

MATLAB 第 1 次作业

提交时间：2020 年 3 月 5 日 11:59 之前

作业要求

1. 文档字体、行距均与本文档一致。(字体：宋体；字体大小：小四；行距：单倍行距)。
2. 解答时，公式、表达式请用公式编辑器或 MathType 编辑，矩阵统一使用方括号。。
3. 作业以电子版形式提交，第一次作业只需要提交 word 文档，命名为“Matlab 第 x 次作业_学号_姓名”。

第一题 向量运算

$x=[4\ 5\ 1]^T$, $y=[3\ 0\ 2]$

- (1) x' =
- (2) $x+1$ =
- (3) $x.^2$ =
- (4) $x+y'$ =
- (5) $x*y$ =
- (6) $y*x$ =
- (7) $x.*y'$ =

第二题 对矩阵元素的操作

$A=[1\ 5\ 1;2\ 6\ 4;3\ 7\ 0;4\ 8\ 7]$

- (1) $A(2,1)$ =
- (2) $A(5)$ =
- (3) $A(2:3,:)$ =
- (4) $A(3,end)$ =
- (5) $A(:)'$ =
- (6) $A(4,4)=10$, A =

第三题 矩阵的运算

$x=0:1:2$, $A=[1\ 0\ 0;0\ 1\ 2;3\ 0\ 1]$

- (1) $\text{length}(x)$ =
- (2) $\text{size}(A,2)$ =
- (3) A^2 =
- (4) $A.^2$ =
- (5) $A*x'$ =
- (6) $A\backslash x'$ =
- (7) $A^{-1}*x'$ =
- (8) 说明(6)与(7)在计算方法上的区别。

第四题 复矩阵的运算

$A=[1\ 0;2\ 1]$; $B=[1\ 1+i;1-i\ 1]$

- (1) $A*B=$
- (2) $A.*B=$
- (3) $A\backslash B=$
- (4) $B'=$
- (5) 比较 B' 与 $\text{transpose}(B)$ 两种运算，说出他们的区别。

第五题 常用数学函数的使用

$A=[1\ 1+2i;0\ 1]$

- (1) $\exp(A)=$
- (2) $\expm(A)=$
- (3) 说明(1)和(2)的区别。
- (4) 查阅资料并说明 $\text{inv}(A)$ 和 $\text{pinv}(A)$ 的区别。

第六题 结构体的使用

定义一个名为 `test` 的数组，其第一个元素是内容为 `MATLAB2021` 的字符串；第二个元素是一个名为 `student` 的结构体，结构体的变量和相应的值为 `name` 张三，和 `score` `[86,72,93]`；第三个元素是一个 3×3 的矩阵 $A=\text{diag}([1,2,3])$ 。给出源程序代码以及矩阵 A 的第二行的引用。

第七题 help 命令和帮助文档的使用

请在 MATLAB 中输入以下语句并运行：

```
R=@(w,t) eye(3)+w*sin(t)+w^2*(1-cos(t));
tic; a=[1,0,0]; w=[0,-a(3),a(2);a(3),0,-a(1);-a(2),a(1),0]/norm(a); theta=pi/2;
T=R(w,theta); p1=[1,2,3]'; p2=T*p1; t=toc;
```

观察得出的结果，并利用 `help` 命令和帮助文档对你不熟悉的语句进行帮助信息查询，逐条给出上述程序段与结果的解释。

附加题 1 对 matlab 代码的理解

在第 7 题基础上，尝试修改 `a`, `theta`, `p1` 的取值，观察 `p2` 的变化，说明上述程序对应的物理意义（不需要逐句解释）。

第八题 二维图像的绘制

选择合适的步距，在一幅图片中绘制出图形 $x = \cos(2t) + \sin(t)$ 和 $y = \frac{1}{4}\exp(t)$ ，其

中 $t \in [-2, 2]$ ，每个函数对应的线型（颜色、粗细、虚实）不一致，并使用

`legend` 给三个函数取名字。每幅图要求有标题、坐标轴名称，坐标轴单位长度一致。给出最终图像即可。注：只要颜色、粗细、虚实中至少一个不同，即为线型不一致。

第九题 显函数三维图像的绘制

$f(x,y)=xy$

其中 x , y 的范围均为 $[-1,1]$ 。绘制该曲面的三维曲面图和二维等高线图。要求使用 `subplot` 使两图左右分布，要求每幅图有标题及坐标轴名称，坐标轴单位长

度一致，三维曲面图中不显示曲面上的边界线，二维等高线图中显示分界线上的函数取值。给出最终图像即可。

第十题 隐函数三维图像的绘制

使用 3 种不同方法绘制椭球 $\frac{(x-2)^2}{4} + \frac{(y-3)^2}{9} + \frac{(z-4)^2}{16} = 1$ 的图像，要求有标题及坐标轴名称，坐标轴单位长度一致，并附上 3 种方法的实现代码。

附加题 2 综合应用

下列展示了一个图形族：从一个等边三角形出发，每次变换中，以图形各条边的两个三等分点为顶点绘制一个新的等边三角形并加在原图形上，得到新图形。要求设计一个函数，给定从以 $(0,0)$ ， $(1,0)$ ， $(1/2, \sqrt{3}/2)$ 为顶点的三角形出发进行的变换次数 n ，输出 n 次变换后得到的图形，方法不限，要求给出完整代码，提示：可以使用 `fill` 函数绘制图像。



Stage 0



Stage 1



Stage 2

附加题 3 动画的生成

查看 `movie` 和 `getframe` 函数的帮助文档，了解 matlab 中动画的生成方法，此题无需作答。