1.根据2.2节的内容，对一维扩散方程

使用FTCS格式，构建差分方程。并且给定边界条件



和初始条件：



模拟温度随时间的变化，并与以下解析解比较。



这里是模拟区域的长度，是热扩散系数，可以任意选取。分别制作2个GIF动画，一个是数值解的时间变化，一个是解析解随时间的变化。最后将GIF动画和程序一并上传到自己的github网站，并且写好md说明文件。

2. 改变第一题的中的初始温度分布为正态分布

仍然用FTCS格式构建差分方程，模拟温度T随时间的变化，并将其与解析解的演化相互比较。

提示：此时的其解析解不再是一个简单的cos波函数，而可以认为是傅里叶级数之和：

其中为不同波的波数，

是波的振幅。通过自学MATLAB的FFT命令，同学们可以搞懂和是如何得到的。将每个波的带入解析解，我们就可以得到解析解的时间演化：

3. 根据2.2.节的内容，构建一个稳定的数值算法，求



在n=8时候的数值，并且和直接数值积分后的结果比较，评价那种方法更好。

4.对一维扩散方程：



分别采用FTCS显式格式和BTCS隐式格式进行差分。初始条件采用

边界条件采用

比较制作2个GIF动画，比较两个模拟结果的区别，以及两个代码计算速度；作出评价。然后用两倍时间步长再次运行代码，比较这两个差分格式的运算速度。

4. 利用2.3节的内容，对一维对流方程：



做蛙跃格式的差分，初始条件可以随意给定，其中。边界条件采用周期边界条件：

第一个点（左边界）的左侧点取右边界（最后一个点）的值。

最后一个点（右边界）的右侧点取左边界(第一个点)的值。模拟温度T随流速u的平流过程，注意蛙跃格式的收敛条件。将动画和程序以及说明文件上传到自己的github网站。

5. 利用2.3节的内容，对一维对流方程：



做迎风格式差分，初始条件可以随意给定。边界条件采用周期边界条件（和第四题一致）

。模拟温度T随流速u的平流过程，其中u=1cm/s>0，注意收敛条件。将迎风格式与蛙跃格式在较大的情况下作比较，并评价那种格式更加稳定？

6. 对一维对流扩散方程



a)做FTCS格式差分，初始条件可以任意选取。边界条件为：

u, L ,可以根据自己的需要自由选取。需要注意显式差分格式稳定性的要求：。

b)做BTCS隐式格式差分，放大，使得。比较此时BTCS和FTCS格式模拟结果的区别。并将动画、程序、md说明上传自己git网站；