

Mechatronika alapjai II vizsgára való készülést segítő kérdések

Modellezés

1. Mi a rendszer modellezésének célja? Mutassa be példákon, hogy az egyes vizsgálati céloknak megfelelően hogyan modellezi az autót: adott idő alatt megtett út, megcsúszás lejtőn, feldőlés kanyarban, belső hőmérséklet tűző napon,
2. Mi a linearitás matematikai definíciója?
3. Ismertesse a szuperpozíció elvét! Milyen rendszerre alkalmazható?
4. Mi jellemzi egy lineáris rendszer rendszeregyenletét (differenciálegyenletét)?
5. A nyilvánvaló nemlineáris függvénykapcsolatokon kívül (pl. szinusz(x), gyök(x), (x)négyzet stb) milyen jelenségek okoznak nemlinearitást? (minden olyan függvény, ami szakaszonként más-más egyenlettel írható le). Mondjon példákat!
6. Mi a free-body diagram (szabadtest ábra) és mire használjuk?
7. Ismertesse a munkaponti linearizálás módszerének elvét, különös tekintettel a Taylor-sorra. Mutassa be példán az $\sqrt{1+x}$ függvény linearizálását $x=0$ környezetében.
8. Miért nem alkalmazható a munkaponti linearizálás módszere pl. a Coulomb-súrlódásra?
9. Ismertesse a mechanikus, villamos, hidraulikus, termikus rendszerelemeket egyenleteikkel!
10. Vezesse le bármelyik rendszerelem egyenletét akár kereszt, akár átmenő változóra megoldva! Mekkora a tárolt energia az egyes rendszerelemek esetén?
11. Modellezéskor hogyan állapítja meg, hogy egy adott pontban új rendszerelem kezdődik-e?
12. Mi különbözteti meg az átmenő változót a keresztváltozótól?
13. Hogyan ismeri fel a rugók soros és párhuzamos kapcsolását?
14. Vezesse le a rugó hatásos merevségét, ha a rugó végpontjának elmozdulása a rugó hossz tengelyével α szöget zár be!
15. Mondjon 3-3 gyakorlati példát impulzus, ugrás és szinuszos gerjesztésre!
16. Mik a megfelelői az erő és útgerjesztésnek villamos és hidraulikus rendszerben?
17. Mi a súlyfüggvény?
18. Mi az átmeneti függvény?

Rendszeregyenlet

1. Mi a rendszeregyenlet? Ismertesse ellenőrzésének néhány módszerét!
2. Milyen módszereket ismer a rendszeregyenlet felírására?
3. Milyen megoldási módszereket ismer?(idő, ill. operátortartományban)
4. Mit ért differenciálegyenlet alatt? Milyen szempontok szerint osztályozzuk azokat?
5. Mi a differenciálhányados geometriai jelentése?
6. Időtartományban: milyen lépései vannak egy inhomogén, lineáris, állandó együtthatós differenciálegyenlet megoldásának?
7. Az állandó együtthatós differenciálegyenlet milyen kapcsolatban áll a modell paramétereivel?
8. Tipizálja a rendszereket rendűség szerint! Írja fel egyenleteiket!
9. Mi a kapcsolat a homogén egyenlet megoldása, a partikuláris megoldás, a tranziens és az állandósult megoldás között?
10. Mitől függ, hogy hány kezdeti feltételt kell megadni a rendszeregyenlet megoldásakor?
11. Tegyük fel, hogy egy differenciálegyenlet megoldásfüggvénye $A\sin\omega t + B\cos\omega t$. Vezesse le, hogy ez a kifejezés $K\sin(\omega t + \varphi)$ alakban is felírható. Mekkora K és φ értéke?

12. Ismertesse a komplex szám trigonometrikus alakját!
13. Adja meg komplex számmal $A\sin(\omega t)$ -t!
14. Melyik az a gerjesztőfüggvény, amelyik $\text{Im}[Ae^{(-3t+i\omega t)}]$ komplex függvénnyel adható meg? Írja fel időtartományban!
15. Hol látszik a rendszer differenciálegyenletében a rendszer gerjesztése?
16. Hol látszik a rendszer differenciálegyenletében a rendszer struktúrája?
17. A rendszeregyenlet melyik részétől függ a rendszer tranziens válasza?
18. A rendszeregyenlet melyik részétől függ a rendszer állandósult válasza?
19. Mi az időállandó? Hányadrendű rendszerre jellemző?
20. Határozza meg számítással, hányszoros időállandó eltelte után tér el az elsőrendű rendszer ugrásfüggvényre adott válasza az állandósult választól 10, 5, 1 százalékkal?
21. Írja fel a másodrendű rendszer egyenletét! Definiálja a Lehr-csillapítást és a sajátfrekvenciát!
22. Mi a különbség a sajátfrekvencia és a gerjesztő frekvencia között?
23. Mi a különbség a (csillapításmentes) α sajátfrekvencia és a csillapított γ sajátfrekvencia között? Melyik mérhető közvetlenül? Mire szolgál akkor a másik?

