

Métodos Numéricos em Física Médica

5^a aula

ESTATÍSTICA III

O João sabe que ao longo de um ano, num centro de radiologia, cerca de 60 pacientes são diagnosticados com cancro.

1. Qual a probabilidade de no centro ser diagnosticado um cancro em uma hora de um dia?
2. Qual a probabilidade de ter 10 diagnósticos de cancro diferentes em 100 horas?

→ $p(hora) = \frac{p(ano)}{365 \times 24} \cong 0,007/hora$

→ $P(n, k) = \frac{100!}{10! 90!} 0,007^{10} 0,993^{90}$



VI. Distribuição de Poisson.

- A distribuição de Poisson é também uma distribuição para variáveis discretas.
- A distribuição de Poisson deve ser utilizada para cálculos de probabilidades de eventos que ocorrem com uma determinada frequência no tempo.
- A distribuição de Poisson pode ser vista como o caso limite da distribuição binomial em que $\lambda = np$, $n \rightarrow \infty$, e $p \ll 1$.

$$P(k, \lambda) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

VII. Distribuição Poisson.

Distribuição (pmf)

$$P(k, \lambda) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$$

Cumulativa (cdf)

$$cdf(k, \lambda) = \sum_{i=0}^k \frac{\lambda^i}{i!} e^{-\lambda}$$

média

$$\lambda$$

mediana

$$\approx \left\lfloor \lambda + \frac{1}{3} - \frac{0,02}{\lambda} \right\rfloor$$

moda

$$\begin{cases} \lfloor \lambda \rfloor & \text{quando } \lambda \notin \mathbb{N} \\ \lambda, \lambda - 1 & \text{quando } \lambda \in \mathbb{N} \end{cases}$$

variância

$$\lambda$$

desvio padrão

$$\sqrt{\lambda}$$

pmf= probability mass function

cdf = cumulative distribution function



python

VII. Distribuição de Poisson.

Quando utilizar a distribuição de Poisson?

- Se o problema envolver uma taxa média de ocorrência num intervalo de tempo, e se pretender determinar a probabilidade de ocorrência de k eventos num intervalo, utiliza-se a distribuição de Poisson.
- Se é fornecido um valor exacto de probabilidade e for pedido para determinar um valor de probabilidade de ' k ' sucessos em ' n ' ocorrências, é a função binomial.

Identificar qual destes resulta numa distribuição de Poisson:

- Num centro de medicina nuclear aparecem em média 400 pacientes para realizar cintigrafias ósseas num mês. Qual a probabilidade de num dia, aparecerem 20 pacientes para realizar uma cintigrafia óssea? \longrightarrow Distribuição de Poisson
- Num centro de radiologia, a probabilidade de ocorrer um erro na determinação da dose pelo computador é de 0.7%. Se eu realizar dois procedimentos, qual a probabilidade de obter dois erros no valor da dose? \longrightarrow Distribuição binomial

MCNPX – continuação

- Conectar ao servidor lxlabs0 usando ssh tal como fizemos nas aulas passadas.

Exercício 4



Acrescentar dois cilindros e visualizar:

1. Centro da base na origem, eixo segundo
yy, altura 12, raio 5
2. Centro da base em 0,12,0 , eixo segundo
yy, altura 8, raio 5

titulo: exercicio 4

C cell cards

1 1 -1.0 -1 2 -3 imp:p=1

2 1 -1.0 -1 3 -4 imp:p=1

3 1 -1.0 -5 imp:p=1

4 1 -1.0 -6 imp:p=1

5 0 #1 #2 #3 #4 imp:p=0

C surface cards

1 cy 5

2 py 0

3 py 12

4 py 20

5 s 0 26 0 3

6 s 0 13 10 3

mode p

m1 1000 2 8000 1

Exercício 5



Acrescentar uma caixa de ar a envolver as esferas e os cilindros:

Coordenadas da caixa

Eixo dos xx : -9 9

Eixo dos yy : -2 30

Eixo dos zz : -15 15

titulo: exercicio 6

C cell cards

1 1 -1.0 -1 2 -3 imp:p=1

2 1 -1.0 -1 3 -4 imp:p=1

3 1 -1.0 -5 imp:p=1

4 1 -1.0 -6 imp:p=1

5 2 -1.204e-3 7 -8 9 -10 11 -12 #1 #2 #3 #4 imp:p=1

6 0 #1 #2 #3 #4 #5 imp:p=0

C surface cards

1 cy 5

2 py 0

3 py 12

4 py 20

5 s 0 26 0 3

6 s 0 13 10 3

7 px -9

8 px 9

9 py -2

10 py 30

11 pz -15

12 pz 15

mode p

m1 1000 2 8000 1

m2 6000 -0.000124 7000 -0.755267 8000 -0.231781 18000 -0.012827