1. Clientes chegam a uma bilheteria a um ritmo de 3 por hora. O tempo médio de atendimento por cliente da bilheteira é de 16 minutos.

1.1 Qual é o tempo médio (em hora) de espera na fila?

1.2 Qual é o tempo médio (em hora) de espera no sistema?

1.3 Qual é a fração de tempo em que a bilheteira não trabalha?

2. Usuários chegam a um determinado balcão de recepção de uma companhia em uma proporção média de 1 por minuto.

2.1 O gerente deseja organizar a sua equipe de tal forma que a probabilidade de que um usuário , ao chegar, tenha de aguardar sua vez de atendimento, não seja maior do que 5%. Se este sistema é modelado por um sistema de espera do tipo M/M/1, qual deverá ser o tempo médio (em segundo) de atendimento no balcão?

2.2 Qual deverá ser o tempo médio (em minuto) de atendimento no balcão, no pior dos casos, de modo que a extensão de fila média não exceda a 2?

3. Um sinal X(t) tem como valores 0 ou 1 (sinal digital). Os instantes de mudança de valor (0→1 ou 1→0) correspondem a um processo de Poisson de parámetro λ. Se inicialmente, o valor do sinal é 1, mostrar que

$$\text{Prob}(X(t)=1) = \frac{1 + e^{(-2\lambda t)}}{2}$$

Lembremos que:

$$e^{x} = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \cdots + \frac{x^m}{m!} + \cdots \quad \text{e} \quad e^{-x} = 1 - x + \frac{x^2}{2!} + \cdots + (-1)^m \frac{x^m}{m!} + \cdots$$