

# Biophysics Assignment 1

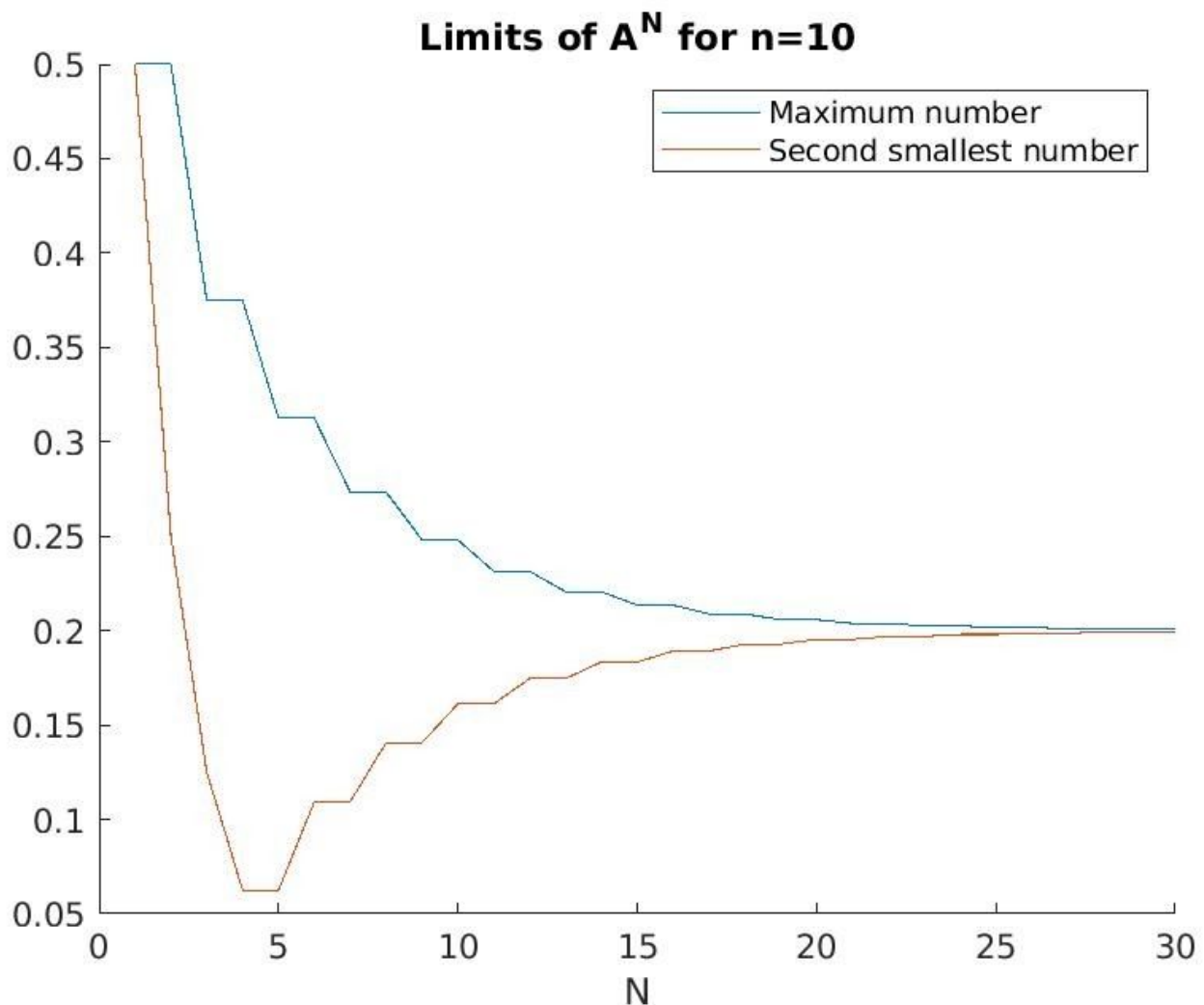
## Question 1: Matrix Calculations

a)

$A = 10 \times 10$

0	0	0	0.5000	0	0	0	0.5000	0	0
0	0	0	0	0.5000	0	0	0	0.5000	0
0	0	0	0	0	0.5000	0	0	0	0.5000
0.5000	0	0	0	0	0	0.5000	0	0	0
0	0.5000	0	0	0	0	0	0.5000	0	0
0	0	0.5000	0	0	0	0	0	0.5000	0
0	0	0	0.5000	0	0	0	0	0	0.5000
0.5000	0	0	0	0.5000	0	0	0	0	0
0	0.5000	0	0	0	0.5000	0	0	0	0
0	0	0.5000	0	0	0	0.5000	0	0	0

