

Q1. 习题 5 第 6 题(写出两种方法的 MATLAB 源代码, 注意透视)

采用两种不同方法绘制 $z = 4xe^{-x^2-y^2}$ 在 $x, y \in [-3, 3]$ 的三维透视曲面网格图。提示:

(`ezmesh`; `mesh`; `hidden`)

答: (1) 数值函数的绘图方法

`x=-3:0.1:3;` %间隔不宜过小, 否则网格过密

`y=-3:0.1:3;`

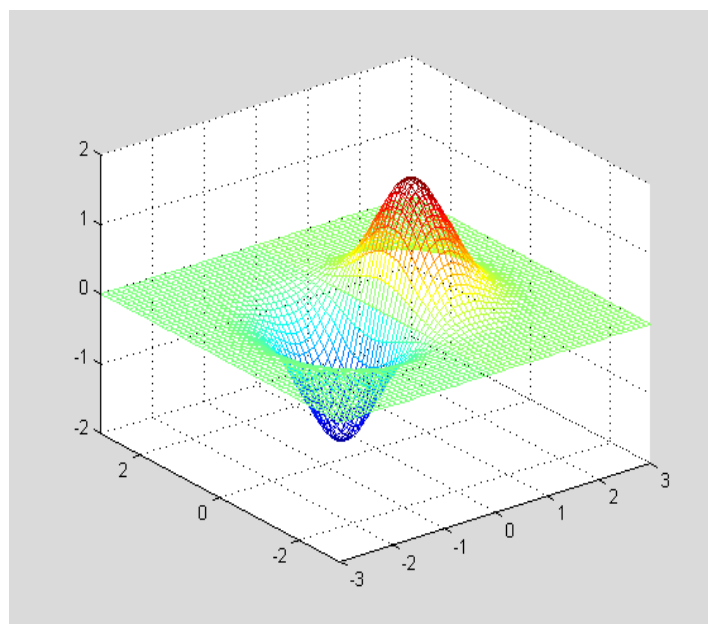
`[X,Y]=meshgrid(x,y);`

`Z=4*X.*exp(-X.^2-Y.^2);`

`mesh(X,Y,Z)`

`hidden off` %使网格透明, 不会遮挡下面的部分, 也可以用 `hidden`, 或 `alpha(0)`

`axis([-3,3,-3,3,-2,2])`



(2) 符号函数的绘图方法

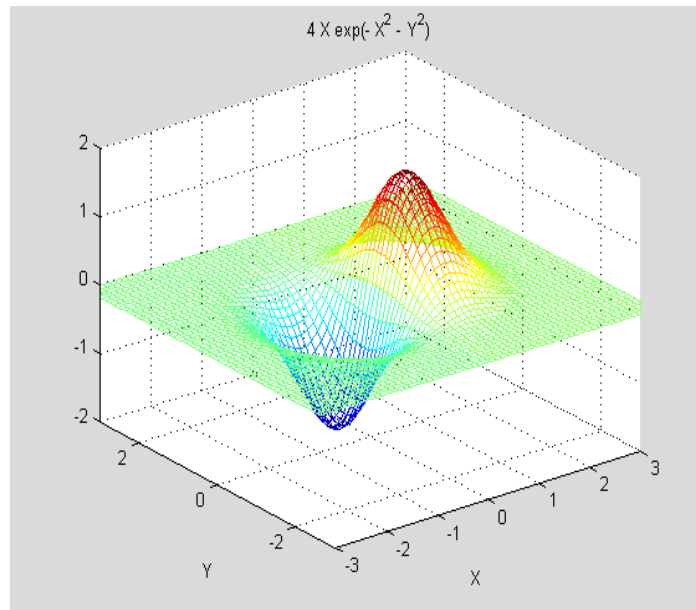
`syms X Y;`

`Z=4*X.*exp(-X.^2-Y.^2);`

`ezmesh(Z), hidden off`

%默认的绘图范围为 $x \in [-2\pi, 2\pi], y \in [-2\pi, 2\pi]$, 需要下一行代码对图像进行截取

`axis([-3,3,-3,3,-2,2])`



Q2. 习题5第11题(写出 MATLAB 源代码,prob511.p 文件为已编译不可见源码的 MATLAB 代码,右键运行即可)

