Questão 01

A) Declare a matriz abaixo.

$$\begin{bmatrix} 93 & 21 & 39 & 55 \\ 48 & 78 & 30 & 12 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

B) Declare o vetor abaixo.

$$[50 \quad 49 \quad 48 \quad 47 \quad \dots \quad -47 \quad -48 \quad -49 \quad -50]$$

C) Declare o "vetor em pé" abaixo.

$$\begin{bmatrix} 50 \\ 49 \\ 48 \\ 47 \\ \vdots \\ -49 \\ -50 \end{bmatrix}$$

D) Declare o vetor abaixo, onde cada número natural N de 1 a 50 se repete N vezes

$$[1 \quad 2 \quad 2 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad 4 \quad 4 \quad 4 \quad 4 \quad \dots \quad 50 \quad 50 \quad \dots \quad 50]$$

E) Plote o gráfico de linha 2D da fórmula abaixo, para x de -10 a 10.

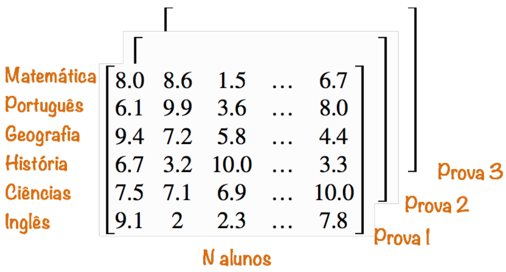
$$y = e^{-0.4|x|} \cos 4x$$

F) Em uma nova janela, plote o gráfico de superfície 3D da fórmula abaixo. Gere os valores de x e y no intervalo de -3 a 3 contendo 150 pontos cada.

$$Z = \sin(4\sqrt{X^2 + Y^2})e^{-\sqrt{X^2 + Y^2}}$$

Questão 02

As notas dos alunos de uma turma estão ilustradas na matriz 3D abaixo. Cada linha corresponde a uma das 6 disciplinas, cada coluna a um dos N alunos, e cada página a uma das 3 provas realizadas.



ATENÇÃO: as notas e o número N de alunos são gerados aleatoriamente pelo script da questão – ou seja, mudam cada vez que se rodam os comandos.

A) Calcule o número N de alunos na turma.

B) Calcule a menor nota de Geografia da turma em todas as provas.

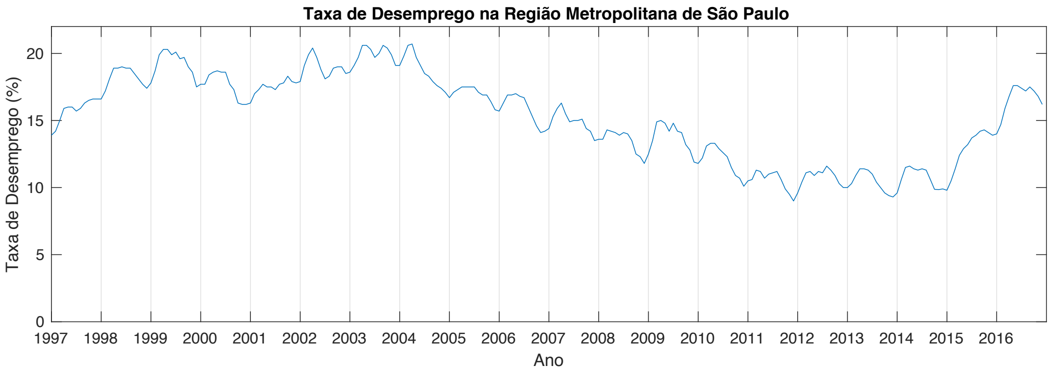
C) Nesta turma, a nota final é obtida pela média aritmética das três provas realizadas. Calcule a matriz 2D (de 6 linhas e N colunas) com a nota final de cada aluno em cada disciplina.

D) Usando o resultado do item C, calcule o vetor (de N elementos) com a menor nota final que cada aluno teve.

E) Usando o resultado do item D, e dado que a média para passar direto é 5.0, calcule quantos alunos ficaram em recuperação em pelo menos uma matéria.

