APS - 2 Guilherme Guedes

guilhermegg5@al.insper.edu.br

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^\infty e^{-st} f(t)\,dt$$

$$\mathcal{L}\{t^n e^{-at}\} = \frac{\Gamma(n+1)}{(s+a)^{n+1}} \quad , s > -a$$

$$\mathcal{L}\{sen(at)\} = \frac{a}{s^2+a^2} \quad , s > 0$$

$$\mathcal{L}\{cos(at)\} = \frac{s}{s^2+a^2} \quad , s > 0$$

$$\mathcal{L}\{t^n\} = \frac{n!}{s^{n+1}} \quad , s > 0$$

$$sen(x) \cdot cos(x) = \frac{1}{2} \cdot sen(2x)$$

$$\mathcal{L}\{t^n\} = \frac{n!}{s^{n+1}}$$

Pergunta 1 0,25 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 5e^{-2t}$

Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

(A) $5s$

(B) $\frac{5}{s+2}$

(C) $\frac{1}{2s+5}$

(D) $2s$

(E) $\frac{2}{s+5}$

$$5\int_0^\infty e^{-(s+2)t}\,dt$$

$$a>0 \rightarrow \int_0^\infty e^{-at}\,dt = \frac{1}{a}$$

$$= 5 \cdot \frac{1}{s+2} \rightarrow s > -2$$

$$\boxed{\frac{5}{s+2}}$$

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = \int_0^\infty e^{-st} f(t)\,dt$$

$$\mathcal{L}\{5e^{-2t}\} = \int_0^\infty e^{-st} \cdot 5e^{-2t}\,dt$$

14:51 Terça-feira 18 de fevereiro 48%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 2 0,25 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 9e^{-4t}$

Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

(A) $\frac{9}{s+4}$

(B) $4s$

(C) $\frac{1}{4s+9}$

(D) $\frac{4}{s+9}$

(E) $9s$

Pergunta 3 0,25 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 2e^{-5t}$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$$\mathcal{L}[9e^{-4t}] = \int_0^\infty e^{-st} \cdot 9e^{-4t}\,dt$$

$$= 9\int_0^\infty e^{-(s+4)t}\,dt \rightarrow \int_0^\infty e^{-at}\,dt = \frac{1}{a}$$

$$a = s+4$$

$$= 9 \cdot \frac{1}{s+4}, \quad s > -4 \longrightarrow \boxed{\frac{9}{s+4}}$$

Pergunta 3 0,25 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 2e^{-5t}$
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

- A $\frac{2}{s+5}$
- B $2s$
- C $\frac{1}{5s+2}$
- D $5s$
- E $\frac{5}{s+2}$

Pergunta 4 0,25 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 4e^{-9t}$
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

$$\mathcal{L}\{2e^{-5t}\} = \int_0^{\infty} e^{-st} \cdot 2e^{-5t}\, dt$$

$$= 2\int_0^{\infty} e^{-(s+5)t}\, dt \rightarrow u = s+5$$

$$= 2 \cdot \frac{1}{s+5}, \; s > -5 \longrightarrow \boxed{\frac{2}{s+5}}$$

Pergunta 4 0,25 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 4e^{-9t}$
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

- A $\frac{4}{s+9}$
- B $9s$
- C $4s$
- D $\frac{9}{s+4}$
- E $\frac{1}{4s+9}$

Pergunta 5 0,5 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 3t^5e^{-10t}$
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

$$\mathcal{L}\{4e^{-9t}\} = \int_0^{\infty} e^{-st} \cdot 4e^{-9t}\, dt$$

$$= 4\int_0^{\infty} e^{-(s+9)}\, dt \rightarrow u = s+9$$

$$= 4 \cdot \frac{1}{s+9}, \; s > -9 \rightarrow \boxed{\frac{4}{s+9}}$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro 48%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 5

0,5 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 3t^5e^{-10t}$
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

A $\frac{360}{(s+5)^{10}}$

B $\frac{120}{(s+5)^3}$

C $\frac{10}{(s+5)^3}$

D $\frac{360}{(s+10)^6}$

E $\frac{120}{(s+10)^6}$

F $\frac{3}{(s+10)^5}$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$$t^n \cdot e^{-at} = \frac{n!}{(s+a)^{n+1}}$$

