受験番号		氏　　名	

北九州工業高等専門学校
令和８年度　編入学者選抜試験　解答例
共通科目（数　学）

科目合計点	得点小計

1

問１

$$\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{2}$$

問２

（１）

$$k=-\frac{17}{5}$$

（２）

$$l=\frac{1}{2}$$

問３

$$\sin 2\theta=-\frac{6}{7}$$

$$\cos 2\theta=-\frac{\sqrt{13}}{7}$$

問４

$$\frac{7}{2}<x<5$$

受験番号		氏　　名	

北九州工業高等専門学校
令和８年度　編入学者選抜試験　解答例
共通科目（数　学）

得点小計

2

問１　接線が $y=3x$ のとき接点は $(0,\ 0)$、接線が $y=-x+4$ のとき接点は $(2,\ 2)$

問２

$$\frac{2}{3}$$

受験番号		氏　　名	

北九州工業高等専門学校
令和８年度　編入学者選抜試験　解答例
共通科目（数　学）

得点小計

3

問１

数学的帰納法で証明する。

（i）$n=1$ のとき $a_1=a,\ 0\leqq a\leqq 1$ より $0\leqq a_1\leqq 1$ が成り立つ。

（ii）$n=k$ のとき $0\leqq a_k\leqq 1$ が成り立つと仮定する。まず $b>1$ と帰納法の仮定より

$$a_{k+1}=-\frac{a_k^2-b}{2}\geqq-\frac{1-b}{2}>0$$

さらに $b<2$ と帰納法の仮定より

$$a_{k+1}=-\frac{a_k^2-b}{2}\leqq-\frac{0-b}{2}<1$$

したがって $n=k$ のとき $0\leqq a_k\leqq 1$ が成り立つと仮定すると $0\leqq a_{k+1}\leqq 1$ が成り立つ。

（i），（ii）より $n=1,2,3,\ldots$ に対して $0\leqq a_n\leqq 1$ が成り立つ。

問２

$c=-1+\sqrt{1+b}$ を b について解くと $b=c^2+2c$ であるから

$$a_{n+1}-c=-\frac{a_n^2-(c^2+2c)}{2}-c=-\frac{a_n^2-c^2}{2}=-\frac{1}{2}(a_n+c)(a_n-c)$$

問３

問２で証明した等式の両辺で絶対値をとり三角不等式を用いると

$$|a_{n+1}-c|=\left|-\frac{1}{2}(a_n+c)(a_n-c)\right|\leqq\frac{|a_n|+|c|}{2}\cdot|a_n-c|$$

問１の結果より $|a_n|\leqq 1$ である。さらに $b>1$ より $c=-1+\sqrt{1+b}>-1+\sqrt{2}>0$ であるから $|c|=c$ である。よって $b<2$ より

$$\frac{|a_n|+|c|}{2}\leqq\frac{1+\left(-1+\sqrt{1+b}\right)}{2}<\frac{\sqrt{3}}{2}$$

したがって $\frac{\sqrt{3}}{2}<1$ より

$$\lim_{n\to\infty}|a_n-c|\leqq\lim_{n\to\infty}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{n-1}|a_1-c|=\lim_{n\to\infty}\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{n-1}|a-c|=0$$

よって $\lim_{n\to\infty}a_n=c$ が成り立つ。