Questão 03

O gráfico abaixo contém as taxas de desemprego mensais da região metropolitana de São Paulo, para o período de janeiro de 1997 a dezembro de 2016, segundo a pesquisa do IPEA.



Observamos aqui um movimento cíclico: durante cada ano, o desemprego tende a subir e descer. Entre outros motivos, isso acontece por causa de empregos temporários no comércio, que contrata mais pessoas para os feriados de fim de ano.

As taxas de desemprego deste gráfico foram carregados em um vetor, com os valores sequenciais relativos a janeiro de 1997 a dezembro de 2016.

$$[13.9 \quad 14.2 \quad 15 \quad 15.9 \quad \ldots \quad 16.8 \quad 16.2]$$

jan/97 fev/97 mar/97 abr/97 ... nov/16 dez/16

Para separar o efeito cíclico do histórico, vamos reformatar o vetor para uma matriz e analisá-la.

A) Veja a ajuda e a página de referência da função `reshape`. Use-a para transformar o vetor de 240 elementos em uma matriz de 20 linhas e 12 colunas, onde cada linha representa um ano e cada coluna um mês.

$$[13.9 \quad 14.2 \quad 15 \quad 15.9 \quad \ldots \quad 16.8 \quad 16.2] \rightarrow \overbrace{\begin{bmatrix} 13.9 & 14.2 & 15.0 & 15.9 & \ldots & \ldots & \ldots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & 16.8 & 16.2 \end{bmatrix}}^{\text{12 colunas}} \left.\vphantom{\begin{bmatrix}1\\1\\1\end{bmatrix}}\right\} \text{20 linhas}$$

B) Usando a matriz do item A, calcule as médias do desemprego **em cada ano**, e plote o gráfico de **linha 2D** com essas médias em y versus x indo de 1997 a 2016.

C) Usando a matriz do item A, calcule as médias do desemprego **em cada mês**, Em uma nova janela, plote o gráfico de **barras 2D** com essas médias em y versus x indo de 1 a 12.

D) Calcule qual o ano que teve a menor taxa média de desemprego.

Questão 04

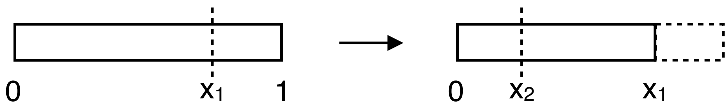
O Método de Monte Carlo traz uma abordagem numérica para resolver problemas de probabilidade. Em vez de tentar encontrar uma fórmula para descrever o fenômeno, fazemos várias simulações com números aleatórios e analisamos os resultados.

Um exemplo bem simples envolveria um daqueles dados usados em jogos, com faces de 1 a 6. Podemos usar Monte Carlo para calcular qual a probabilidade do resultado do dado ser maior ou igual a 5. Para isso, simulamos 20 jogadas e contamos quais deram valor maior ou igual a 5.

$$[5 \quad 1 \quad 6 \quad 2 \quad 4 \quad 1 \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 4 \quad 3 \quad 6 \quad 5 \quad 2 \quad 5 \quad 6 \quad 1 \quad 4 \quad 1 \quad 1] \rightarrow \begin{cases} \text{nº de casos} \geq 5 = 07 \\ \text{nº total de casos} = 20 \\ \text{probabilidade} \approx \frac{07}{20} = 0.35 \end{cases}$$

No caso do Matlab, isso equivale a gerar um vetor de elementos aleatórios e encontrar nele os casos desejados.

Usaremos esse princípio para analisar outro problema. Imagine que temos uma tábua de 1 metro de comprimento. Fazemos então um corte vertical nela, numa posição aleatória x_1. Em seguida, pegamos o pedaço da esquerda e fazemos outro corte numa outra posição aleatória x_2.



A) Gere um vetor com 10000 simulações da posição do primeiro corte x_1.

B) Gere um vetor com 10000 simulações da posição do segundo corte x_2.

C) Calcule a probabilidade (em porcentagem) da posição segundo corte x_2 ser maior que 0.5.

D) Plote o histograma do vetor de simulações de x_2. Em cima dele, plote a linha 2D y = –log(x) de 0 a 1, que é a curva teórica de referência. Use eixos y separados para cada um dos gráficos.