- $n = 5$
- $a = 10$
- $n! = 5! = 120$

$$\mathcal{L}\{t^5 e^{-10t}\} = \frac{120}{(s+10)^6}$$

$$\mathcal{L}\{3t^5 e^{-10t}\} = \mathcal{L} \cdot 3 \rightarrow s > -10 \longrightarrow \boxed{\frac{360}{(s+10)^6}}$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro 48%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 6

0,5 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = \sin(5t) + 5\cos(5t)$
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

A $\frac{5s+1}{s^2+25}$

B $\frac{s+5}{s^2+25}$

C $\frac{5(s+1)}{s^2+25}$

D $\frac{5(s+1)}{s^2+5}$

E $\frac{5(s+1)}{s+25}$

F $\frac{5(s^2+1)}{s^2+25}$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$$\boxed{\frac{5(s+1)}{s^2+25}}$$

$a = 5$

$$\mathcal{L}\{\text{sen } 5t\} = \frac{5}{s^2+25}$$

$$\mathcal{L}\{5\cos(5t)\} = \frac{5s}{s^2+25}$$

$$+ \rightarrow = \frac{5+5s}{s^2+25}, \; s > 0$$

$$\boxed{\frac{5s+5}{s^2+25}}$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro 48%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 7

0,5 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 7\sin(3t) + 4\cos(3t)$
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

- (A) $\frac{4s+7}{s+9}$
- (B) $\frac{4s+7}{s^2+9}$
- (C) $\frac{4s^2+7}{s^2+9}$
- (D) $\frac{21s+4}{s^2+9}$
- (E) $\frac{4s+21}{s^2+9}$
- (F) $\frac{4s+21}{s^2+3}$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$$7 \cdot \frac{3}{s^2+9} = \frac{21}{s^2+9}$$

$$4 \cdot \frac{s}{s^2+9} = \frac{4s}{s^2+9}$$

$$+ : \frac{21}{s^2+9} + \frac{4s}{s^2+9} = \boxed{\frac{4s+21}{s^2+9}}$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro 48%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 8

0,5 Pontos

Calcule a transformada de Laplace da seguinte função $f(t) = 2t^3 + 4\sin(2t)\cos(2t)$
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função *laplace* do MATLAB).

- (A) $\frac{12}{s^3} + \frac{4}{s^2+2}$
- (B) $\frac{4}{s^4} - \frac{4}{s^2+16}$
- (C) $\frac{4}{s^4} + \frac{12}{s^2+16}$
- (D) $\frac{12}{s^4} + \frac{8}{s^2+16}$
- (E) $\frac{12}{s^4} + \frac{4}{s^2+16}$
- (F) $\frac{12}{s^4} + \frac{16}{s^2+4}$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$$f_2 \rightarrow \mathcal{L}\{\text{sen}(at)\} = \frac{a}{s^2+a^2}$$

$$2\,\text{sen}(4t) \rightarrow a = 4$$

$$\mathcal{L}\{2\,\text{sen}(4t)\} = 2 \cdot \frac{4}{s^2+16} = \boxed{\frac{8}{s^2+16}}$$

- $2t^3$
- $n = 3$
- $n! = 6$

$$\mathcal{L}\{2t^3\} = 2 \cdot \frac{6}{s^4} = \frac{12}{s^4}$$

$$\text{sen}(2t) \cdot \cos(2t) = \frac{1}{2}\,\text{sen}(4t)$$

$$4\,\text{sen}(2t) \cdot \cos(2t) = 2\,\text{sen}(4t)$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 9

0,5 Pontos

Calcule a transformada inversa de Laplace da função: $\frac{s+3}{s^2+6s+34}$

(obs: caso a expansão em frações parciais possua raízes repetidas e/ou complexas conjugadas, você pode calcular
diretamente pelo computador).
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize as funções *partfrac* e *ilaplace* do MATLAB).

- (A) $f(t)=e^{5t}\cos(3t)$
- (B) $f(t)=e^{3t}\cos(5t)$
- (C) $f(t)=e^{-5t}\cos(3t)$
- (D) $f(t)=e^{5t}\sin(3t)$
- (E) $f(t)=e^{-5t}\sin(3t)$
- (F) $f(t)=e^{-3t}\cos(5t)$

Avaliação

Pontos máximos	10 pontos

Descrição

ATENÇÃO: Verifique as instruções na página inicial da APS. Ao final, não se esqueça de enviar um documento PDF com a resolução completa. Sua nota nessa atividade será automaticamente calculada pelo Blackboard, mas poderá ser reduzida posteriormente se não fizer o envio do documento completo e organizado apresentando sua resolução.

