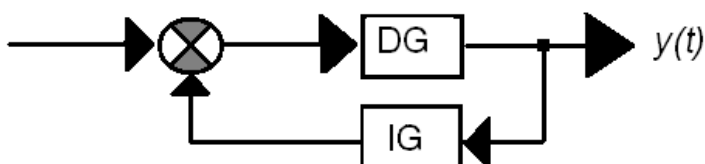


Sistemos ir sisteminio modeliavimo kurso kontrolinio darbo Nr. 2 variantai

Variantas Nr. 1

1. Rasti funkcijos $f(t) = \int_0^t e^{\lambda x} \cos \omega x dx$ Hevisaido atvaizdą.
2. Išspręsti diferencialinių lygčių sistemą:

$$\begin{cases} x'(t) = 2x(t) - y(t) + z(t), \\ y'(t) = x(t) + z(t), \\ z'(t) = -3x(t) + y(t) - 2z(t), \end{cases}$$
 kai $x(0)=1, y(0)=1, z(0)=0$.
3. Išspręsti integralinę lygtį: $\varphi(t) = 1 + \frac{1}{2} \int_0^t \sin 2(t-x)\varphi(x)dx$, t. y. rasti funkciją $\varphi(t)$, tenkinančią šią lygtį.
4. Raskite sistemos



perdavimo funkciją $W(p)$ ir jos išėjimo trajektoriją $y(t)$, kai jos įėjimo trajektorija yra $x(t)=2\sin 4t$, o pradinės sąlygos yra nulinės: diferencijavimo grandelės DG pradinė būseną $z_{DG}(0)=0$ ir integravimo grandelės IG pradinė būseną $z_{IG}(0)=0$.

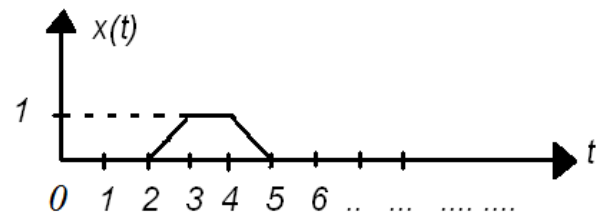
Diferencijavimo grandelės varža $R_{DG}=R=200\Omega$, jos kondensatoriaus talpa $C_{DG}=C_1=0,01F$, o integravimo grandelės varža $R_{IG}=R_2=30\Omega$, jos kondensatoriaus talpa $C_{IG}=C_2=0,1F$.

5. Raskite sistemos, aprašytos užd. Nr 4., perėjimo charakteristikas $w(t)$ ir $h(t)$.
Patikrinkite, ar šiuo atveju galioja formulės: $w(t) = h'(t) + h(0)\delta(t)$, $h(t) = \int_0^t w(\tau)d\tau$,

$$y(t) = \int_0^t w(\tau)x(t-\tau)d\tau = \int_0^t x(\tau)w(t-\tau)d\tau \text{ ir } y(t) = x(t)h(0) + \int_0^t h'(t-\tau)x(\tau)d\tau.$$

6. Elektromagnetinių virpesių kontūro $R=1000\Omega$, $C=0,005F$, $L=800H$, $x(t)=U_0=240V$, $y(t)=U_c$, $y(0)=0$, $y'(0)=48$ v/s. Rasti $y(t)$ ir $\lim_{t \rightarrow \infty} y(t)$.
7. Kaip pasikeistų užd. Nr. 6. sprendinys, kai pasikeistų $x(t)$: vietoj $x(t)=240V$ taptų $x(t)=240\cos 0,5tV$? Kaip keistųsi šiuo atveju $y(t)$, kai varža R mažėtų, artėdama prie 0? Raskite $\lim_{R \rightarrow 0} y(t)$ ir $\lim_{t \rightarrow \infty} \lim_{R \rightarrow 0} y(t)$.
8. Diskretaus bloko įėjimų trajektorija $x(t)=\{k^2\}_{k=0}^\infty$, o išėjimo trajektorija $x(t)=\{k^3\}_{k=0}^\infty$. Raskite to bloko perdavimo funkciją $W(z)$.
9. Atlikite užduotį 1.11.91.
10. Iš sandėlio vidinio modelio gaukite sandėlio išorinį modelį.
11. Tiesinio tolydaus bloko išėjimo trajektorijos $y(t)$ priklausomybę nuo išėjimo trajektorijos $x(t)$ aprašo diferencialinė lygtis $\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 4y(t) = x(t)$, kai $y(0)=0$ ir $y'(0)=0$. Raskite

išėjimo trajektoriją $y(t)$ tuo atveju, kai įėjimo trajektorija $x(t)$, vaizduojama grafiškai, atrodo taip:



Sistemos ir sisteminio modeliavimo kurso kontrolinio darbo Nr. 2 variantai

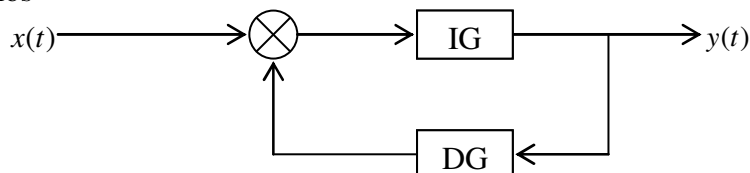
Variantas Nr. 2

1. Rasti funkcijos $f(t) = \int_0^t x^2 \sin^2(t-x) dx$ Hevisaido atvaizdą.
2. Išspręsti diferencialinę lygtį $x'''(t) - 2x''(t) + x'(t) = 4$, kai $x(0) = 1$, $x'(0) = 2$, $x''(0) = -2$.
3. Išspręsti diferencialinių lygčių sistemą:

$$\begin{cases} x'(t) = -x(t) + y(t) - z(t) + e^t, \\ y'(t) = x(t) - y(t) + z(t) + e^{3t}, \\ z'(t) = x(t) + y(t) + z(t) + 4, \end{cases} \quad \text{kai}$$

$$x(0) = y(0) = z(0) = 0.$$

4. Rasti schemas



perdavimo funkciją $W(p)$ ir jos išėjimo trajektoriją $y(t)$, kai jos įėjimo trajektorija yra $x(t) = 2 \sin 3t$, o pradinės sąlygos yra nulinės, nes pradžioje nei diferencijavimo grandelės DG, nei integravimo grandelės IG kondensatoriai nėra pakrauti.

Integravimo grandelės IG varža yra $R_{IG} = R_1 = 400 \Omega$, o jos kondensatoriaus talpa $C_{IG} = C_1 = 0,04 F$; diferencijavimo grandelės DG varža $R_{DG} = R_2 = 2000 \Omega$, o jos kondensatoriaus talpa $C_{DG} = C_2 = 0,0015 F$.

5. Raskite sistemos, aprašytos uždavinyje Nr. 4, perėjimo charakteristikas $w(t)$ ir $h(t)$.

Patikrinkite, ar šiuo atveju galioja formulės: $w(t) = h'(t) + h(0)\delta(t)$, $h(t) = \int_0^t w(\tau) d\tau$,

$$y(t) = \int_0^t w(\tau) x(t-\tau) d\tau = \int_0^t x(\tau) w(t-\tau) d\tau \quad \text{ir} \quad y(t) = x(t)h(0) + \int_0^t h'(t-\tau) x(\tau) d\tau.$$

6. Elektomagnetinių virpesių kontūro $R = 1000 \Omega$, $C = 0,005 F$, $L = 800 H$, $x(t) = U_0 = 240 V$, $y(t) = i(t)$, $y(0) = 0,24 A$. Raskite $y(t)$ ir $\lim_{t \rightarrow \infty} y(t)$.

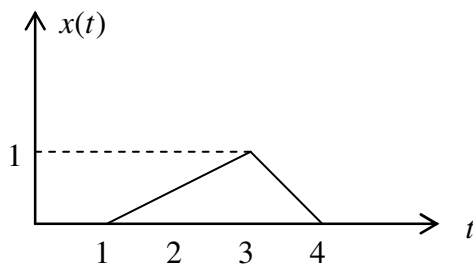
7. Kaip pasikeistų uždavinio Nr. 6 sprendinys, kai pasikeistų $x(t)$: vietoj $x(t) = U_0 = 240 V$ taptų $x(t) = 240 \cos 0,5 t V$?

Kaip keistųsi šiuo atveju $y(t)$, kai varža R mažėtų, artėdama prie 0? Raskite $\lim_{R \rightarrow 0} y(t)$ ir $\lim_{t \rightarrow \infty} \lim_{R \rightarrow 0} y(t)$.

8. Bloko, turinčio diskretų kalendorių su diskretumo kvantu $T = 1$, perdavimo funkcija yra $W(z) = \frac{1 + 4z + z^2}{(1-z)^3}$, o įėjimo trajektorija yra $x(t) = \{k^2\}_{k=0}^\infty$. Raskite to bloko išėjimo trajektoriją $y(t)$ šiuo atveju.

