Resolución de Casos 2

Ejercicio 1

Definimos los valores de los diferentes parámetros.

```
k_1 = 20, k_2 = 30, m_1 = 25, m_2 = m_1, b_1 = 5, b_2 = 8, f = 50
```

```
k_1 = 20
k_2 = 30
m_1 = 25
m_2 = 25
b_1 = 5
b_2 = 8
f = 50
```

Declaramos la matriz A.

```
A = [0 1 0 0;
    -(k_1/m_1) -(b_1/m_1) k_1/m_1 b_1/m_1;
    0 0 0 1;
    k_1/m_2 b_1/m_2 -(k_1 + k_2)/m_2 -(b_1 + b_2)/m_2]
```

```
A = 4×4
         0    1.0000         0         0
   -0.8000   -0.2000    0.8000    0.2000
         0         0         0    1.0000
    0.8000    0.2000   -2.0000   -0.5200
```

Declaramos la matriz b.

```
b = [0 f/m_1 0 0]'
```

```
b = 4×1
     0
     2
     0
     0
```

Ejercicio 2

```
size(A)
```

```
ans = 1×2
     4     4
```

```
det(A)
```

```
ans = 0.9600
```

La matriz A es cuadrada y, además, su determinante es diferente de cero; por lo tanto, tiene inversa.

```
inv(A)
```

```
ans = 4×4
   -0.2500   -2.0833   -0.0167   -0.8333
    1.0000         0         0         0
```

```
         0   -0.8333   -0.2667   -0.8333
         0         0    1.0000         0
```

Ejercicio 3

```
M = b * b'
```

```
M = 4×4
     0     0     0     0
     0     4     0     0
     0     0     0     0
     0     0     0     0
```

Para determinar el rango de la matriz M, la llevamos a su forma escalonada reducida.

```
M(2, :) = M(2, :) / 4
```

```
M = 4×4
     0     0     0     0
     0     1     0     0
     0     0     0     0
     0     0     0     0
```

```
M([1 2],:) = M([2 1],:)
```

```
M = 4×4
     0     1     0     0
     0     0     0     0
     0     0     0     0
     0     0     0     0
```

Podemos observar que la matriz M tiene un pivot únicamente, por lo tanto, su rango es igual a 1. Además, nos es posible confirmar este resultado usando la función *rank* de MATLAB.

```
rank(M)
```

```
ans = 1
```

Ejercicio 4

Parte 1

Realizamos la operación Ab para verificar si b pertenece al espacio nulo de A.

```
A * b
```

```
ans = 4×1
    2.0000
   -0.4000
         0
    0.4000
```

El resultado no fue un vector columna nulo, entonces, b no pertenece al espacio nulo de A.

Parte 2

Sí, existe una forma sistemática de hallar todos los vectores que pertenecen al espacio nulo de la matriz A.

Este método consiste, básicamente, en hallar el vector solución de la ecuación $\mathrm{Ax} = 0$.

Definimos la matriz aumentada $[A \mid 0]$.

```
Aa = [A zeros(size(A, 1), 1)]
```

```
Aa = 4×5
         0    1.0000         0         0         0
   -0.8000   -0.2000    0.8000    0.2000         0
         0         0         0    1.0000         0
    0.8000    0.2000   -2.0000   -0.5200         0
```

```
rref(Aa)
```

```
ans = 4×5
     1     0     0     0     0
     0     1     0     0     0
     0     0     1     0     0
     0     0     0     1     0
```

De esta forma, el espacio nulo de la matriz *A* está formado solo por el vector solución $x = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$.