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

• quadrado!!!

$s^2+6s+34$

$(s+a)^2+b^2$

$(s+3)^2+5^2$

$F(s)=\frac{s+3}{(s+3)^2+5^2}$

$$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{s-a}{(s-a)^2+b^2}\right\}=e^{at}\cos(bt)$$

$$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{s+3}{(s+3)^2+5^2}\right\}=\boxed{e^{-3t}\cos(5t)}$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 10

0,5 Pontos

Calcule a transformada inversa de Laplace da função: $\frac{s^2+3s+2}{s^5+5s^4+12s^3+8s^2}$

(obs: caso a expansão em frações parciais possua raízes repetidas e/ou complexas conjugadas, você pode calcular
diretamente pelo computador).
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize as funções *partfrac* e *ilaplace* do MATLAB).

- (A) $f(t)=\frac{t}{4}-\frac{\sin(2t)e^{-2t}}{8}$
- (B) $f(t)=\frac{1-(\cos(2t)-\sin(2t))e^{-2t}}{4}$
- (C) $f(t)=\frac{t}{8}-\frac{\sin(2t)e^{-2t}}{4}$
- (D) $f(t)=\sin(8t)e^{-4t}$
- (E) $f(t)=\cos(2t)e^{-2t}$
- (F) $f(t)=\cos(8t)e^{-4t}$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$s^5+5s^4+12s^3+8s^2=s^2(s^3+5s^2+12s+8)$ "s = -1"

$s^2+3s+2=(s+1)(s+2)$

$-1+5-12+8=0 \to s+1 \Rightarrow$ Fator

$(s^3+5s^2+12s+8)/(s+1)=(s+1)(s^2+4s+8)$

$F(s)=\frac{\cancel{(s+1)}(s+2)}{s^2\cancel{(s+1)}(s^2+4s+8)}$

$\hookrightarrow \checkmark \to s\neq -1$

s^2+4s+8

$(s^2+4s+4)+4$

$(s+2)^2+4$

$F(s)=\frac{s+2}{s^2((s+2)^2+4)}$

$=\frac{A}{s}+\frac{B}{s^2}+\frac{Cs+D}{(s+2)^2+4}$

As^3+4As^2+8As

$Bs^2+4Bs+8B$

Cs^3+Ds^2

$s^3: A+C$

$s^2: 4A+B+D$

$s^1: 8A+4B$

$cte: 8B$

"= s+2"

$0s^3+0s^2+1s+2$

$A+C=0$

$4A+B+D=0$

$8A+4B=1$

$8B=2$

$A=0$

$B=1/4$

$C=0$

$D=-\frac{1}{4}$

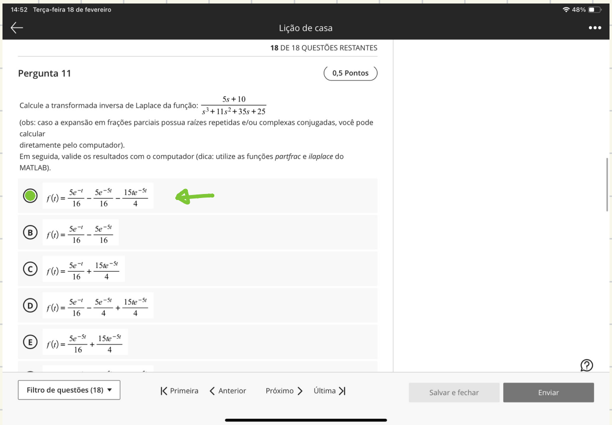
$\checkmark$

$$F(s) = \frac{0}{s} + \frac{1/4}{s^2} + \frac{0s - \frac{1}{4}}{(s+2)^2+4} = \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{s^2} - \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{(s+2)^2+4}$$

$$\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s^2}\right\} = t \quad \Rightarrow \quad \mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{(s+2)^2+4}\right\} = \frac{1}{2}e^{-2t}\sin(2t)$$

$$\mathcal{L}^{-1}\left\{F(s)\right\} = \frac{1}{4}\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{s^2}\right\} - \frac{1}{4}\mathcal{L}^{-1}\left\{\frac{1}{(s+2)^2+4}\right\}$$

$$f(t) = \frac{1}{4}t - \frac{1}{4}\cdot\frac{1}{2}e^{-2t}\,\text{sen}(2t) = \boxed{\frac{t}{4} - \frac{e^{-2t}\,\text{sen}(2t)}{8}}$$


