

Iniciado em	terça, 12 mai 2020, 05:14
Estado	Finalizada
Concluída em	quarta, 13 mai 2020, 04:03
Tempo empregado	22 horas 48 minutos
Avaliar	Ainda não avaliado

Questão 1

Completo

Vale 1,00 ponto(s).

Um teste simples para determinar as correlações entre os números de uma sequência pseudoaleatória envolve calcular, para pequenos valores de k , a grandeza

$$C(k) = \frac{1}{N-k} \sum_{i=0}^{N-k-1} x_i x_{i+k}, \quad (k = 1, 2, \dots).$$

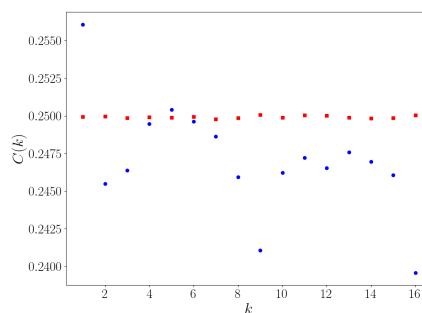
Se x_i e x_{i+k} forem números aleatórios distribuídos independentemente e uniformemente entre 0 e 1, então, para $N \gg 1$ e $k \ll N$, vale

$$\frac{1}{N-k} \sum_{i=0}^{N-k-1} x_i x_{i+k} \simeq \int_0^1 dx \int_0^1 dy xy = \frac{1}{4}.$$

Implemente o cálculo de $C(k)$, para $1 \leq k \leq 16$, utilizando

- uma sequência de $N = 10^6$ números gerados com o gerador do exemplo 2 (dividindo os números por $m = 256$ para que assumam valores entre 0 e 1);
- uma sequência de $N = 10^6$ números gerados com a função `random()` do pacote `random`.

Produza um só gráfico com os resultados de $C(k)$ para ambos os casos. O resultado deve se assemelhar à figura abaixo.



Submeta seu programa pelo campo abaixo.

[Questao1.py](#)

Histórico de respostas

Passo	Hora	Ação	Estado	Pontos
1	12/05/2020 05:14	Iniciada	Ainda não respondida	
2	12/05/2020 06:48	Salvou: {\$a}	Resposta salva	
3	13/05/2020 04:03	Tentativa finalizada	Completo	

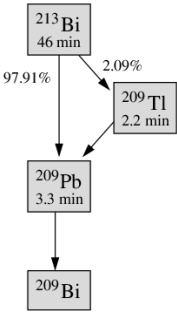
Questão 2

Completo

Vale 1,00 ponto(s).

Este exercício contempla uma versão revisada da aula. <https://edisciplinas.usp.br/mod/quiz/review.php?...>

O isótopo ^{213}Bi decai para o átomo estável ^{209}Bi por meio de uma entre duas rotas disponíveis, com probabilidades e meias-vidas mostradas na figura abaixo. (T tecnicamente, o ^{209}Bi não é estritamente estável, mas tem uma meia-vida de mais de 10^{19} anos, ou seja, um bilhão de vezes a idade do Universo.)

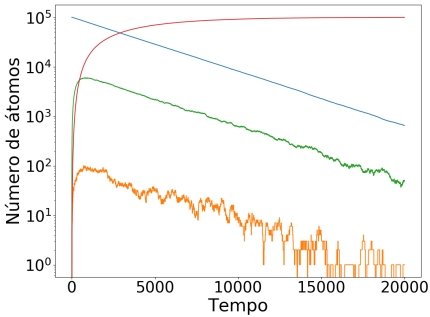


Partindo de uma amostra contendo 100 000 átomos de ^{213}Bi , simule o decaimento dos átomos como no exemplo 6, dividindo o tempo em passos de extensão $\Delta t = 1$ segundo. A cada um desses passos:

- Para cada átomo de ^{209}Pb , decida aleatoriamente, com a probabilidade apropriada, se ele decai ou não. (A probabilidade é dada a partir da expressão $p = 1 - 2^{-\Delta t/\tau}$, com o valor apropriado da meia-vida τ). Conte o número de átomos que decaíram, subtraia do número de átomos de ^{209}Pb e adicione ao número de ^{209}Bi .
- Proceda analogamente para o ^{209}Tl , exceto que o número de átomos decaídos deve ser subtraído do total para o ^{209}Tl e adicionado ao total para o ^{209}Pb .
- Para o ^{213}Bi a situação é mais complicada: quando um átomo de ^{213}Bi decai, você deve decidir aleatoriamente, com a probabilidade apropriada, a rota de decaimento. Conte os átomos que decaem por meio de cada rota e faça as subtrações e adições correspondentes.

Note que você deve proceder cadeia acima, como descrito, e não cadeia abaixo, para evitar fazer o mesmo átomo decair duas vezes no mesmo passo.

Registre os números de átomos de cada um dos quatro isótopos em cada passo durante 20 000 segundos e faça um único gráfico mostrando esses números em função do tempo, no mesmo conjunto de eixos. Após a execução do programa (que pode demorar cerca de um minuto), você deve obter uma figura como a mostrada abaixo.



Submeta seu programa pelo campo abaixo.

[Questao2.py](#)

Histórico de respostas

Passo	Hora	Ação	Estado	Pontos
1	12/05/2020 05:14	Iniciada	Ainda não respondida	
2	13/05/2020 04:03	Salvou: { \$a }	Resposta salva	
3	13/05/2020 04:03	Tentativa finalizada	Completo	