利用影片动画法,据函数 $f(x,t) = \sin x \sin t$ 制作驻波动画。(提示:用 2 个 `line` 分别产生带图柄的线和点对象;新版本不用擦除模式;用 `set` 对图柄操作位置;`getframe,movie`)

答:为了解决这个问题,首先介绍 `line` 函数,这个函数与 `plot` 函数相比,所获得的仅仅是曲线句柄,而不是整体的绘图对象句柄。这样可以更加方便的对于一条线的位置、线型进行修改,使得绘图效果发生实时变化以便直接显示或取样为影片帧。代码如下:

```
HF=figure(1);clf
x=(0:pi/12:3*pi)';           %设  $x \in [0, 3\pi]$ 
ax=sin(x);
N=30;
t=linspace(0,2*pi,N);        %动画共有30帧,  $t = 0 \sim 2\pi$  被分为了29个时间区间
nt=length(t);
bt=sin(t);
f=ax*bt;                      %驻波曲线函数
x0=[0,pi,2*pi,3*pi];         %四个红色节点位置为  $x = 0, \pi, 2\pi, 3\pi$ 
y0=zeros(size(x0));          %节点的纵坐标
axis([-0.5,3*pi+0.5,-1.2,1.2])
% 横坐标向两侧外置,是为了使固定点“抓拍”得完整
axis off
for k=1:nt
    if k==1
        h1=line(x,f(:,k),'Color','b','Linewidth',3); %驻波曲线
        h2=line(x0,y0,'Color','r','LineStyle','none','Marker','.', '
Markersize',40); %节点绘制
    else
        set(h1,'xdata',x,'ydata',f(:,k)) %每一帧更新y轴的值
        set(h2,'xdata',x0,'ydata',y0) %节点事实上没有变化
```

```

end
F(:,k)=getframe; %getframe一定使当前图形窗可视
%第一遍将会显示稍有卡顿的动画制作过程
end
close %录制完成后关闭绘图窗，用以和播放影片区分

axis([0,3*pi,-1.2,1.2]),axis off
movie(F,10,N)
%然后显示的是重复10遍的流畅电影动画
动画具体实现过程从略，大家可以运行代码来测试之

```

Q3. 设函数 $z(x,y,t) = e^{-\frac{[(x-1)^2+y^2]}{0.1t+1}} + e^{-\frac{[(x+1)^2+y^2]}{0.02t^2+1}}$, $-3 \leq x \leq 3$, $-3 \leq y \leq 3$, $0 \leq t \leq 10$, 容
 易发现这是一个不断向外扩散的函数。请按照时间 t 的变化范围将 $[0, 10]$ 分成若干等分的时间
 段，并且在每个时间点 $t = t_i$ 以 **涂色等位线** 的方式绘制函数 $z(x,y,t_i)$ 的实时情况，最终将
 等位线以 **实时动画** 的方式展示出来。并在 $t = 10$ 的 **最终状态上加上合适的标识数据**。

答：方法其实比较常规，这里提供代码与最终结束时的图是结果：

```

x = -3:0.1:3;
y = x;
[X Y] = meshgrid(x,y); %与曲面或网格面绘制相似，需要先准备meshgrid
for t = 0:0.1:10 %共分为100个时间段
    Z = exp(-(X-1).^2+Y.^2)/(0.1*t+1))+exp(-(X+1).^2+Y.^2)/(0.02*t^2+1);
    [C,h] = contourf(X,Y,Z,10,'k:'); %共10条等位线
    colorbar;
    drawnow; %实时动画的核心函数，否则用pause暂停显示动画也可以，也可以都用
end
clabel(C,h) %标识数据的添加，不可省略！

```

