

中山大学本科生期末考试

考试科目：《MATLAB 计算与仿真》（A 卷）

学年学期：2019 学年第 2 学期 姓 名：_____

学 院/系：电子与信息工程学院 学 号：_____

考试方式：开卷 年级专业：_____

考试时长：120 分钟 班 别：_____

警示

《中山大学授予学士学位工作细则》第八条：“考试作弊者，不授予学士学位。”

----- 以下为试题区域，共 5 页，总分 100 分，考生请在答题纸上作答 -----

答题注意事项

- 1、请根据题号，填写全部答题模板（即随试题提供的全部“.m”文件）中的个人信息，然后直接在答题区编写代码即可。请勿修改模板文件名或信息区的格式。
- 2、答题要求：
 - a) 请仔细审题，看清楚题意及题目要求后，再认真作答。
 - b) 各题难易程度不同，请合理安排各题的答题时间。
 - c) 请通过在代码中添加注释的方式，体现解题思路和分析步骤，最后再得出结果。无解题过程、解题过程过于简单的，无论答案是否正确，该题均记为0分。
 - d) **请勿使用**课堂未讲过的MATLAB内置函数来实现试题功能（**试题要求使用的函数除外**）。
 - e) 可以使用MATLAB的“help”命令查询函数的用法。
- 3、考试结束后，**只需要**打包全部“.m”文件（**MATLAB期末考试_考场X_学号_姓名.rar**）发送至作业邮箱，**不需要**提交试题文档或其他无关文件。

1、第 1 题（10 分）

设 $x = 2.2$ 、 $y = 4$ ，请在名为“Q1_expression_tests.m”的主程序文件中，编程完成以下 4 项计算：

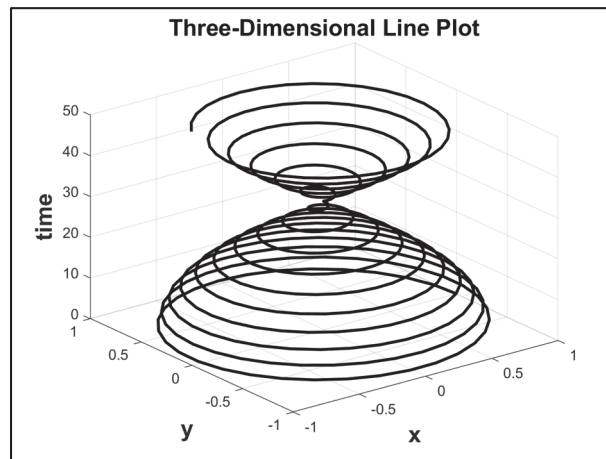
$\frac{4}{3}\pi y^2$	$\frac{2y^{-2}}{(x+y)^2}$	$\frac{y^3}{y^3 - x^3}$	$\frac{4}{3}\pi y^2$
----------------------	---------------------------	-------------------------	----------------------

2、第2题（15分）

请自行选择合适的函数，绘制以下几幅图像，注意画图格式。

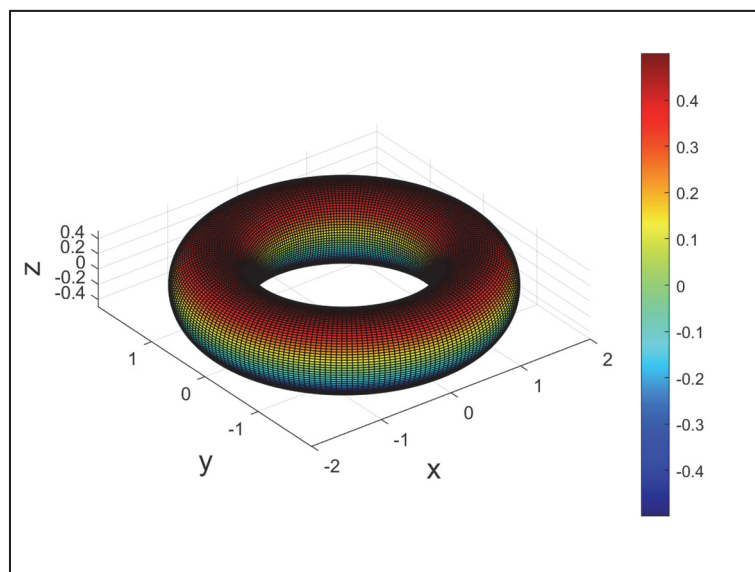
- (1) 请在名为“Q2_1.m”的主程序文件中绘制下图三维曲线：X轴范围 $[-1,1]$ ，Y轴范围 $[-1,1]$ ，Z轴范围为 $[0,50]$ 。