14:52 Terça-feira 18 de fevereiro

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 11

0,5 Pontos

Calcule a transformada inversa de Laplace da função: $\frac{5s+10}{s^3+11s^2+35s+25}$

(obs: caso a expansão em frações parciais possua raízes repetidas e/ou complexas conjugadas, você pode calcular
diretamente pelo computador).

Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize as funções *partfrac* e *ilaplace* do MATLAB).

- A: $f(t) = \frac{5e^{-t}}{16} - \frac{5e^{-5t}}{16} - \frac{15te^{-5t}}{4}$
- B: $f(t) = \frac{5e^{-t}}{16} - \frac{5e^{-5t}}{16}$
- C: $f(t) = \frac{5e^{-t}}{16} + \frac{15te^{-5t}}{4}$
- D: $f(t) = \frac{5e^{-t}}{16} - \frac{5e^{-5t}}{4} + \frac{15te^{-5t}}{4}$
- E: $f(t) = \frac{5e^{-5t}}{16} + \frac{15te^{-5t}}{4}$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

denom. $\Rightarrow s^2(s^3+5s^2+12s+8)$,

num $\Rightarrow (s+1)(s+2) \rightarrow s = -1$

$-1+5-12+8 = 0 \rightarrow \{s+1\}$ é fat..

$s^3+5s^2+12s+8 = (s+1)(s^2+4s+8)$

$$F(s) = \frac{s+2}{s^2(s^2+4s+8)} = \frac{s+2}{s^2((s+2)^2+4)}$$

$$\frac{A}{s} + \frac{B}{s^2} + \frac{Cs+D}{(s+2)^2+4}$$

$s+2 = As(s^2+4s+8) + B(s^2+4s+8) + (Cs+D)s^2$

$$\begin{cases} As^3 + 4As^2 + 8As \\ Bs^2 + 4Bs + 8B \\ (Cs+D)s^2 = Cs^3 + Ds^2 \end{cases}$$

$A + C = 0$

$4A + B + D = 0$

$8A + 4B = 1$

$8B = 2$

$B = \frac{1}{4}$

$A = 0$

$C = 0$

$D = -\frac{1}{4}$

$s^2 \rightarrow A + B$

$s^1 \rightarrow 10A + 6B + C$

cte $\rightarrow 25A + 5B + C$

$$F(s) = \frac{5(s+2)}{(s+1)(s+5)^2}$$

$$F(s)\ \frac{5/16}{s+1} + \frac{-5/16}{s+5} + \frac{15/4}{(s+5)^2}$$

"e^{t}"

$$\boxed{f(t) = \frac{5}{16}e^{-t} - \frac{5}{16}e^{-5t} + \frac{15}{4}t\,e^{-5t}}$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro 47%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 12 0,5 Pontos

Calcule a transformada inversa de Laplace da função: $\frac{12}{s^5}$

(obs: caso a expansão em frações parciais possua raízes repetidas e/ou complexas conjugadas, você pode calcular
diretamente pelo computador).
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize as funções *partfrac* e *ilaplace* do MATLAB).

- A) $f(t) = 0{,}5t^4$
- B) $f(t) = 12t^6$
- C) $f(t) = 0{,}25t^2$
- D) $f(t) = 0{,}5t^5$
- E) $f(t) = 12t^5$
- F) $f(t) = 5t^4$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$$F(s) = \frac{12}{s^5} \qquad n+1 = 5 \qquad n = 4 \qquad \frac{4!}{5} = \frac{24}{5}$$

$$\frac{12}{s^5} = \frac{1}{2} \cdot \frac{24}{s^5}$$

$$\mathcal{L}^{-1}\frac{12}{s^5} = \frac{1}{2}\mathcal{L}^{-1}\left\{\left[\frac{24}{s^5}\right\}\right. = \frac{1}{2}t^4$$

$$\boxed{f(t) = \frac{1}{2}t^4 = 0{,}5t^4}$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro 47%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 13 0,5 Pontos

Calcule a transformada inversa de Laplace da função: $\frac{8}{s^2+4}$

(obs: caso a expansão em frações parciais possua raízes repetidas e/ou complexas conjugadas, você pode calcular
diretamente pelo computador).
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize as funções *partfrac* e *ilaplace* do MATLAB).

