## 5.4 1)

$$x^2-4x+3:\Delta=4\Rightarrow x_{1,2}=\frac{4\pm 2}{2}\Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{4+2}{2}\Rightarrow x_1=3 \\ x_1=\frac{4-2}{2}\Rightarrow x_1=1\end{cases}$$

$$\alpha)\ \lim_{x\to 1}\frac{x^2-1}{x^2-4x+3}=\lim_{x\to 1}\frac{\cancel{(x-1)}(x+1)}{\cancel{(x-1)}(x-3)}=\frac{1+1}{1-3}=\boxed{-1}$$

ρίζα το $x=-1$ παραγοντοποίηση με Horner

$$\lim_{x\to -1}\frac{x^4+3x^3-2x^2+x+5}{x^3+2x^2-1}=\lim_{x\to -1}\frac{\cancel{(x+1)}(x^3+2x^2-4x+5)}{\cancel{(x+1)}(x^2+x-1)}=$$

$$=\frac{(-1)^3+2\cdot(-1)^2-4(-1)+5}{(-1)^2+(-1)-1}=\frac{-1+2+4+5}{1-1-1}=\boxed{-10}$$

## 5.4 2)

$$\Delta=25\Rightarrow x_{1,2}=\frac{-3\pm 5}{2}\Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{-3+5}{2}\Rightarrow x_1=1 \\ x_1=\frac{-3-5}{2}\Rightarrow x_1=-4\end{cases}$$

$$\lim_{x\to -4}\frac{x^2+3x-4}{x+4}=\lim_{x\to -4}\frac{(x-1)\cancel{(x+4)}}{\cancel{x+4}}=-4-1=\boxed{-5}$$

## 5.4 3)

$$x^2-x-6:\Delta=25\Rightarrow x_{1,2}=\frac{1\pm 5}{2}\Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{1+5}{2}\Rightarrow x_1=3 \\ x_2=\frac{1-5}{2}\Rightarrow x_2=-2\end{cases}$$

$$2x^2-18=2(x^2-9)=2(x-3)(x+3)$$

$$\lim_{x\to 3}\frac{x^2-x-6}{2x^2-18}=\lim_{x\to 3}\frac{\cancel{(x-3)}(x+2)}{2\cancel{(x-3)}(x+3)}=\frac{3+2}{2(3+3)}=\boxed{\frac{5}{12}}$$

## 5.4 4)

$$x^2+2x-3:\Delta=16\Rightarrow x_{1,2}=\frac{-2\pm 4}{2}\Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{-2+4}{2}\Rightarrow x_1=1 \\ x_1=\frac{-2-4}{2}\Rightarrow x_1=-3\end{cases}$$

$$x^2-6x+5:\Delta=16\Rightarrow x_{1,2}=\frac{-6\pm 4}{2}\Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{6+4}{2}\Rightarrow x_1=5 \\ x_1=\frac{6-4}{2}\Rightarrow x_1=1\end{cases}$$

$$\lim_{x\to 1}\frac{x^2+2x-3}{x^2-6x+5}=\lim_{x\to 1}\frac{\cancel{(x-1)}(x+3)}{\cancel{(x-1)}(x-5)}=\frac{1+3}{1-5}=\boxed{-1}$$

## 5.4 5)

$$2x^2+3x-2:\Delta=25\Rightarrow x_{1,2}=\frac{-3\pm 5}{4}\Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{-3-5}{4}\Rightarrow x_1=-2 \\ x_1=\frac{-3+5}{4}\Rightarrow x_1=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}\end{cases}$$

$$x^2+x-2:\Delta=9\Rightarrow x_{1,2}=\frac{-1\pm 3}{2}\Rightarrow \begin{cases} x_1=\frac{-1-3}{2}\Rightarrow x_1=-2 \\ x_1=\frac{-1+3}{2}\Rightarrow x_1=1\end{cases}$$

$$\lim_{x\to -2}\frac{2x^2+3x-2}{x^2+x-2}=\lim_{x\to -2}\frac{2\cancel{(x+2)}\left(x-\frac{1}{2}\right)}{\cancel{(x+2)}(x-1)}=$$

$$=\lim_{x\to -2}\frac{2x-1}{x-1}=\frac{2(-2)-1}{-2-1}=\frac{-5}{-3}=\boxed{\frac{5}{3}}$$

## 5.4 6)

$x^3-1=(x-1)(x^2+x+1)$

$2x^2+3x-5: \Delta=49 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-3\pm7}{4} \Rightarrow x_1=\frac{-3-7}{4} \Rightarrow x_1=\frac{-10}{4}=-\frac{5}{2}, \quad x_2=\frac{-3+7}{4} \Rightarrow x_2=1$

$$\lim_{x\to1}\frac{x^3-1}{2x^2+3x-5} = \lim_{x\to1}\frac{(x-1)(x^2+x+1)}{2(x-1)\left(x+\frac{5}{2}\right)} =$$

$$=\lim_{x\to1}\frac{x^2+x+1}{2x+5}=\frac{1^2+1+1}{2\cdot1+5}=\boxed{\frac{3}{7}}$$

