Gabriel Machado Bernardes 11621ETE004

Guilherme Cordeiro Divino 11711ETE025

Questão 1-

```
(%i2)   MAT: ["11711ETE025","11621ETE004","10011EBI075"]$
        for i: 1 thru 3 do block([ano,curso,numero],
        ano: map(parse_string, charlist(substring (MAT[i], 1, 6))),
        KANO[i]: mod(sum(ano[k],k,1,5),9)+1,
        if substring (MAT[i], 6, 9) = "EAU" then KCUR[i]:1 else
        if substring (MAT[i], 6, 9) = "EBI" then KCUR[i]:2 else
        if substring (MAT[i], 6, 9) = "ECP" then KCUR[i]:3 else
        if substring (MAT[i], 6, 9) = "EEL" then KCUR[i]:4 else
        if substring (MAT[i], 6, 9) = "ETE" then KCUR[i]:5 else
        KCUR[i]:6,
        numero: map(parse_string, charlist(substring (MAT[i], 9))),
        KNUM[i]: mod(sum(numero[k],k,1,3),9)+1,
        printf(true,"MAT~d: ~a, KANO~d: ~d, KCUR~d: ~d, KNUM~d: ~d~%",
        i,MAT[i],i,KANO[i],i,KCUR[i],i,KNUM[i]));
MAT1: 11711ETE025, KANO1: 3, KCUR1: 5, KNUM1: 8
MAT2: 11621ETE004, KANO2: 3, KCUR2: 5, KNUM2: 5
MAT3: 10011EBI075, KANO3: 4, KCUR3: 2, KNUM3: 4
(%o2)   done
```

Questão 2-

a)

(%i18) `c(s):= b(s)*3;`

(%o18) $c(s):=b(s)\,3$

(%i19) `b(s) := a(s)*(3/s+1);`

(%o19) $b(s):=a(s)\left(\frac{3}{s}+1\right)$

(%i20) `d(s) := b(s)*(-s-1);`

(%o20) $d(s):=b(s)\left(-s-1\right)$

(%i21) `x(s):=a(s)-d(s);`

(%o21) $x(s):=a(s)-d(s)$

(%i22) `y(s):=c(s)+a(s);`

(%o22) $y(s):=c(s)+a(s)$

(%i23) `h(s):=y(s)/x(s);`

(%o23) $h(s):=\frac{y(s)}{x(s)}$

(%i24) `h(s);`

(%o24) $$\frac{3\left(\frac{3}{s}+1\right)a(s)+a(s)}{a(s)-\left(\frac{3}{s}+1\right)\left(-s-1\right)a(s)}$$

(%i26) `ratsimp(%o24);`

(%o26) $$\frac{4\,s+9}{s^2+5\,s+3}$$

b)

(%i27) `polo (s):=s^2+5*s+3;`

(%o27) $polo(s):=s^2+5\,s+3$

(%i28) `algsys([polo(s)=0],[s]);`

(%o28) $$[[s=\frac{\sqrt{13}-5}{2}],[s=-\frac{\sqrt{13}+5}{2}]]$$

c)

```
(%i30)  zero(s):= 4*s+9;
(%o30)  zero(s):=4 s+9

(%i31)  algsys([zero(s)=0],[s]);
(%o31)  [[s=-9/4]]
```

d) O sistema é causal porque valor da saída depende somente dos valores passados da entrada, porém ele é instável porque um dos seus polos se encontra depois do zero.

Questão 3-

3.1-

Em s:

$Y(s) = I_2(s) * 20$ (1)

$X(s) = \frac{2}{3} * s * I_1(s) + 20 * I_2(s)$ (2)

Porém:

$X(s) = v(A,B) = vA - vB$

$vA - \frac{2}{3} * s * i1(s) - \frac{5 *}{s} * i1(s) - 8 * (i1(s) - i2(s)) = 0$ (3)

$vB - 20 * i2(s) - 20 * i2(s) - 8 * (i1(s) - i2(s)) = 0$ (4)

Isolando vA e vB e subtraindo os dois, temos:

$v(A,B) = X(s) - \frac{2}{3} * s * i1 - \frac{5}{s} * i1 + 40 * i2$ *(5)*

Igualando (2) em (5), e isolando i1, obtemos:

$i1(s) = \left(\frac{60*s}{4*s-15}\right) * i2(s)$ (6)

Substituindo (6) em (2), encontramos X(s) em função de i2(s):

$X(s) = \left(\frac{2}{3} * s * \frac{60}{4 * s - 15} + 20\right) * i2(s)$ (7)

Jogando na função de transferência, podemos cortar a corrente i2(s), obtendo, enfim, a função de transferência do circuito