- A $f(t) = 8\cos(2t)$
- B $f(t) = 8\cos(4t)$
- C $f(t) = 4\sin(2t)$
- D $f(t) = 8\sin(2t)$
- E $f(t) = 4\cos(2t)$
- F $f(t) = 4\sin(4t)$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$$F(s) = \frac{8}{s^2+4} \qquad a = 2$$

$$\mathcal{L} \; \frac{s}{s^2+4} \rightarrow \frac{8}{s^2+4} \rightarrow 4\,\frac{2}{s^2+4}$$

$$\boxed{\mathcal{L}^{-1} = 4\,\text{sen}(2t)}$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro 47%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 14 0,5 Pontos

Calcule a transformada inversa de Laplace da função: $\frac{8}{2s^2+8}$

(obs: caso a expansão em frações parciais possua raízes repetidas e/ou complexas conjugadas, você pode calcular
diretamente pelo computador).
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize as funções *partfrac* e *ilaplace* do MATLAB).

- A $f(t) = 2\sin(2t)$
- B $f(t) = 8e^{-4t}$
- C $f(t) = 8\cos(4t)$
- D $f(t) = 8\cos(2t)$
- E $f(t) = 4\sin(2t)$
- F $f(t) = 4\sin(4t)$

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$$2s^2+8 = 2(s^2+4)$$

$$= \frac{4}{s^2+4} \xrightarrow{\times 2} \int \frac{2}{s^2+4} = \mathcal{L}\{\text{sen}(2t)\}$$

$$\boxed{f(t) = 2 \cdot \text{sen}\, 2t}$$

Avaliação

Pontos máximos	10 pontos

Descrição

ATENÇÃO: Verifique as instruções na página inicial da APS. Ao final, não se esqueça de enviar um documento PDF com a resolução completa. Sua nota nessa atividade será automaticamente calculada pelo Blackboard, mas poderá ser reduzida posteriormente se não fizer o envio do documento completo e organizado apresentando sua resolução.

Pergunta 15 — 1 Ponto

Utilizando a transformada de Laplace, resolva a mão a equação diferencial $\frac{dy(t)}{dt} - 4y(t) = 0$, considerando $y(0) = 1$.
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função dsolve do MATLAB).

A) $y(t) = e^{-4t}$

B) $y(t) = e^{4t}$

C) $y(t) = 4e^{-t}$

D) $y(t) = 4e^{t}$

E) $y(t) = 4e^{4t}$

F) $y(t) = 4e^{-4t}$

Pergunta 16 — 1 Ponto

Filtro de questões (18) · Primeira · Anterior · Próximo · Última · Salvar e fechar · Enviar

$$\begin{cases} \mathcal{L}\left\{\frac{dy(t)}{dt}\right\} = sF(s) - f(0) \\ \mathcal{L}\{4y(t)\} = 4F(s) \end{cases}$$

$$sF(s) - F(0) - 4F(s) = 0$$

$$F(s)(s-4) - 4 = 0$$

$$F(s) = \frac{4}{s-4} \longrightarrow 4e^{4t}$$

Pergunta 16 — 1 Ponto

Utilizando a transformada de Laplace, resolva a mão a equação diferencial $\frac{dy(t)}{dt} + 5y(t) = 6t$, considerando $y(0) = 0$.
Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função dsolve do MATLAB).

A) $y(t) = \frac{6}{5}t - \frac{6}{25} - \frac{6}{25}e^{-5t/2}$

B) $y(t) = \frac{6}{5}t + \frac{12}{25} + \frac{12}{25}e^{-5t/2}$

C) $y(t) = \frac{6}{5}t + \frac{6}{25} + \frac{6}{25}e^{-5t/2}$

D) $y(t) = \frac{6}{5}t - \frac{6}{25} + \frac{6}{25}e^{-5t/2}$

E) $y(t) = \frac{6}{5}t - \frac{12}{25} + \frac{12}{25}e^{-5t/2}$

F) $y(t) = \frac{6}{5}t + \frac{6}{25} - \frac{6}{25}e^{-5t/2}$

?