$$\begin{aligned}x &= \cos(0.05t) \cos(2t) \\y &= \cos(0.05t) \sin(2t)\end{aligned}$$

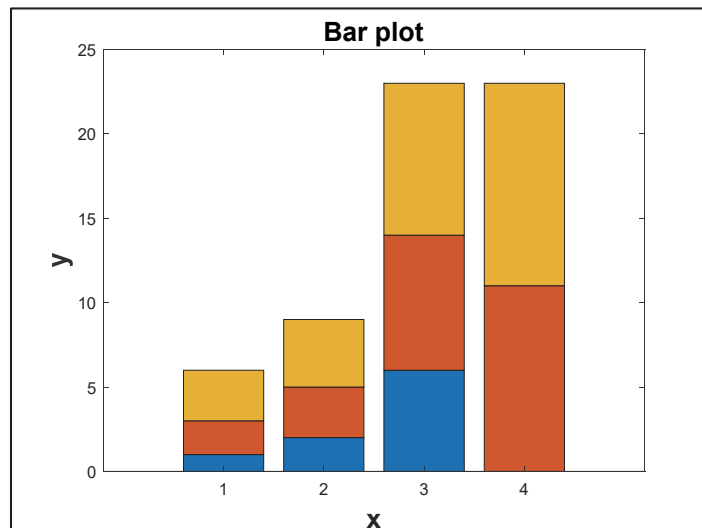


- (2) 请在名为“Q2_2.m”的主程序文件中绘制甜甜圈曲面：

$$\begin{aligned}r_1 &= 1.5, r_2 = 0.5 \\x &= (r_1 + r_2 \cos \varphi) \cos \theta \\y &= (r_1 + r_2 \cos \varphi) \sin \theta \\z &= r_2 \cos \varphi\end{aligned}$$



- (3) 请在名为“Q2_3.m”的主程序文件中绘制柱状图： $y = [1\ 2\ 3; 2\ 3\ 4; 6\ 8\ 9; 0\ 11\ 12]$;



3、第3题（15分）

请在“Q3_fig_plot.m”的主程序文件中编写画图程序，要求：

- (1) 设有4个函数，分别为：

编号	1	2	3	4
函数	$\sin(x)$	$\cos(x)$	$\exp(x)$	$\log(1+x)$

- (2) 设有一个 2×2 的图形区域，将该4个位置按照从左到右、从上到下的顺序依次编号为1、2、3、4。
- (3) 用户从键盘输入任意一个合法的位置编号组合（如[4 3 2 1]），再输入任意一个合法的函数编号组合（如[1 2 3 4]），程序应在每个位置绘制出一幅对应的函数图，并将该图的标题设为该函数的表达式。

请编程实现：输入以下编号组合后，该程序能输出相应的图形：

位置编号	[3 1 4 2]
函数编号	[2 3 1 4]

4、第4题（15分）

我们都知道，MATLAB 以直角坐标系的形式输出复数矩阵，例如：

```
>> mtx
mtx =
    1.0000 + 2.0000i    0.0000 + 0.0080i   -3.0000 - 4.0000i
    4.0000 + 0.0000i    0.0000 - 1.0000i   -2.0000 + 2.0000i
```

