

Ellenőrző kérdések a „**Járműdinamika és hajtástechnika**” c. tantárgyból

Kérdések a járműdinamikai anyagrészből:

1. Rajzolja fel egy önjáró jármű dinamikai hatásvázlatát! (1p)
2. Írja fel a jármű főmozgásának dinamikai alapegyenletét a forgó tömegek figyelembe vételével! (1p)
3. Adja meg, hogy általános esetben egy jármű pályamenti főmozgását milyen erők határozzák meg (5 db)! (1p)
4. Hogyan határozzuk meg valamely szárazföldi kerekes jármű alapellenállását üzemi mérésrel? (1p)
5. Mutassa be az legkisebb négyzetek módszerének alkalmazását a sebesség függvényében mért alapellenállás-erő ponthalmaz parabolikus modell keretében történő kiértékelésére! (2p)
6. Adja meg a jármű alapellenállásának képletét $|v| \neq 0$ sebességekre! (1p)
7. Adja meg a jármű alapellenállásának képletét $v = 0$ sebesség esetére! (1p)
8. Rajzolja fel az alapellenállás-erő jellegfelületét! (2p)
9. Rajzolja fel a diszkrét hajtásrendszer-vezérlési pozíciókkal bíró jármű kvázistatikus vonóerő görbéit a sebesség függvényében! (2p)
10. Adja meg képlettel a konstans indító vonóerő után állandó teljesítmény melletti vonóerő-kifejtéssel dolgozó jármű kétváltozós kvázistatikus vonóerő függvényét (a független változók: sebesség, hajtásvezérlés)! (2p)
11. Ismertesse egy kvázistatikus vonóerőgörbe-rendszer numerikus megadásához szükséges adatrendszert! (2p)
12. Rajzolja fel a diszkrét fékvezérlési pozíciókkal bíró jármű fékerő görbéit a sebesség függvényében! (2p)
13. Adja meg képlettel a sebesség függvényében exponenciális változású fékezőerő kétváltozós kifejezését (független változók: a sebesség és a fékvezérlés)! (2p)
14. Ismertesse egy kvázistatikus fékezőerőgörbe-rendszer numerikus megadásához szükséges adatrendszert! (2p)
15. Hogyan lehet egy tetszőleges v sebességhez és u_1 vezérléshez tartozó vonóerő értéket meghatározni a numerikusan jellemzett vonóerő-görbe adatrendszert felhasználó lineáris interpolációval? (1p)
16. Hogyan lehet egy tetszőleges v sebességhez és u_2 vezérléshez tartozó fékezőerő értéket meghatározni a numerikusan jellemzett fékezőerő-görbe adatrendszert felhasználó lineáris interpolációval? (1p)
17. Írja fel a sík, egyenes pályán mozgó jármű hajtás- és fékezés vezérlés mellett kialakuló $v(t)$ sebességfüggvényének meghatározására alkalmas mozgásegyenletet, és töltsze ki a kezdeti érték feladatát! (2p)
18. Hogyan lehet megadni egy mozgáspálya emelkedési viszonyait két adatsorozat segítségével? Ábrával is magyarázza! (2p)
19. Hogyan lehet megadni egy mozgáspálya görbületi viszonyait két adatsorozat segítségével? Ábrával is magyarázza! (2p)