9. Atlikite užduotį 1.11.91.

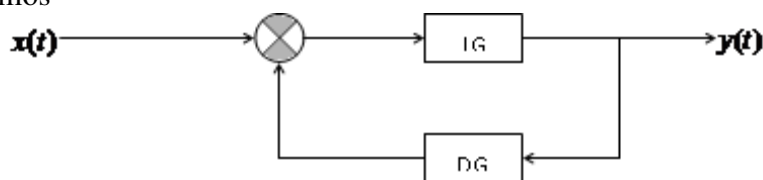
10. Iš sandėlio vidinio modelio gaukite sandėlio išorinį matematinį modelį.
11. Tiesinio tolydaus bloko išėjimo trajektorijos $y(t)$ priklausomybę nuo įėjimo trajektorijos $x(t)$ aprašo diferencialinė lygtis $\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 25y(t) = x(t)$, kai $y(0) = 0$ ir $y'(0) = 0$. Raskite išėjimo trajektoriją $y(t)$ tuo atveju, kai įėjimo trajektorija $x(t)$, vaizduojama grafiškai, atrodo taip:



Sistemos ir sisteminio modeliavimo kurso kontrolinio darbo Nr. 2 variantai

Variantas Nr. 3

1. Rasti funkcijos $f(t) = \int_0^t 2t \sin 3t dt$ Hevisaido atvaizdą.
2. Išspręsti integralinę lygtį $\varphi(t) = \cos t + \int_0^t e^{t-x} \varphi(x) dx$, t. y. rasti funkciją $\varphi(t)$, tenkinančią šią lygtį.
3. Išspręsti diferencialinių lygčių sistemą:
$$\begin{cases} 2x''(t) - x'(t) + 9x(t) - y''(t) - y'(t) - 3y(t) = 0, \\ 2x''(t) + x'(t) + 7x(t) - y''(t) + y'(t) - 5y(t) = 0, \end{cases}$$
 kai $x(0) = x'(0) = 1, y(0) = y'(0) = 0$.
4. Rasti schemas



perdavimo funkciją $W(p)$ ir jos išėjimo trajektoriją $y(t)$, kai jos įėjimo trajektorija yra $x(t) = 3 \cos 2t$, o pradinės sąlygos yra nulinės: integravimo grandelės IG ir diferencijavimo grandelės kondensatoriai yra pradžioje nepakrauti.

Integravimo grandelės varža yra $R_{IG} = R_1 = 10 \Omega$, o jos kondensatoriaus talpa $C_{IG} = C_1 = 0,3 F$; diferencijavimo grandelės varža $R_{DG} = R_2 = 100 \Omega$, o jos kondensatoriaus talpa $C_{DG} = C_2 = 0,02 F$.

5. Raskite sistemos, aprašytos uždavinyje Nr. 4, perėjimo charakteristikas $w(t)$ ir $h(t)$.

Patikrinkite, ar šiuo atveju galioja formulės: $w(t) = h'(t) + h(0)\delta(t)$, $h(t) = \int_0^t w(\tau) d\tau$,

$$y(t) = \int_0^t w(\tau) x(t-\tau) d\tau = \int_0^t x(\tau) w(t-\tau) d\tau \text{ ir } y(t) = x(t)h(0) + \int_0^t h'(t-\tau)x(\tau) d\tau.$$

6. Elektomagnetinių virpesių kontūro $R = 1000 \Omega$, $C = 0,008 F$, $L = 3125 H$,

$x(t) = U_0 = 240 V$, $y(t) = u_c(t)$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 30 \frac{V}{s}$. Raskite $y(t)$ ir $\lim_{t \rightarrow \infty} y(t)$.

7. Kaip pasikeistų uždavinio Nr. 6 sprendinys, kai pasikeistų $x(t)$: vietoj $x(t) = U_0 = 240 V$ taptų $x(t) = 240 \cos(0,2t) V$?

Kaip keistųsi šiuo atveju $y(t)$, kai varža R mažėtų, artėdama prie 0? Raskite $\lim_{R \rightarrow 0} y(t)$ ir

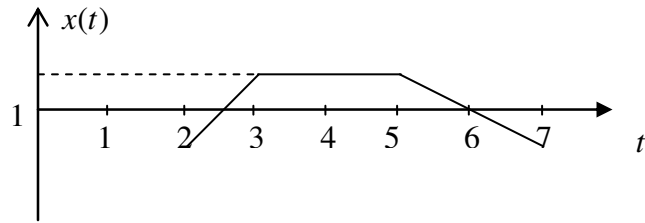
$$\lim_{t \rightarrow \infty} \lim_{R \rightarrow 0} y(t).$$

8. Bloko, turinčio diskretų kalendorių su diskretumo kvantu $T = 1$, įėjimo trajektorija yra $x(t) = \{k^2\}_{k=0}^\infty$, o išėjimo trajektorija $y(t) = \{k\}_{k=0}^\infty$. Raskite to bloko perdavimo funkciją $W(z)$.