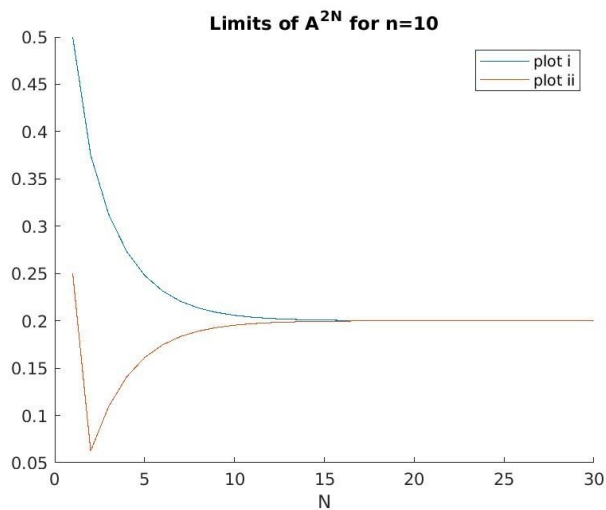
b)



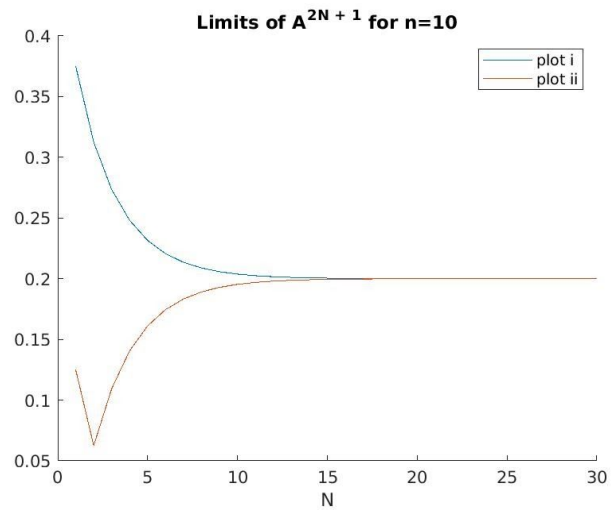
c)

Graphs:

Limit of  $A^{2N} = 0.200$



Limit of  $A^{2N+1} = 0.200$



Matrices:

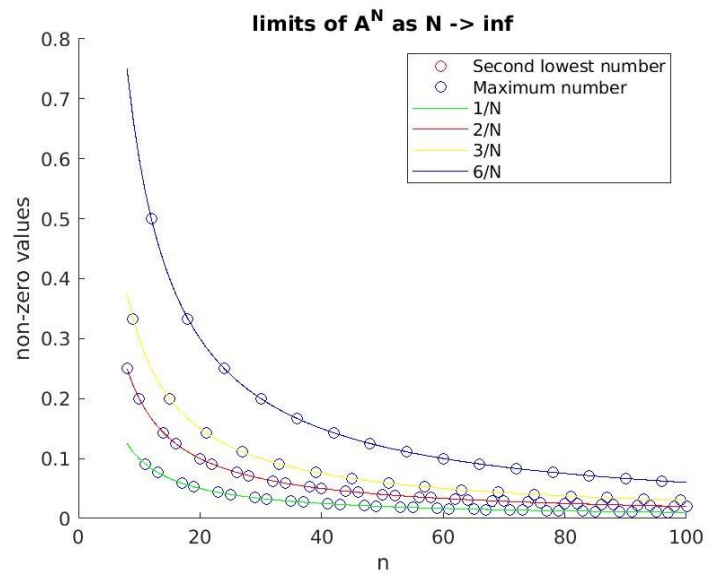
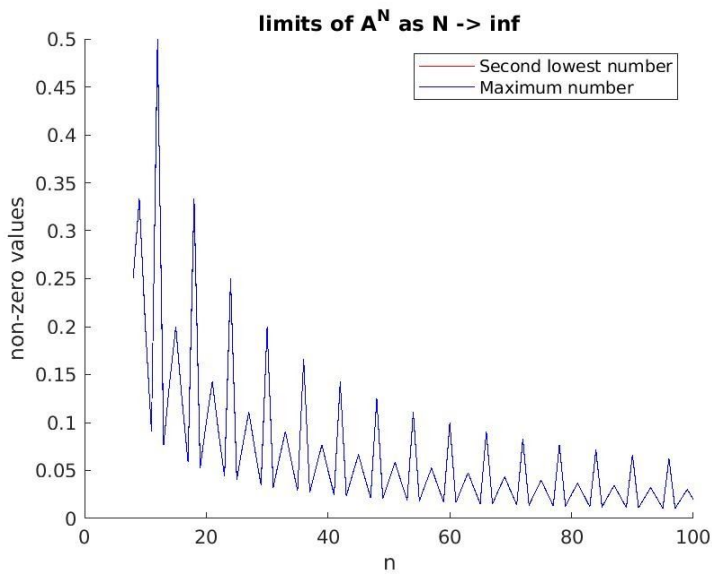
Limit of  $A^{2N}$

```
ans = 10x10
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
```

Limit of  $A^{2N+1}$

```
ans = 10x10
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0
    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000    0    0.2000
```

d) The values in the matrices represent the probabilities in a Markov chain.