请试写函数“Q4_mtxdisp.m”，其输入参数为一个复二维矩阵。输出为 command window 下的欧拉表示式。如下图所示：

```
>> Q4_mtxdisp(mtx)
    2.24exp(+1.11i)                                -5.00exp(+0.93i)
         4.00                1.00exp(-1.57i)   -2.83exp(-0.79i)
```

你可能需要注意以下格式：

- (1) 模和相位均保留两位有效数字，若小于 0.01，则不输出。例如： $0.000 + 0.0080i$ 的模小于 0.01，

对应输出位置用空格代替。 $4.0000 + 0.0000i$ 的相位为零。则仅输出 4.00。

- (2) 为保持可视化效果, 请对齐矩阵元素。
- (3) 限制相位范围为 $[-\pi/2, \pi/2)$ 。例如: $-3.0000 - 4.0000i$ 显示为 $-5.00\exp(+0.93i)$ 而不是 $5.00\exp(-2.21i)$ 。

5、第 5 题 (25 分)

请在名为 “Q5_add_student_info.m” 的主程序文件中, 实现:

- (1) 生成一个名为 students 的结构数组 (Structure Array), 共包含 3 个元素, 分别存储 3 个学生的信息。结构的域 (field) 使用下表所述的名称及数值。留意到, 域 “Exams” 也是一个结构。

ID	Name	Sex	Class	City	Exams			
					Math	English	Music	Sports
1	Michael	M	6	Chicago	95	93	88	92
2	Hardaway	M	6	Orlando	90	82	78	92
3	Grace	F	6	Boston	91	98	96	87

- (2) 使用循环语句完成以下功能:
 - a) 计算每位学生的所有考试科目的总分、平均分。
 - b) 在每位学生个人信息的结构变量的域 “Exams” 下面, 再创建两个名为 “Total”、“Average” 的新域, 记录上一步得到的总分、平均分。
 - c) 最后, 按照下述格式输出 (注意学生姓名右对齐, 总分为整数, 平均分为小数点后保留一位的浮点数):

```
>> Q5_add_student_info
      Michael: Total = 366, Average = 91.5
      Hardaway: Total = 340, Average = 85.0
      Grace: Total = 366, Average = 92.2
```

提示: 考虑使用 fieldnames 函数、动态域名 (Dynamic Field); 留意结构数组、位元/元胞数组 (Cell Array) 的寻址方式。

6、第 6 题 (20 分)

修改代码文件 “Q6_findzero.m” 和 “Q6_myparity.m”, 增加其可读性, 并参考课程讲授的方法来提升程序的运行效率。请注意, 此题为开放题。如果你认为试题给出的代码可能存在漏洞或缺陷, 请一并修正。

- (1) 单变量函数求根。提示: 假设 $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ 是在闭区间 $[a, b]$ 上的连续函数, 并且满足条件 $f(a)f(b) < 0$ 。则存在点 $c \in [a, b]$, 使得 $f(c) = 0$ 。

```
function result = Q6_findzero(fun, span)
narginchk(2,2);
reso = 1E-3;
result = [];
if length(span) == 2 && span(1) <= span(2)
    x1 = span(1):reso:span(2);
    x2 = x1 + reso;
else
```

```

        error('Span not correct!');
    end
    for ii = 1:length(x1)
        if fun(x1(ii))*fun(x2(ii))<=0
            result(end+1) = x1(ii);
        end
    end
end

```

(2) 求数组内各元素的奇偶性质。其中偶数返回 1，奇数返回 0，其他情况返回-1。

```

function result = Q6_myparity(x)
narginchk(1,1)
dim = size(x);
total_num = 1;
result = x;
for ii = 1:length(dim)
    total_num = total_num * dim(ii);
end
for ii = 1:total_num
    if (x(ii)==real(x(ii)))&&(floor(x(ii))==x(ii))
        if floor(x(ii)/2) == x(ii)/2
            result(ii)=1;
        else
            result(ii)=0;
        end
    else
        result(ii)=-1;
    end
end
end

```