

MATLAB 在函数极限问题中的应用

The Application of Matlab in Function Limit Problem

迟文焕

Wenhuan Chi

长春建筑学院

中国·吉林 长春 130000

Changchun University of Architecture,

Jilin, Changchun, 130000, China

【摘要】高等数学的主要内容是微积分,而函数极限问题是微积分基本问题之一,所以,在学习高等数学时,一定要学好函数极限问题。MATLAB 软件是数值分析中重要的数学工具,为解决函数极限问题提供了有效的处理方法。论文通过典型例题,介绍了 MATLAB 软件在函数极限问题中的应用。

【Abstract】The main content of advanced mathematics is calculus, and the limit problem of function is one of the basic problems of calculus. Therefore, in the study of advanced mathematics, we must learn the limit of functions. Matlab software is an important mathematical tool in numerical analysis, which provides an effective method to solve the problem of function limit. This paper introduces the application of Matlab software in function limit problem through typical examples.

【关键词】高等数学;函数极限;MATLAB 软件

【Keywords】advanced mathematics, function limit; Matlab software

【DOI】10.36012/sde.v2i3.1611

1 引言

高等数学是理工类高等院校的重要基础课程之一,在自然科学、经济管理和工程技术等领域有着重要的应用^[1]。高等数学的主要内容是微积分,微积分是以变量为研究对象,以极限方法为基础研究手段的数学学科^[2]。随着科学技术水平的飞速发展,计算机辅助教学得到了广泛推广。MATLAB 软件是数值分析中重要的数学工具,为数学教学提供了强大的科学运算、灵活的程序设计流程、高质量的图形可视化与界面设计以及便捷的其他相关程序和语言接口等方面的功能^[3]。通过 MATLAB 软件进行辅助教学,能够让学生对数学有更加直观的认识,激发学生的学习兴趣,有助于学生在后续的专业课学习和工作中灵活运用高等数学的有关知识。

2 MATLAB 求解函数极限问题

下面针对以下不同类型的函数极限问题,应用 MATLAB 软件,给出运算结果和相应的图形。

$$\textcircled{1} \frac{0}{0} \text{ 未定型 } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \sin \frac{1}{x}}{\sin x} \quad \textcircled{2} \frac{\infty}{\infty} \text{ 未定型 } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln \tan \frac{\pi}{2}}{\ln(1-x)}$$

$$\textcircled{3} 0^0 \text{ 未定型 } \lim_{x \rightarrow 0^+} x^{\sin x} \quad \textcircled{4} \infty - \infty \text{ 未定型 } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x}$$

$$\textcircled{5} 1^\infty \text{ 未定型 } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{a}{x}\right)^x \quad \textcircled{6} \infty^0 \text{ 未定型 } (x + \sqrt{1+x^2})^{\frac{1}{x}}$$

第一步:打开 Editor 编辑器,输入下列程序语句:

`% (1) $\frac{0}{0}$ 未定型`

`syms x;`

`y1=(x^2*sin(1/x))/(sin(x));`

`disp(' 第一题结果为:')`

`lim_y1=limit(y1,x,0)`

`subplot(2,2,1),ezplot(y1,[-4,4]),title('(1)')`

`% (2) $\frac{\infty}{\infty}$ 未定型`

`syms x;`

`y2=(log(tan(pi/2)*x))/(log(1-x));`

`disp(' 第二题结果为:')`

`lim_y2=limit(y2,x,1,'left')`

`subplot(2,2,2),ezplot(y2,[-4,4]),title('(2)')`

`% (3) 0^0 未定型`

`syms x;`

`y3=x^(sin(x));`

`disp(' 第三题结果为:')`

```
lim_y3=limit(y3,x,0,'right')
subplot(2,2,3),ezplot(y3,[-4,4]),title('(3)')
%(4) $\infty-\infty$  未定型
syms x;
y4=x/(x-1)-1/log(x);
disp(' 第四题结果为: ')
lim_y4=limit(y4,x,1)
subplot(2,2,4),ezplot(y4,[-4,4]),title('(4)')
(5)% $1^\infty$  未定型
syms x a;
y5=(1+a/x)^x;
lim_y5=limit(y5,x,inf)
(6)% $\infty^0$  未定型
syms x;
y6=(x+sqrt(1+x^2))^(1/x)
disp(' 第六题结果为: ')
lim_y6=limit(y6,x,inf)
以文件名 hanshujixian.m 保存起来。
第二步:运行脚本文件。在命令窗口中输入:
>>hanshujixian
按回车键得到如下运行结果:
第(1)题结果为:
lim_y1 =0
第二题结果为:
lim_y2 =0
第三题结果为:
lim_y3 =1
第四题结果为:
lim_y4 =1/2
第五题结果为:
lim_y5 =exp(a)
第六题结果为:
lim_y6 =1
```

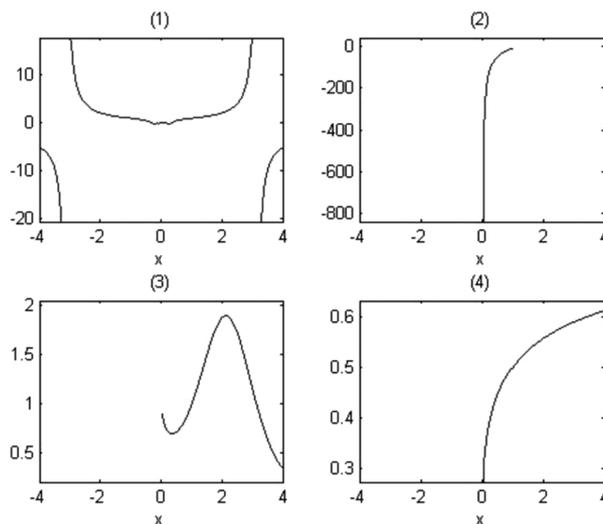


图 1 函数极值图形

3 实验结论

在例题当中,(1)、(2)、(3)、(4)通过 MATLAB 程序,计算出了题目的结果,并且通过函数作图的语言,给出了相应的图形,例题(5)题目中含有未知参数,例题(6)是变量趋向于无穷时的极限情况,所以只给出了题目的结果而没有给出图形。

4 结语

通过实验过程可以看出,用 MATLAB 计算函数极限问题的格式还是比较统一的,使用起来十分方便。通过 MATLAB 程序,可以直接看到题目的计算结果,并且可以得到相应的图形。以上,只是通过 MATLAB 软件解决函数极限问题,其实该软件在高等数学中有着广泛的应用。借助于 MATLAB 软件,可以提高学生对高等数学的学习兴趣,同时,也可以加强学生对相关知识的理解。

参考文献

[1]宋叶志.MATLAB 数值分析与应用[M].北京:机械工业出版社,2014.
[2]王帅.高等数学(上)[M].上海:同济大学出版社,2016.
[3]张婧怡.基于 MATLAB 在高等数学计算的分析与设计[J].智富时代,2016(1):28.