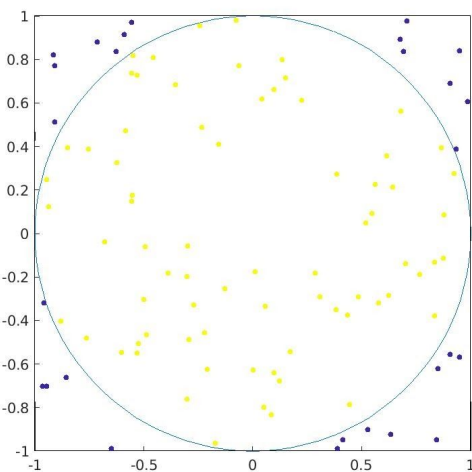


We see the following pattern:

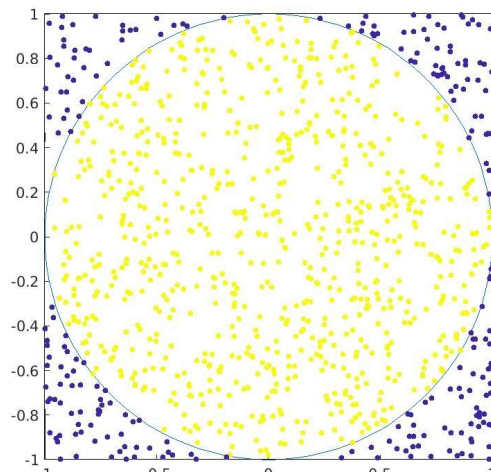
- $n = (7, 11, 13, 17, 19, \dots)$  follow a  $1/n$  trend
- $n = (8, 10, 14, 16, 20, \dots)$  follow a  $2/n$  trend
- $n = (9, 15, 21, 27, 33, \dots)$  follow a  $3/n$  trend
- $n = (12, 18, 24, 30, 36, \dots)$  follow a  $6/n$  trend

## Question 2: Estimating pi

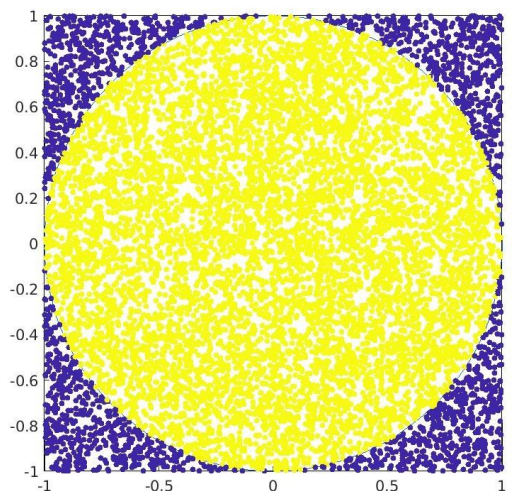
100 points  
count = 73  
pi = 2.92



1000 points  
count = 771  
pi = 3.08

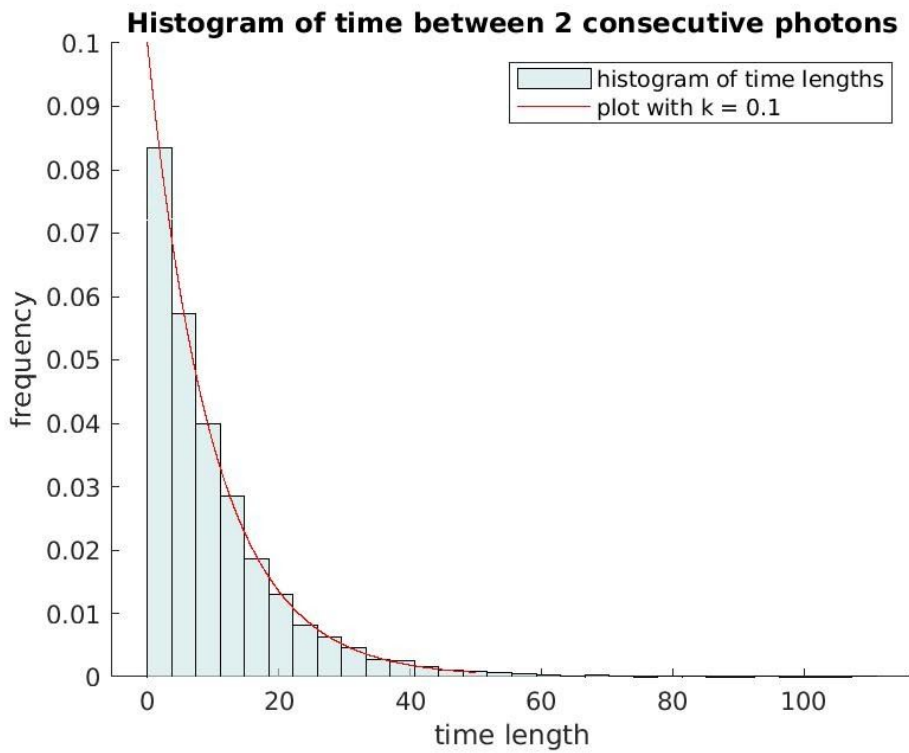


10000 points  
count = 7000  
pi = 3.06



### Question 3: Counting Photons

a)  $k = 0.1$



b)  $\lambda = 0.5$

