Lucca Ferreira Paiva 240229
Questão 1)

1) $p_0 = 100$, $K = 1000$, $A = \ln(K/p_0)$ $r = 0{,}025$

$p(t) = K \exp(-A \cdot \exp(-rt)) = 500$

$p(t_m)$

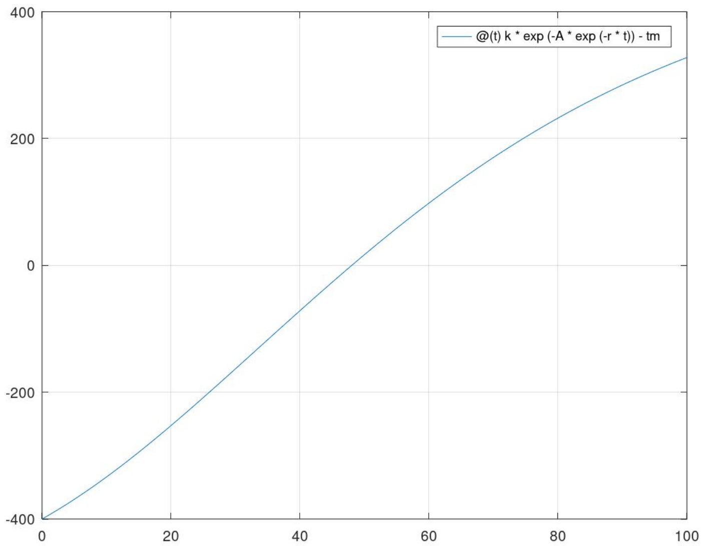
$p_2(t) = K \cdot \exp(-A \cdot \exp(-rt)) - 500 = 0$

achar zero

```
k = 1000;
po = 100;
r = 0.025;
A = log(k/po);
tm = k/2;
p = @(t) k*exp(-A*exp(-r*t)) - tm;
a = 40;
b= 50;

e = 1e-3;
itMax = 1e3;
[x, a, b] = Bisseccao(a, b, p, e, e, itMax)
#Plotar Grafico
fplot(p, [0, 100]), grid
```

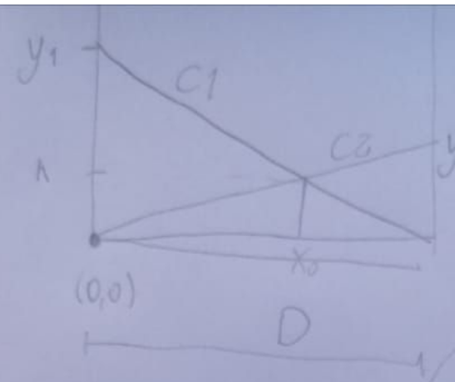
```
Bisseccao-> x:48.02185059 - f(x):0.00031151 - Erro em x:0.00061035 - Numero de Iteracoes:14
x =  48.022
a =  48.021
b =  48.022
iter =  14
```



Para a resolução desta questão foi utilizado o metodo da Bisseccao, isso porque ele é mais simples nesse caso, em que se está trabalhando com a exponencial de uma exponencial. Além disso, pelo gráfico é possível de se adquirir uma boa aproximação inicial do problema. Como pode ser visto, a solução foi encontrada no decorrer de 14 iterações, que é bem menor do que o número máximo, isso indica que a parada do algoritmo se deu pelo erro. Portanto, a soluç ao obtida é ideal, e caso fosse desejada uma solução mais precisa, poderia-se ajustar o erro conforme o desejo.

Questão 2

A)



$$D^2 + y_1^2 = C1^2$$

$$\begin{cases} y_1^2 = C1^2 - D^2 \\ y_2^2 = C2^2 - D^2 \end{cases} \quad D^2$$

$$y_1(x) = y_1 + \left(\frac{y_1 - 0}{0 - D}\right) \cdot x$$

$$y_1(x) = y_1 - \frac{y_1}{D} \cdot x$$

$$y_2(x) = 0 + \left(\frac{y_2 - 0}{D - 0}\right) x$$

$$y_2(x) = \frac{y_2}{D} x$$

$$y_1(x_0) = y_2(x_0) = h$$

$$\begin{cases} y_1 - \frac{y_1}{D} x_0 = 8 \\ \frac{y_2}{D} x_0 = 8 \end{cases}$$