Filtro de questões (18) · Primeira · Anterior · Próximo · Última · Salvar e fechar · Enviar

$$\mathcal{L}\{y'(t)\} = sY(s) - y(0)$$

$$\mathcal{L}\{t\}\ \frac{1}{s^2} \to \mathcal{L}\{5y(t)\} = 5Y(s)$$

$$\mathcal{L}\{6t\} = 6\,\frac{1}{s^2} \quad sY(s) + 5Y(s) = \frac{6}{s^2}$$

$$(s+5)\,Y(s) = \frac{6}{s^2}$$

$$Y(s) = \frac{6}{s^2(s+5)}$$

$$\frac{A}{s} + \frac{B}{s^2} + \frac{C}{s+5}$$

$$(A+C)s^2 + (5A+B)s + 5B$$

$$\begin{cases} A + C = 0 \\ 5A + B = 0 \\ 5B = 6 \end{cases} \qquad \begin{cases} B = \frac{6}{5} \\ A = -\frac{6}{25} \\ C = \frac{6}{25} \end{cases}$$

$$= -\frac{6}{25}\cdot\frac{1}{s} + \frac{6}{5}\cdot\frac{1}{s^2} + \frac{6}{25}\cdot\frac{1}{s+5}$$

$$\boxed{\frac{6}{25} + \frac{6}{5}t + \frac{6}{25}e^{-5t/2}\,?}$$

14:52 Terça-feira 18 de fevereiro 47%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Pergunta 17

1 Ponto

Utilizando a transformada de Laplace, resolva a mão a equação diferencial $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 2\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = 0$, considerando $y(0) = -2$ e $\frac{dy(0)}{dt} = 2$

Em seguida, valide os resultados com o computador (dica: utilize a função dsolve do MATLAB).

- (A) $y(t) = 2e^{-t}\cos(t)$
- (B) $y(t) = -2te^{-2t} + 4e^{-2t}$
- (C) $y(t) = -2te^{-2t} - 2e^{-2t}$
- (D) $y(t) = -4te^{-2t} - 4e^{-2t}$
- (E) $y(t) = -4e^{-t}\cos(t)$
- (F) $y(t) = -2e^{-t}\cos(t)$

Continuar

Filtro de questões (18) | Primeira | Anterior | Próximo | Última | Salvar e fechar | Enviar

$$\mathcal{L}\left\{\frac{d^2y(t)}{dt^2}\right\} = s^2F(s) - sF(0) - F'(0)$$

$$= s^2F(s) - s(-2) - 2$$

$$= s^2F(s) + 2s - 2$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{2dy(t)}{dt}\right\} = sF(s) - f(0)$$

$$= 2sF(s) + 4$$

$$\mathcal{L}\{2y(t)\} = 2F(s)$$

$$s^2F(s) + 2s - 2 + 2sF(s) + 4 + 2F(s)$$

$$= 0$$

$$F(s)(s^2 + 2s + 2) + 2s + 2 = 0$$

$$F(s) = -\frac{2(s+1)}{\{s^2 + 2s + 2\}}$$

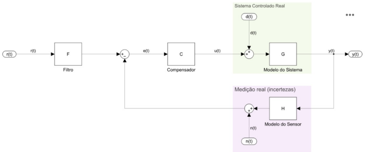
$$e^{-at}\cos wt = \frac{s+a}{\{(s+a)^2 + w^2\}}$$

$$\boxed{= -2e^{-t}\cos t}$$

Pergunta 18

1 Ponto

O diagrama de blocos abaixo ilustra de modo detalhado um sistema de controle em malha fechada. Nele temos sinais (que correspondem a grandezas físicas), blocos (representando alguma operação matemática com sinais) e conexões (linhas transportando sinais entre blocos):



Por exemplo, o bloco do Compensador (parametrizado pelo ganho C) recebe como entrada o sinal e(t) (conhecido como erro) e tem como saída o sinal u(t) (conhecido como esforço de controle). Tal bloco funciona como uma espécie de ganho, então o diagrama nos comunica também que $u(t) = C \cdot e(t)$. Observe também que o sinal (sem nome) que entra no bloco G provém de um bloco somador, sendo então igual a $u(t) + d(t)$. Podemos concluir então o sinal y(t) (saída do bloco G) é $y(t) = G \cdot (u(t) + d(t))$.