20. Hogyan számítjuk a járműre ható emelkedési ellenállás erőt az emelkedési szög ismeretében? (1p)
21. Hogyan számítjuk a járműre ható görbületi ellenállás erőt a görbület ismeretében? (1p)
22. Jellemezze a különböző konstans emelkedésű pályaszakaszok függőleges síkbeli kapcsolatának közelítő leírását! (1p)
23. Jellemezze az egyenes és köríves mozgáspálya szakaszok közötti klotoid átmeneti ívet diagram felrajzolásával! Melyik része használható a teljes klotoidnak? (2p)
24. Írja fel az emelkedéssel és görbülettel bíró pályán mozgó jármű hajtás- és fékezés vezérlés mellett kialakuló $v(t)$ sebességfüggvényének meghatározására alkalmas mozgásegyenletet, és tűzze ki a kezdeti értéket feladatot! (2p)
25. Hogyan lehet a jármű mozgásegyenletének megoldását szakaszonként zárt alakú megoldásdarabokból összeilleszteni? A $v(t)$ sebességfüggvény szakaszonként lineáris közelítésének meghatározása adott vonóerő függvény és alapellenállás függvény esetén. (2p)
26. A jármű $v(t)$ sebességfüggvényének folytonosan kapcsolódó, szakaszonként exponenciális darabokból való felépítése adott vonóerő függvény és alapellenállás függvény esetén. (3p)
27. Ismertesse a jármű vezérelt, nemlineáris mozgásegyenletének transzformációját az állapotvektor bevezetésével! Adja meg a kialakuló elsőrendű differenciálegyenlet-rendszerre vonatkozó kezdeti érték problémát! (2p)
28. Ismertesse az állapotvektoros leírással adódó elsőrendű differenciálegyenlet-rendszer numerikus megoldását az Euler-féle töröttvonal módszerrel! A h lépésközt állandónak lehet venni! (2p)
29. Ismertesse a kerék és a támasztó felület érintkezési viszonyaira jellemző normális trakció eloszlást, és határozza meg az eredő keréktalpi normálerőt a trakció eloszlás ismeretében! (2p)
30. Milyen résztartományokat különböztetünk meg a gördülőkapcsolati érintkezési felületen? Jellemezze ezeket a tartományokat két összefüggés megadásával! (1p)
31. Írja fel a tangenciális trakció mértékegységét! (1p)
32. Hány féle tangenciális trakciót ismert? Jellemezze ezeket! (1p)
33. Írja fel a normális trakció mértékegységét! (1p)
34. Hogyan lehet felírni a gördülő kapcsolaton át a kerékre átvitt kerületi erő összetevőket a tangenciális trakciók segítségével? (2p)
35. Értelmezze a hosszirányú kúszást az alkalmazott jelölések magyarázatával, és adja meg előjelét hajtás és fékezés esetére! (1p)
36. Ábra segítségével értelmezze a gördülő kapcsolat erőkapcsolati tényezőjét az alkalmazott jelölések magyarázatával! (1p)
37. Adja meg, hogy zérus kúszásnál mekkora nagyságú kerületi erőt lehet átvinni a gördülő kapcsolaton a kerékre? (1p)
38. Rajzolja fel hajtás esetére az erőkapcsolati tényezőt a kúszás függvényében! Adja meg 4 kúszás értékhez az A érintkezési felület felosztását A_a -ra és A_s -re! (2p)
39. Rajzolja fel fékezés esetére az erőkapcsolati tényezőt a kúszás függvényében! Adja meg 4 kúszás értékhez az A érintkezési felület felosztását A_a -ra és A_s -re! (2p)

40. Rajzolja fel az erőkapcsolati tényezőt a kúszás függvényében mind a fékezés mind a hajtás esetét bemutatva jó- és rossz tapadási viszonyok esetére! (2p)
41. Hogyan lehet az erőkapcsolati tényező helyfüggését figyelembe venni véletlen mező bevezetésével? (2p)
42. Adja meg a gördülési ellenállás energetikai magyarázatát az ellenállás erő összetevő integrál kifejezésének felírásával és az alkalmazott jelölések magyarázatával! (2p)
43. Ismertesse a tuskós fék esetére a kerékre átvitt súrlódó nyomaték integrál kifejezését a jelölések magyarázatával! Vezesse be a kifejezésbe a μp integrál átlagát! (2p)
44. Írja fel a saru + tuskó rendszerre ható vízszintes erők egyensúlyi feltételét a jelölések magyarázatával! (2p)
45. Írja fel a saru + tuskó rendszerre ható függőleges erők egyensúlyi feltételét a jelölések magyarázatával! (2p)
46. Írja fel a tárcsafékkal kifejtett súrlódási nyomaték kifejezését arra az esetre, amikor a tárcsafelületen körgyűrű szegmens alakú súrlódó felület valósul meg! (2p)
47. Adja meg a csúszósúrlódás során felszabaduló súrlódási hőáram-sűrűség képletét a jelölések magyarázatával! (1p)
48. Rajzolja fel a termoelasztikus instabilitásra jellemző súrlódófelületi hőmérséklet alakulását az idő függvényében sebességtartó fékezés esetére a zömhőmérséklet és a + ill. visszacsatoláshoz tartozó függvény szakaszok bejelölésével! (2p)
49. Rajzolja fel a 4 szabadságfokú elemi járműfűzér modellt, és adja meg annak szabad koordinátáit és paramétervektorának elemeit! (2p)
50. Adja meg egy elemi járműfűzér modell esetére a tömegekre ható erőhatásokat, és nyomatékokat! (2p)
51. Adja meg, hogy lineáris rugó és vele párhuzamosan dolgozó lineáris csillapító esetére hogyan lehet számítani a kapcsolaton átvitt F_c erőhatást! (1p)
52. Rajzolja fel a lineáris rugó és vele párhuzamosan dolgozó lineáris csillapító jellegfelületét a $\{\Delta x, \Delta \dot{x}\}$ sík felett! Jellemezze a felületet! (2p)
53. Írja fel a 4 szabadságfokú elemi járműfűzér modell mozgásegyenleteit az alkalmazott jelölések magyarázatával! (3p)
54. Rajzolja fel a 4 szabadságfokú elemi járműfűzér modell MIMO blokkját a be- és kimenő jellemzők feltüntetésével! (1p)
55. Adva van az $\{s_i\}$ és $\{e_i\}$ számsorozatok pár a mozgáspálya emelkedési viszonyainak megadására. Vázlattal mutassa be az elemi járműfűzérre ható emelkedési ellenálláserők meghatározásának elvét! (2p)
56. Adva van az $\{s_i\}$ és $\{G_i\}$ számsorozatok pár a mozgáspálya görbületi viszonyainak megadására. Vázlattal mutassa be az elemi járműfűzérre ható görbületi ellenálláserők meghatározásának elvét! (2p)
57. Miért mondjuk azt, hogy az emelkedési ellenálláserők figyelembe vételével az elemi járműfűzér mozgását MINDENKÉPPEN a szabad koordinátákra vonatkozó *másodrendű* differenciálegyenlet-rendszer megoldásával lehet csak vizsgálni? (Tehát NEM ELSŐ-RENDEŰ DER a szabad koordinátákra vonatkozóan!) (1p)