9. Atlikite užduotį 1.11.91.

10. Iš sandėlio vidinio modelio gaukite sandėlio išorinį matematinį modelį.

11. Tiesinio tolydaus bloko išėjimo trajektorijos $y(t)$ priklausomybę nuo įėjimo trajektorijos $x(t)$ aprašo diferencialinė lygtis $\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + y(t) = x(t)$, kai $y(0) = 0$ ir $y'(0) = 0$. Raskite išėjimo trajektoriją $y(t)$ tuo atveju, kai įėjimo trajektorija $x(t)$, vaizduojama grafiškai, atrodo taip:

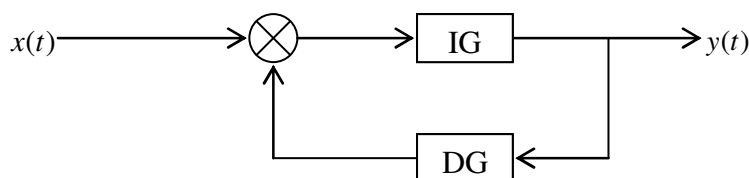


Sistemos ir sisteminio modeliavimo kurso kontrolinio darbo Nr. 2 variantai

Variantas Nr. 4

1. Raskite funkcijos $f(t) = \int_0^t (\cos^2(t-x) \sin(x)) dx$ Hevisaido atvaizdą.
2. Išspręskite diferencialinę lygtį: $x'''(t) + x'(t) = e^t$, kai $x(0)=0$, $x'(0) = 2$, $x''(0)=0$.
3. Išspręskite diferencialinių lygčių sistemą:
$$\begin{cases} x'(t) = -y(t) - z(t) \\ y'(t) = -x(t) - z(t) \\ z'(t) = -x(t) - y(t) \end{cases}$$

kai $x(0) = -1$, $y(0) = 0$, $z(0) = 1$.
4. Raskite sistemos



perdavimo funkciją $W(p)$ ir jos išėjimo trajektoriją $y(t)$, kai jos įėjimo trajektorija yra $x(t)=2\cos(3t)$, o pradinės sąlygos yra nulinės, nes pradžioje diferencialinės grandelės DG ir integralinės grandelės IG kondensatoriai dar nėra pakrauti. Diferencijavimo grandelės DG varža yra $R_{DG} = R_1 = 1000\Omega$, o jos kondensatoriaus talpa $C_{DG} = C_1 = 0,003F$; integravimo grandelės varža $R_{IG} = R_2 = 200\Omega$, o jos kondensatoriaus talpa $C_{IG} = C_1 = 0,08F$.

5. Raskite sistemos, aprašytos užd Nr. 4, perėjimo charakteristikas $w(t)$ ir $h(t)$. Patikrinkite ar šiuo atveju galioja formulės: $w(t) = h'(t) + h(0)\delta(t)$, $h(t) = \int_0^t w(\tau) d\tau$, $y(t) = \int_0^t w(\tau)x(t-\tau) d\tau = \int_0^t x(\tau)w(t-\tau) d\tau$ ir $y(t) = x(t)h(0) + \int_0^t h'(t-\tau)x(\tau) d\tau$.
6. Elektromagnetinių virpesių kontūro $R = 1000\Omega$, $C = 0,008F$, $L = 3125H$, $x(t) = u_0 = 240V$, $y(t) = i(t)$, $y(0) = 0,24A$. Raskite $y(t)$ ir $\lim_{t \rightarrow \infty} y(t)$.
7. Kaip pasikeistų užd. Nr 6 sprendinys, kai pasikeistų $x(t)$: vietoj $x(t) = u_0 = 240V$ taptų $x(t) = 240\cos 0,2t V$?
8. Kaip keistusi $y(t)$, kai R mažėtų, artėdama prie 0? Raskite $\lim_{R \rightarrow \infty} y(t)$ ir $\lim_{t \rightarrow \infty} \lim_{R \rightarrow \infty} y(t)$.
9. Bloko, turinčio diskretų kalendorių su diskretumo kvantu $T = 1$, įėjimo trajektorija $x(t)$ yra $\{k\}_{k=0}^{\infty}$, o to bloko perdavimo funkcija $W(z) = \frac{1+z}{1-z}$. Raskite to bloko išėjimo trajektoriją šiuo atveju.
10. Atlikite užduotį 1.11.91.
11. Iš sandėlio vidinio modelio gaukite sandėlio išorinį matematinį modelį.
12. Tiesinio tolydaus bloko išėjimo funkcijos $y(t)$ priklausomybę nuo įėjimo $x(t)$ aprašo diferencialinė lygtis $\frac{d^2y(t)}{dt^2} + 16y(t) = x(t)$, kai $y(0) = 0$ ir $y'(0) = 0$. Raskite

išėjimo trajektoriją $y(t)$ tuo atveju, kai įėjimo trajektorija $x(t)$, vaizduojama grafiškai, atrodo taip :