Frekvencia módszer

1. Milyen bemenő (gerjesztő) jelekre alkalmazható?
2. Milyen művelet felel meg a deriválásnak a frekvencia módszerben?
3. Mit ért amplitúdónagyítás alatt?
4. Mit ért fázistolás alatt?
5. Hogyan határozza meg egy komplex szám abszolút értékét és fázisszögét? Pl.

$$z = \frac{3 - 2i}{5 + 4i}$$

Fourier sor

1. Mit ért periodikus függvény alatt? Definiálja matematikailag!
2. Mikor páros egy függvény? Definiálja matematikailag!
3. Mikor páratlan egy függvény? Definiálja matematikailag!
4. Ismertesse a periodikus függvények Fourier-sorának meghatározását! Képletek is kellenek!
5. Mit ért egy periodikus függvény frekvenciaspektrumán? Mi jellemzi a periodikus függvények frekvenciaspektrumát?

Fourier integrál (transzformált)

1. Mit ért aperiodikus függvény alatt? Mondjon rá példákat!
2. Hogyan lehet egy aperiodikus függvényt visszavezetni periodikus függvényre? (periódusidő?)
3. Mikor abszolút integrálható egy függvény?
4. Mi jellemzi az aperiodikus függvények frekvenciaspektrumát?
5. Milyen az impulzusgerjesztés frekvenciaspektruma (Fourier-transzformáltja)?

Laplace transzformáció

1. Mit ért „nem abszolút integrálható” függvény alatt?
2. Hogyan tesz abszolút integrálhatóvá a nem abszolút integrálható függvényeket?
3. Mi a gyakorlati jelentősége a Laplace transzformációnak?
4. Definiálja egyenlettel, hogyan számítjuk $f(t)$ -ből $F(s)$ -t?
5. Vezesse le $1(t)$, e^{-at} , $\sin(\omega t)$ Laplace-transzformáltját!
6. Hogyan történik a visszatranszformálás időtartományba?
7. Melyik műveletnél és hogyan vesszük figyelembe a kezdeti feltételeket?
8. Milyen művelet felel meg a deriválásnak az operátor tartományban?
9. Mi az átviteli függvény?
10. Hogyan lehet az átviteli függvényből visszaírni a rendszer differenciálegyenletét?

11. Hogyan származtatjuk a frekvencia átviteli függvényt az átviteli függvényből?
12. Milyen bemenőjelre alkalmazható a frekvencia átviteli függvény? Milyen megoldást ad? (teljes, tranzienst, állandósult?)
13. Mi az amplitúdónagyítási függvény (rezonanciagörbe)?
14. Mit ábrázolunk a BODE-diagramokkal?
15. Mi a decibel?
16. Mi a dekád?
17. Mi a komplex impedancia? Vezesse le a villamos rendszer elemek komplex impedanciáit!
18. Hogyan lehet egyszerű rendszerek átviteli függvényét felírni a rendszer elemek komplex impedanciáinak felhasználásával?
19. Ismertesse a terhelésmentes feszültségosztó képletét!
20. Hogyan olvassa ki pl. a kondenzátor komplex impedanciájából a skaláris kapacitív impedancia és a fázistolás értékét?

Hajtástechnika

1. Ismertesse a DC motor összetett (villamos+mechanikus) modelljét!
2. Miért mellőzik a Coulomb-súrlódást a modellből?
3. Mi az ellenindukált feszültség oka?
4. Vezesse le a motor átviteli függvényét, ha bemenet a kapocsfeszültség, kimenet a szögsebesség!
5. Rajzolja meg a motor kétbemenetű blokkdiagramját!
6. Határozza meg a motor statikus egyenletét az általános egyenletből! Hogyan értelmezzük a „statikus” jelzöt?
7. Ismertesse a végérték-tételt!
8. Hogyan határozzuk meg a DC motor egyenletében szereplő A és B konstans a motor adatlapján szereplő üresjárási szögsebesség és indítónyomaték értékéből?
9. Hogyan lehet megmérni a motor időállandóját?
10. Hogyan veszi figyelembe a motor egyenletében a külső inerciális (tehetetlenségi) és konstans nyomatékú terhelést?
11. Hogyan változik a motor időállandója, ha egy J tehetetlenségi nyomatékú tárcsát rögzítünk a tengelyére?
12. Hogyan változik a motor állandósult szögsebessége, ha egy J tehetetlenségi nyomatékú tárcsát rögzítünk a tengelyére?
13. Mi a mechanikai alapja a hajtáslánc elemeinek a motor tengelyére való redukálásának?
14. Ismertesse az áttétel definícióját!
15. Vezesse le az orsó-anyá elem pár áttételét!

Numerikus módszerek

1. Ismertesse az érintő módszert egyenletek gyökének meghatározására!
2. Ismertesse a húrmódszert egyenletek gyökének meghatározására!
3. Ismertesse az iterációt egyenletek gyökének meghatározására!
4. Mi a differencia-hányados?
5. Hogyan közelítjük az első differenciál hányadost differencia-hányadossal? Mi a geometriai jelentésük?
6. Hogyan közelítjük a második differenciál hányadost differencia-hányadossal?
7. Miben különbözik a javított Euler-Cauchy módszer az eredetitől?
8. Ismertesse a téglányszabály és a trapézszabály szerinti numerikus integrálást!
9. Ismertesse a Lagrange interpolációs polinom felírásának lépéseit