Avaliação

Pontos máximos | 10 pontos

Descrição

ATENÇÃO: Verifique as instruções na página inicial da APS. Ao final, não se esqueça de enviar um documento PDF com a resolução completa. Sua nota nessa atividade será automaticamente calculada pelo Blackboard, mas poderá ser reduzida posteriormente se não fizer o envio do documento completo e organizado apresentando sua resolução.

14:53 Terça-feira 18 de fevereiro 47%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

Prosseguindo essa análise, e após um pouco de álgebra, você conseguirá chegar à seguinte conclusão sobre a saída y(t):

$y(t) = F_{yr} \cdot r(t) + F_{yd} \cdot d(t) + F_{yw} \cdot w(t)$

Conclua os cálculos e indique no campo de respostas abaixo, quais são respectivamente os resultados de F_{yr}, F_{yd} e de F_{yw}

Obs: Em Modcon vamos utilizar uma versão simplificada desse diagrama, mas sua versão completa é interessante para perceber vários aspectos de um sistema de controle em malha fechada.

Para saber mais:

- *O bloco G representa o modelo do sistema que desejamos controlar. Como sabemos, todo modelo é uma aproximação da realidade. Representando os erros de modelagem, temos o sinal d(t) uma entrada fictícia que explica essas diferenças. Pense nele como um modelo dos erros de modelagem ;)*
- *O bloco C representa o compensador (ou controlador) que será usado para obter um bom funcionamento em malha fechada. Nosso objetivo ao final do curso é que você consiga projetar esse compensador*
- *O bloco H modela o comportamento do sensor. Normalmente desejamos que o sensor informe de maneira confiável o valor medido, e nesse caso* $H = 1$. Mas nem sempre isso é possível ou mesmo desejável. Além disso como você viu em Instrumed, toda medição está sujeita a erros e incertezas. A entrada fictícia n(t) representa os erros de medição do sensor.
- Por fim o bloco F representa um filtro de referência. Normalmente também será igual a unidade, mas existem situações em que é desejável fazer algum tratamento no sinal de referência r(t). Alias, a referência r(t) é uma entrada real do sistema, por meio da qual informamos o que desejamos que aconteça com a saída y(t)

14:53 Terça-feira 18 de fevereiro 47%

Lição de casa

18 DE 18 QUESTÕES RESTANTES

mesmo desejável. Além disso como você viu em Instrumed, toda medição está sujeita a erros e incertezas. A entrada fictícia n(t) representa os erros de medição do sensor.
- Por fim o bloco F representa um filtro de referência. Normalmente também será igual a unidade, mas existem situações em que é desejável fazer algum tratamento no sinal de referência r(t). Alias, a referência r(t) é uma entrada real do sistema, por meio da qual informamos o que desejamos que aconteça com a saída y(t)

Lembretes	Respostas
1 F_{yr}	Selecionar datas
2 F_{yd}	Selecionar datas
3 F_{yw}	Selecionar datas

Continuar

$$e(t) = Fr(t) - Hy(t) - n(t)$$

$$u(t) = C \cdot e(t)$$

$$u(t) = C\left(Fr(t) - Hy(t) - n(t)\right)$$

$$y(t) = G\left(u(t) + d(t)\right)$$

$$= GCFr(t) - GCHy(t) - GCn(t) + Gd(t)$$

$$y(t) + GCHy(t) = GCFr(t) + Gd(t) - GCn(t)$$

$$y(t) = \frac{GCFr(t)}{(1+GCH)} + \frac{Gd(t)}{(1+GCH)} - \frac{GCn(t)}{(1+GCH)}$$

$$y(t) = F_{yr} \cdot r(t) + F_{yd} \cdot d(t) + F_{yn} \cdot n(t)$$

$$F_{yr} = \frac{GCF}{(1+GCH)}$$

$$F_{yd} = \frac{G}{(1+GCH)}$$

$$F_{yn} = \frac{-GC}{(1+GCH)}$$