

# 作业零 MATLAB 入门练习

## 一、作业背景

在面对未知的大作业之前，我们兴许是茫然无措的。大作业究竟有多难？我们需要用怎样的知识和工具才能完成它们呢？作为一款强大的数学软件，MATLAB 将作为我们完成大作业的利器，由于大部分同学之前可能很少接触这门软件，因此我们需要对其基本操作步骤和语言命令进行简单的了解。在完成下面的任务之后，我们会发现 MATLAB 的使用也没有想象中那么复杂。大作业，放马过来吧！

## 二、作业目的

1. 了解 MATLAB 软件的大致用途，掌握利用 MATLAB 编写代码的步骤；
2. 掌握基本的 MATLAB 求解命令以及画图命令；
3. 学会使用 `fsolve`、`ode45` 函数求解相关问题。

## 三、作业任务

1. 完成 MATLAB 入门的 14 个课程，链接如下：

[https://ww2.mathworks.cn/learn/tutorials/matlab-onramp.html?s\\_tid=srchtitle](https://ww2.mathworks.cn/learn/tutorials/matlab-onramp.html?s_tid=srchtitle)

截图附在报告中作为是否完成的依据，截图格式如图（注意截出完成进度和账户名）：



2. 学习 MATLAB 基本的绘图方法以直观展示你的计算结果。选择合适的离

---

散间隔,使用 `plot` 及 `subplot` 函数分别在同一个图和三个独立子图中绘制  $\theta \in [-2\pi, 2\pi]$  下以下函数的图像:

- 1)  $y_1(\theta) = 1 + 2 \cos \theta$ ;
- 2)  $y_2(\theta) = 1 + 2 \cos \theta + 2 \cos 2\theta$ ;
- 3)  $y_3(\theta) = 1 + 2 \cos \theta + 2 \cos 2\theta + 2 \cos 3\theta$

分别采用“红色、实线”、“蓝色、虚线”和“黑色、点划线”来展示。具体线型设置等信息可参考 MATLAB 程序自带或网页版的帮助 (`help`) 文档。

### 3. 确定非线性方程

$$\int_0^x \cos\left(e^{\frac{3}{t+1}}\right) \sin(2t) dt = 0.54$$

在  $x \in [0, 10]$  区间上有几个根? 给出其中绝对值最小的两个根 (该任务可参考下面所附资料, 最终结果小数点后保留 5 位)。

4. 在 MATLAB 中进行常微分方程组求解时, 常利用 `ode45` 函数。现考虑如下的常微分方程初值问题

$$\begin{cases} y' = -y^2 + 2t + 1 \\ y(0) = 1 \end{cases}$$

利用 `ode45` 命令, 计算  $y(t)$  在  $t=1$  时的近似值, 并画出  $t \in [0, 1]$  时  $y$  的图像 (在 MATLAB 命令行窗口输入 `help ode45`, 即可查看 `ode45` 函数使用方法, 最终结果同样保留小数点后 5 位)。

5. 在报告中注明完成此次作业所耗的时间, 包括编程时间和撰写报告时间。  
(时间统计不会对课程成绩造成任何影响, 只是方便老师和助教们更全面地把握每次作业的任务量, 便于后续的教学调整)

## 四、作业参考资料

---

1. MATLAB 命令行默认输出小数点后四位，为了得到更多的有效位数，可利用 `format long` 命令将命令行窗口中的输出显示格式更改为长固定十进制小数点格式。用 `format short` 命令可恢复输出小数点后四位。

```
clc, clear
format long % 将命令行窗口中的输出显示格式更改为长固定十进制小数点格式，c
```

2. 求解非线性方程  $f(x)=0$  的过程：

- 1) 作  $f(x)$  图形，观察  $f(x)$  与  $x$  轴的交点，从而确定根的大致范围；
- 2) 根据交点的大致范围确定输入 `fsolve` 的初值(可以通过 `help fsolve` 命令查阅 `fsolve` 的语法和示例)；
- 3) 求解。

3. 在完成任务 3 时，所需解的非线性方程函数代码如下：

```
function y = f1(x)
y = zeros(1, length(x));
fun = @(t) cos(exp(3. / (t+1))) .* sin(2 * t);
for i = 1 : length(x)
    y(i) = integral(fun, 0, x(i)) - 0.54;
end
end
```