由课本我们知道，Newton迭代法在单根处收敛阶为二阶，弦截法为1.618阶，本次实验函数的根全为单根。

据此，我验证了该结论的成立性。

```
PS D:\file_from_desktop\computing_method> .\PB20000328_24_5_1.exe
newton法：
初值：x0=0.100000000000000 根：x=-0.000000000000000 迭代步数：3
newton法：
初值：x0=0.200000000000000 根：x=0.000000000000000 迭代步数：4
newton法：
初值：x0=0.900000000000000 根：x=-1.732050807568877 迭代步数：7
newton法：
初值：x0=9.000000000000000 根：x=1.732050807568877 迭代步数：10
弦截法：
初值：x0=-0.100000000000000,x1=0.100000000000000 根：x=0.000000000000000 迭代步数：2
弦截法：
初值：x0=-0.200000000000000,x1=0.200000000000000 根：x=0.000000000000000 迭代步数：2
弦截法：
初值：x0=-2.000000000000000,x1=0.900000000000000 根：x=1.732050807568877 迭代步数：12
弦截法：
初值：x0=0.900000000000000,x1=9.000000000000000 根：x=1.732050807568877 迭代步数：14
PS D:\file_from_desktop\computing_method>
```

Newton

1. x0=0.1

此时收敛点为0, 收敛点二阶导为0，三阶导为2，故是三阶收敛，是一种不同于书上结论的特殊情况，如下面两图可见。

```
error[1+1]/error[1]^2 = -1.#IND00
error[2+1]/error[2]^2 = 0.066442
error[3+1]/error[3]^2 = 0.000449
```

```
error[1+1]/error[1]^3 = -1.#IND00
error[2+1]/error[2]^3 = 0.659978
error[3+1]/error[3]^3 = 0.666666
```

2. x0=0.2

此时收敛点为0, 收敛点二阶导为0，三阶导为2，故是三阶收敛，是一种不同于书上结论的特殊情况，如下面两图可见。

```
error[1+1]/error[1]^2 = 453295.975926
error[2+1]/error[2]^2 = 0.131486
error[3+1]/error[3]^2 = 0.003704
error[4+1]/error[4]^2 = 0.000000
```

```
error[1+1]/error[1]^3 = -0.000000
error[2+1]/error[2]^3 = 0.639659
error[3+1]/error[3]^3 = 0.666646
error[4+1]/error[4]^3 = 0.666669
```

3. x0=0.9

此时收敛值为-sqrt(3), 二阶导不为0，为二阶收敛，如图可见渐进常数收敛。

```
error[1+1]/error[1]^2 = 264607718739233.910000
error[2+1]/error[2]^2 = 0.045578
error[3+1]/error[3]^2 = 0.778627
error[4+1]/error[4]^2 = 0.890316
error[5+1]/error[5]^2 = 0.879849
error[6+1]/error[6]^2 = 0.866687
error[7+1]/error[7]^2 = 0.866027
```

4. x0=9

此时收敛值为sqrt(3), 二阶导不为0，为二阶收敛，如图可见渐进常数收敛。

```
error[1+1]/error[1]^2 = 246029922928.983980
error[2+1]/error[2]^2 = 0.223503
error[3+1]/error[3]^2 = 0.333005
error[4+1]/error[4]^2 = 0.489569
error[5+1]/error[5]^2 = 0.688667
error[6+1]/error[6]^2 = 0.857721
error[7+1]/error[7]^2 = 0.891617
error[8+1]/error[8]^2 = 0.869702
error[9+1]/error[9]^2 = 0.866063
error[10+1]/error[10]^2 = 0.866161
```

弦截法

1. x0=-0.1,x1=0.1

由于迭代次数只有2，所以体现不出渐进性。

2. x0=-0.2,x1=0.2

由于迭代次数只有2，所以体现不出渐进性。

3. x0=-2.0,x1=0.9

由下图，可以发现收敛阶确实为1.618，渐进常数虽然有些波动但数量级保持不变，说明的确符合1.618阶收敛趋势，可以认为结论成立。

```
error[1+1]/error[1]^1.618 = -1.#IND00
error[2+1]/error[2]^1.618 = 0.038177
error[3+1]/error[3]^1.618 = 0.000000
error[4+1]/error[4]^1.618 = 31450159.623385
error[5+1]/error[5]^1.618 = 0.592614
error[6+1]/error[6]^1.618 = 0.033318
error[7+1]/error[7]^1.618 = 1.084716
error[8+1]/error[8]^1.618 = 0.428021
error[9+1]/error[9]^1.618 = 1.648733
error[10+1]/error[10]^1.618 = 0.496827
error[11+1]/error[11]^1.618 = 1.304093
error[12+1]/error[12]^1.618 = 0.739623
```

4. x0=0.9,x1=9.0

由下图，同理，可以发现收敛阶确实为1.618，渐进常数虽然有些波动但数量级保持不变，说明的确符合1.618阶收敛趋势，可以认为结论成立。

```
error[1+1]/error[1]^1.618 = -1.#IND00
error[2+1]/error[2]^1.618 = 0.000774
error[3+1]/error[3]^1.618 = 2371.535483
error[4+1]/error[4]^1.618 = 0.372222
error[5+1]/error[5]^1.618 = 0.011090
error[6+1]/error[6]^1.618 = 24.081269
error[7+1]/error[7]^1.618 = 0.710637
error[8+1]/error[8]^1.618 = 0.096984
error[9+1]/error[9]^1.618 = 5.276957
error[10+1]/error[10]^1.618 = 0.764677
error[11+1]/error[11]^1.618 = 0.718910
error[12+1]/error[12]^1.618 = 0.959342
error[13+1]/error[13]^1.618 = 0.919530
error[14+1]/error[14]^1.618 = 0.908088
```