58. Hogyan vezetjük vissza a járműfűzérben szereplő járművek súlypontjának pályamenti helyzetleírását az előlfutó jármű helyzetleírására? (1p)
59. Írja fel a 4 szabadságfokú elemi járműfűzér mozgását az emelkedési és a görbületi ellenállás-erők figyelembevételével leíró másodrendű differenciálegyenlet-rendszert az alkalmazott erők és nyomatékok jelöléseinek magyarázatával! (2p)
60. Írja fel a 4 szabadságfokú elemi járműfűzér mozgását az emelkedési és a görbületi ellenállás-erők figyelembevételével leíró másodrendű differenciálegyenlet-rendszert a jobb oldalon a mozgásállapot- és vezérlésfüggést megadó f_1, f_2, f_3 , és f_4 függvények argumentumainak felírásával! (2p)
61. Értelmezze a 4 szabadságfokú elemi járműfűzér mozgásállapot-vektorát (8 dimenziós)! Adja meg az állapotvektorra vonatkozóan felírható vezérelt elsőrendű differenciálegyenlet-rendszert, és a kezdeti értékekkel megfogalmazható kezdeti érték problémát! (3p)
62. Sorolja fel a lengésképes járműfűzerekre működő három gerjesztőhatás-forrást! (1p)
63. Jellemezze egy gépkocsi rázó lengéseit egy egyszabadságfokú rendszermodellel! A modellt az útfelület egyenetlenségeit leíró $g(t)$ függvény gerjeszti. Írja fel a modell mozgásegyenletét! (2p)
64. Mit jelent az a kijelentés, hogy a dinamikai modell szabadságfoka n ? (1p)
65. Mit jelent a statikus szabadságfok, hogyan van kapcsolatban a mozgást leíró független koordinátákkal? (1p)
66. Írja fel a súlypont- és a perdület-tétel járműdinamikai mozgásegyenletek meghatározására alkalmas alakját, ha a súlypont elmozdulását, és a súlypont körüli elfordulást vesszük szabad koordinátának! (2p)
67. Írja fel egy lineáris járműdinamikai rendszer *standard* másodrendű lineáris differenciálegyenlet-rendszerét $\mathbf{F}$ gerjesztő erő jelenlétében! A szabad koordináták vektora $\mathbf{x}$. Jellemezze a szereplő mátrixokat! (2p)
68. Adja meg az állapotér-módszer alkalmazása esetén a lineáris járműdinamikai rendszert leíró standard elsőrendű differenciálegyenlet-rendszert! (2p)
69. Adja meg az állapotterez leírás standard elsőrendű differenciálegyenlet-rendszer $\mathbf{A}_{(2n \times 2n)}$ együttható mátrixának felépülését az $\mathbf{M}, \mathbf{D}, \mathbf{S}, \mathbf{E}, \mathbf{O}$ négyzetes, $(n \times n)$ mátrixokra támaszkodva! (2p)
70. Adja meg, hogy az általános koordinátákra és deriváltjaira támaszkodva mely három energetikai jellemzőt kell megadni a Lagrange-féle 2. fajta egyenletek felírásához! (2p)
71. Írja fel a Lagrange-féle másodfajta egyenleteket az E, U és D függvényekre támaszkodva, az általános erők $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ jelöléssel szerepeljenek! (3p)
72. Adja meg a járműdinamikai rendszer kinetikus energiájának felírását a haladó- és forgó mozgást végző elemek jellemzőinek figyelembevételével! (2p)
73. Mutassa meg, hogy egy egyszabadságfokú, függőleges elrendezésű lengő rendszer mozgásegyenletének alakja hogyan változik abban az esetben, ha a szabad koordináták nem az abszolút rendszerhez viszonyított kitéréssel, hanem a rendszer egyensúlyi helyzetéhez viszonyított kitéréssel vesszük fel! (2p)
74. Írja fel egy jármű két rugós alátámasztású gerenda-modelljének rázási és bólintási mozgására vonatkozó másodrendű, lineáris differenciálegyenlet-rendszert! (3p)

