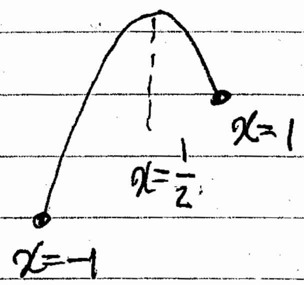
$$\therefore \underline{-1\leqq x\leqq 1}$$

$$x+y^2=x+1-x^2$$

$$=-(x^2-x)+1$$

$$=-\left\{\left(x-\frac{1}{2}\right)^2-\frac{1}{4}\right\}+1$$

$$=-\left(x-\frac{1}{2}\right)^2+\frac{5}{4}$$



よって $x=\frac{1}{2}$ のとき 最大値 $\frac{5}{4}$

$\underline{x=-1 \text{ のとき 最小値 } -1}$

(3) $C: y=ax^2+bx-19$

C を x 軸方向に -1 だけ平行移動した曲線は

$$y=a(x+1)^2+b(x+1)-19$$

点 $P(2,-1)$ を通るから

$$-1=a(2+1)^2+b(2+1)-19$$

$$\therefore 9a+3b-19=-1$$

$$9a+3b-18=0$$

$$\underline{3a+b-6=0} \quad \text{—①}$$

C を y 軸方向に 2 だけ平行移動した曲線は

$$y-2=ax^2+bx-19$$

$$y=ax^2+bx-17$$

点P(2, −1)を通るから

$-1 = 4a + 2b - 17$

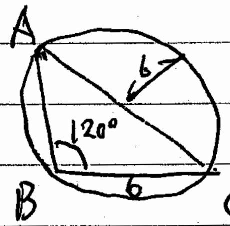
$4a + 2b - 16 = 0$

$\underline{2a + b - 8 = 0}$ ―②

①−②より $a + 2 = 0$ ∴ $\underline{a = -2}$

①に代入して $-6 + b - 6 = 0$ ∴ $\underline{b = 12}$ 〃

(4)



正弦定理より

$\dfrac{6}{\sin\angle A} = 2 \times 6$

∴ $\sin\angle A = \dfrac{6}{12} = \dfrac{1}{2}$

$\angle A < 60°$ より $\underline{\angle A = 30°}$ 〃

正弦定理より

$\dfrac{AC}{\sin 120°} = 2 \times 6$

$AC = 12 \times \dfrac{\sqrt{3}}{2} = \underline{6\sqrt{3}}$ 〃

(5) $2\sin^2\theta - \cos\theta - 1 = 0 \quad (0° \leqq \theta \leqq 180°)$

$2(1 - \cos^2\theta) - \cos\theta - 1 = 0$

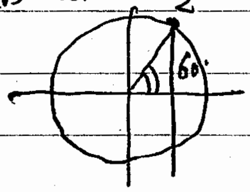
$-2\cos^2\theta - \cos\theta + 1 = 0$

$2\cos^2\theta + \cos\theta - 1 = 0$

$(2\cos\theta - 1)(\cos\theta + 1) = 0$

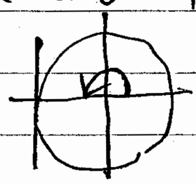
∴ $\underline{\cos\theta = \dfrac{1}{2}, -1}$

(i) $\cos\theta = \dfrac{1}{2}$



$\underline{\theta = 60°}$

(ii) $\cos\theta = -1$



$\underline{\theta = 180°}$ 〃

[3] $A = x^4 + 8x^3 + ax^2 + 2x + 3$

$B = x^2 + bx + 1$

$B^2 = (x^2 + bx + 1)^2 = x^4 + b^2x^2 + 1 + 2bx^3 + 2x^2 + 2bx$

$= x^4 + 2bx^3 + \underline{(b^2 + 2)}x^2 + 2bx + 1$

$C = A - B^2 = (8 - 2b)x^3 + (a - b^2 - 2)x^2 + (2 - 2b)x + 2$

xの1次式になるためには

$\begin{cases} 8 - 2b = 0 & \text{―①} \\ a - b^2 - 2 = 0 & \text{―②} \end{cases}$

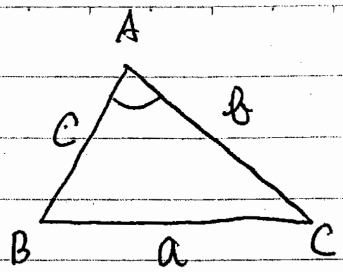
①より $\underline{b = 4}$ ②に代入して $\underline{a = 16 + 2 = 18}$ 〃

→ $\underline{C = -6x + 2}$ 〃

No.

Date

[4]



$$\frac{b+c}{4} = \frac{c+a}{5} = \frac{a+b}{6} = 2k$$

$$\begin{cases} b+c = 8k & \text{—①} \\ c+a = 10k & \text{—②} \\ a+b = 12k & \text{—③} \end{cases}$$

①+②+③より

$$2(a+b+c) = 30k$$

$$\therefore a+b+c = 15k$$

よって

$a = 7k$

$b = 5k$

$c = 3k$

余弦定理より

$$\cos\angle A = \frac{b^2+c^2-a^2}{2bc} = \frac{(5k)^2+(3k)^2-(7k)^2}{2\cdot 5k\cdot 3k}$$

$$= \frac{-15k^2}{30k^2} = -\frac{1}{2} \qquad \therefore \angle A = 120^\circ$$

$$\triangle ABC = \frac{1}{2}\cdot 5k \times 3k \times \sin 120^\circ = \frac{15\sqrt{3}}{4}k^2 = 3\sqrt{3}$$

$$\therefore k^2 = \frac{4}{5} \qquad k>0 \text{より} \quad k = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

よって $a = 7\times\frac{2}{\sqrt{5}} = \frac{14}{\sqrt{5}} = \frac{14\sqrt{5}}{5}$