

Kontrollfrågor i Tillämpad matematik - Linjära system VT-1, 2019

Här är ett antal tänkbara ”kontrollfrågor”. På tentamen kommer ungefär tre sådana frågor som vardera ger 0.2 poäng. På förstagångstentamen i mars 2019 (och omtentamen) kommer dessa frågor att hämtas från de nedan angivna (ev. något omformulerade).

1. Vad menas med en odämpad harmonisk svängning? Hur beräknas dess komplexa amplitud?
2. Hur kan man definiera deltafunktionen?
3. Vilket samband finns mellan stegfunktionen och deltafunktionen?
4. Definiera Laplacetransformen av en funktion. Har alla funktioner en Laplace-transform? Om inte så förklara varför.
5. Härled derivationsregeln för den ensidiga Laplacetransformationen.
6. Vad blir faltningarna $\delta * f$ och $\delta^{(n)} * f$?
7. Vad menas med att ett system i insignal-utsignalform är a) linjärt b) tidsinvariant c) stabilt d) kausalt?
8. Under vilka villkor på impulssvaret är ett linjärt system i insignal-utsignalform a) stabilt b) kausalt?
9. System i insignal-utsignalform kan ibland beskrivas som faltningar med en fix funktion. Under vilka villkor på systemet gäller detta och vad kallas den fixa funktionen?
10. Vilka samband finns mellan stegsvar och impulssvar för ett linjärt tidsinvariant system?
11. Ange impulssvaret för en derivation och en fördröjning.
12. Definiera överföringsfunktionen för ett linjärt tidsinvariant system.
13. Vilka villkor måste man lägga på ett system för att det skall ha en frekvensfunktion? Ange sambandet mellan frekvens- och överföringsfunktionen.
14. Hur kan ett systems svar på en sinusfunktion bestämmas, då frekvensfunktionen för systemet är känd?

15. Ange sambandet mellan överföringsfunktionen och impulsvaret för ett linjärt tidsinvariant system. Vilken formel får man speciellt för stabila system?
16. Ge ett exempel på en kvadratisk matris som inte är diagonaliserbar (med bevis att den inte är det).
17. Finns det en diagonaliserbar matris med multipla egenvärden? Ge i så fall ett exempel (med bevis).
18. Ange och härled sambanden mellan spår, determinant och egenvärden för en matris.
19. Vilka samband finns mellan stabilitetsegenskaperna hos ett linjärt system i tillståndsform och läget av systemmatrisens egenvärden? Vilken skillnad kan här uppträda mellan diagonaliserbara och icke diagonaliserbara matriser?
20. Definiera matrisexponentialfunktionen e^{tA} för en godtycklig kvadratisk matris.
21. Vilken typ av termer uppträder i exponentialmatrisen e^{tA} ? Hur kan man här se skillnad på diagonaliserbara och icke diagonaliserbara matriser?
22. Definiera begreppet ortogonal matris.
23. Formulera spektralsatsen för (reella) symmetriska matriser.
24. Definiera begreppet kvadratisk form och ange hur en sådan brukar beskrivas i matrisform.
25. Hur transformeras matrisen för en kvadratisk form vid ett linjärt koordinatbyte? Vilken är skillnaden mellan denna transformationsformel och motsvarande formel vid linjära avbildningar?
26. Ett linjärt och tidsinvariant system av ändlig ordning är kausalt. Hur kan man med hjälp av dess överföringsfunktion avgöra om det är stabilt?