$$x_0 = \frac{8D}{y_2}$$

$$y_1\left(1 - \frac{8D}{D y_2}\right) = 8$$

$$y_1 - \frac{8 y_1}{y_2} = 8$$

$$\sqrt{C1^2 - D^2} - \frac{8\sqrt{C1^2 - D^2}}{\sqrt{C2 - D^2}} - 8 = 0$$

$$\boxed{\sqrt{C2 - D^2}\left(\sqrt{C1^2 - D^2} - 8\right) - 8\sqrt{C1^2 - D^2} = 0}$$

B)

```
f = @(D) sqrt(400 - D^2)*(sqrt(900 - D^2) - 8) - 8*sqrt(900 - D^2);
a = 15;
b = 18;
f(a)
f(b)
e1 = 10^-3;
e2 = 10^-3;

[resp, a, b, it] = Bisseccao(a, b, f, e1, e2, 1000)
```

Para resolver-se a questão foi utilizado novamente o metodo da bisseccao. Como condições iniciais para a e b foi utilizado (15, 18). Isso porque pelo cálculo do valor da função nesses pontos obtemos como resultado no primeiro caso um número positivo, e no segundo um negativo.

Para as condições de parada utilizou-se como o número de iterações máximas 1000. Para o erro absoluto 10^{-3}, isso porque essa margem de erro para a largura de um galpão em metros é suficientemente pequena. Além disso, a segunda condição de parada, em relação ao valor da função também foi de 10^{-3}, ou seja, até que $f(D) < 10^{-3}$, pelos mesmos motivos

C)

```
ans =  30.017
ans = -52.515
Bisseccao-> x:16.21215820 - f(x):-0.00084809 - Erro em x:0.00073242 - Numero de Iteracoe
s:12
resp =  16.212
a =  16.211
b =  16.212
it =  12
```

Como pode-se ver, chegou-se na resposta de que a largura do galpão é de 16.212 metros, com um erro de 0,00073 m.

Questão 3

A)

3)

$x(t) = c_1 + 0,5\left(e^{(t+c_2)} + e^{-(t+c_2)}\right)$

$x(t) = c_1 + \cosh(t+c_2)$

$x(0) = 1 = c_1 + \cosh(c_2) \qquad c_1 + \cosh(c_2) - 1 = 0$

$x(1) = 2 = c_1 + \cosh(c_2+1) \qquad c_1 + \cosh(c_2+1) - 2 = 0$

$x'(t) = \sinh(t+c_2)$

$x'(0) = \sinh(c_2)$

$x'(1) = \sinh(c_2+1)$

Para resolver esta questão chegamos em um sistema. Para acharmos as raízes, basta igualarmos a zero, e poderemos chamar cada uma das duas linhas do sistema como uma função. E para resolver pelo método de Newton aplicado para matrizes basta achar também a Jacobiana do sistema.

B)

```
f = @(x) [x(1) + cosh(x(2)) - 1; x(1) + cosh(x(2) + 1) - 2];
fl = @(x) [1, sinh(x(2)); 1,  sinh(x(2) + 1)];

x0 = [0; 0.5];
e1 = 1e-3;

it_max = 100;

[r, it] = MetodoNewtonSist(f, fl, x0, e1, e1, it_max)
```

```
r =

  -0.062758
   0.352456

it =  5
```

Pela execução do script, obtemos como valor para c1 -0.0627, e para c2 0.3524, ao longo de 5 iterações.

Questão 4)

Recomendaria o método da bipartição com o de Newton-Raphson. Um dos problemas do método da bipartição é que ele pode ser bem menos eficiente que o de Newton-Raphson. Porém, ele também tem as suas vantagens, como ser mais fácil de usar (não envolve as derivadas).

Um dos maiores problemas do segundo método é que ele precisa de uma boa aproximação inicial, porém, isso pode ser facilmente obtido por meio do método da bipartição. Além disso, caso haja problemas com a derivada da função, ou ela não tenha um comportamento muito adequado, pode-se recorrer para o metodo da bisseccao, que nesses quesitos pode ser considerado como mais estável;