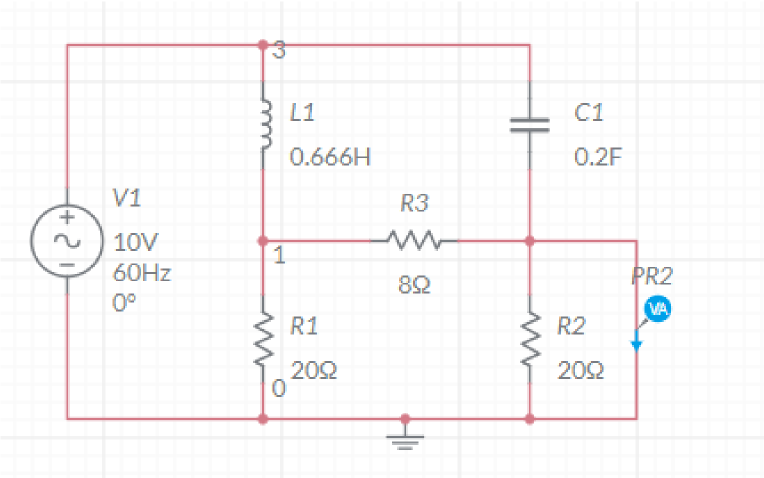
$$H(s) = \frac{20}{\left(\frac{120 * s}{12 * s - 45}\right) + 20}$$

3.2

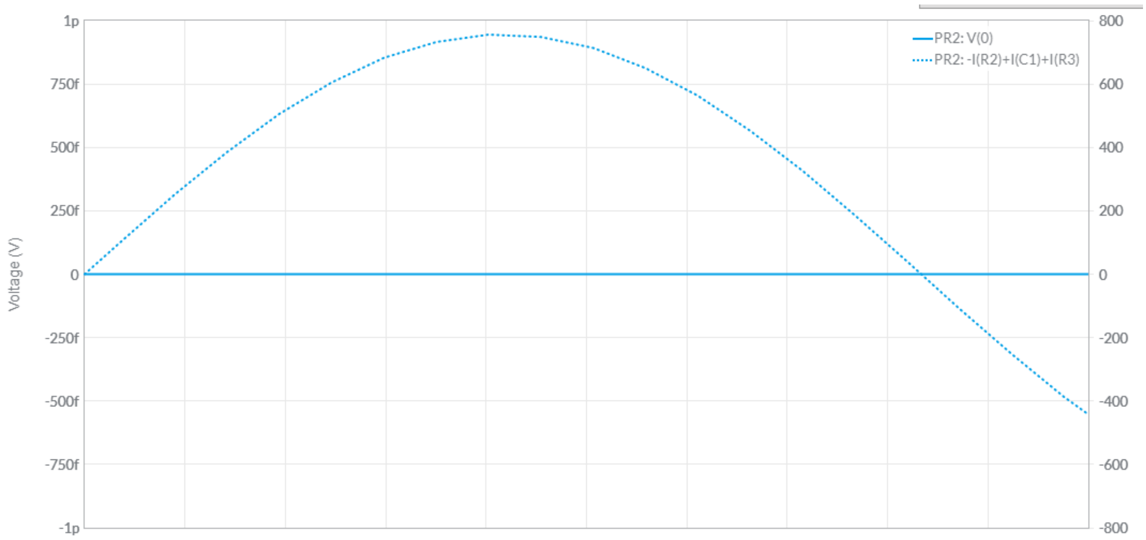
```
(%i1) E(t) := sin(120*3.1415*t)*unit_step(t);
(%o1)              E(t) := sin(120 3.1415 t) unit_step(t)
(%i2) X(s) = laplace(E(t) , t , s);

rat: replaced -376.98 by -18849/50 = -376.98

rat: replaced 376.98 by 18849/50 = 376.98
                                              942450
(%o2)                        X(s) = -------------------
                                           2
                                    2500 s   + 355284801
(%i3) Y(s) := I2* s * 20;
(%o3)                              Y(s) := I2 s 20
(%i4) I(t) = ilt(Y(s), s, t);
(%o4)                         I(t) = ilt(20 s I2, s, t)
(%i5)
```

3.3 –

Como a função utilizada na tensão de entrada conta com uma função senoidal e uma função degrau, que apenas indica que o sistema começa a funcionar em t = 0. Isso nos mostra que podemos utilizar na simulação, vm = 10 e f = 120π/2π.



De onde obtivemos o gráfico:



Acima, a linha contínua mostra a tensão na saída e a linha pontilhada mostra a corrente.