## 5.4 7)

$x^3-x^2-x-2$: ρίζα το x=2, παραγοντοποίηση με Horner

$$\lim_{x\to2}\frac{x^3-x^2-x-2}{x^2-4} = \lim_{x\to2}\frac{(x-2)(x^2+x+1)}{(x-2)(x+2)}=\frac{2^2+2+1}{2+2}=\boxed{\frac{7}{4}}$$

## 5.4 8)

$2x^3-3x^2-x-2$: ρίζα το x=2, παραγοντοποίηση με Horner

$2x^2-8=2(x^2-4)=2(x-2)(x+2)$

$$\lim_{x\to2}\frac{2x^3-3x^2-x-2}{2x^2-8} = \lim_{x\to2}\frac{(x-2)(2x^2+x+1)}{2(x-2)(x+2)}=$$

$$=\frac{2\cdot2^2+2+1}{2(2+2)}=\boxed{\frac{11}{8}}$$

## 5.4 9)

$x^3-2x+1$: ρίζα το x=1, παραγοντοποίηση με Horner

$x^2+x-2: \Delta=9 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-1\pm3}{2} \Rightarrow x_1=\frac{-1+3}{2} \Rightarrow x_1=1, \quad x_2=\frac{-1-3}{2} \Rightarrow x_2=-2$

$$\lim_{x\to1}\frac{x^3-2x+1}{x^2+x-2} = \lim_{x\to1}\frac{(x-1)(x^2+x-1)}{(x-1)(x+2)}=$$

$$=\lim_{x\to1}\frac{x^2+x-1}{x+2}=\frac{1^2+1-1}{1+2}=\boxed{\frac{1}{3}}$$

## 5.4 10)

$2x^2+x-6: \Delta=49 \Rightarrow x_{1,2}=\frac{-1\pm7}{4} \Rightarrow x_1=\frac{-1+7}{4} \Rightarrow x_1=\frac{6}{4}=\frac{3}{2}, \quad x_2=\frac{-1-7}{4} \Rightarrow x_2=-2$

$x^3+2x^2-2x-4$: ρίζα το x=−2, παραγοντοποίηση με Horner

$$\lim_{x\to-2}\frac{2x^2+x-6}{x^3+2x^2-2x-4} = \lim_{x\to-2}\frac{2(x+2)\left(x-\frac{3}{2}\right)}{(x+2)(x^2-2)}=$$

$$=\lim_{x\to-2}\frac{2x-3}{x^2-2}=\frac{2(-2)-3}{(-2)^2-2}=\boxed{-\frac{7}{2}}$$

## 5.4 11)

ρίζα το x=2, παραγοντοποίηση με Horner

$$\lim_{x\to2}\frac{x^3+3x^2-9x-2}{x^3-x-6} = \lim_{x\to2}\frac{(x-2)(x^2+5x+1)}{(x-2)(x^2+2x+3)}=\frac{2^2+5\cdot2+1}{2^2+2\cdot2+3}=\boxed{\frac{15}{11}}$$

## 5.4 12)

ρίζα το x=1, παραγοντοποίηση με Horner

$$\lim_{x\to1}\frac{x^3-3x+2}{x^4-4x+3} = \lim_{x\to1}\frac{(x-1)(x^2+x-2)}{(x-1)(x^3+x^2+x-3)} =$$

ρίζα το x=1, παραγοντοποίηση με Horner

$$= \lim_{x \to 1} \frac{\cancel{(x-1)}(x+2)}{\cancel{(x-1)}(x^2+2x+3)} = \frac{1+2}{1^2+2\cdot 1+3} = \frac{3}{6} = \boxed{\frac{1}{2}}$$

## 5.4 13)

$$\lim_{x \to 1} \frac{2x^4-3x^3+5x^2-2x-2}{x^3+3x^2-2x-2} \overset{\substack{\text{ρίζα το } x=1 \\ \text{παραγοντοποίηση με Horner}}}{=} \lim_{x \to 1} \frac{\cancel{(x-1)}(2x^3-x^2+4x+2)}{\cancel{(x-1)}(x^2+4x+2)} =$$

$$= \lim_{x \to 1} \frac{2x^3-x^2+4x+2}{x^2+4x+2} = \frac{2\cdot 1^3-1^2+4\cdot 1+2}{1^2+4\cdot 1+2} = \frac{7}{7} = \boxed{1}$$