75. Írja fel a csuklós autóbusz 3 szabadságfokú síkmodelljének mozgásegyenleteit! A csukló kinematikai kényszert jelent (a kétoldali gerendavégek elmozdulása tekintetében). (3p)
76. Adja meg egy egyszabadságfokú, lineáris, időinvariáns dinamikai rendszer súlyfüggvényét! (s, d, m adott) (2p)
77. Adja meg egy egyszabadságfokú, lineáris, időinvariáns dinamikai rendszer átmeneti függvényét! (s, d, m adott) (2p)
78. Írja fel tetszőleges $g(t)$ gerjesztő-függvény és $h(t)$ súlyfüggvény esetén a rendszer kimenő jellemzőjét konvolúciós integrál alakban! (2p)
79. Írja fel tetszőleges $g(t)$ gerjesztő-függvény és $A(t)$ átmeneti függvény esetén a rendszer kimenő jellemzőjét konvolúciós integrál alakban! (2p)
80. Adja meg egy egyszabadságfokú, lineáris, időinvariáns dinamikai rendszer $H(i\omega)$ komplex frekvencia-függvényét! (s, d, m adott) (2p)
81. Sorolja fel a járműdinamikában használt 3 jellegzetes gerjesztés-fajtát! (1p)
82. Mit értünk azon, hogy a $g(t)$ gerjesztő-függvény T periódus idővel periodikus? (1p)
83. Adja meg a periódus gerjesztő-függvény alapharmonikus és felharmonikus körfrekvenciáinak meghatározó kifejezéseit! (1p)
84. Írja fel a periódus gerjesztő-függvény Fourier-sorát, valós a_j és b_j együtthatók alkalmazásával! (2p)
85. Hogyan lehet meghatározni a gerjesztő-függvény valós Fourier együtthatóit? (2p)
86. Definiálja az elemi fazort! (1p)
87. Írja fel a periódus gerjesztő-függvény komplex Fourier-sorát! (2p)
88. Adja meg a gerjesztő-függvény komplex Fourier együtthatóinak számítására alkalmas kifejezést! (2p)
89. Milyen összefüggés van a gerjesztő-függvény komplex Fourier-sorában szereplő pozitív és negatív indexű komplex Fourier együtthatók között, ha a gerjesztő-függvény valós értékű? (1p)
90. Adja meg, hogy periódikusan gerjesztett, lineáris, időinvariáns dinamikai modell esetén milyen összefüggés van a gerjesztő folyamat és a válasz folyamat komplex Fourier együtthatói között! Válaszát a $H(i\omega)$ komplex frekvencia függvény segítségével adja meg! (2p)
91. Milyen feltételt kell teljesítenie a lökésszerű, aperiodikus gerjesztő-függvénynek? (1p)
92. Adja meg az aperiodikus gerjesztő-függvény komplex amplitúdó-sűrűség spektrumának integrál-kifejezését! (2p)
93. Hogyan lehet előállítani az aperiodikus gerjesztés időfüggvényét a komplex amplitúdó sűrűség spektruma ismeretében? (2p)
94. Adja meg az aperiodikus gerjesztésre adott rendszerválasz komplex amplitúdó-sűrűség spektrumának integrál kifejezését! (2p)
95. Írja fel a lineáris dinamika alaptételét! Válaszát a $H(i\omega)$ komplex frekvencia függvény ismeretére alapozza! (1p)
96. Milyen felírással adjuk meg a gyengén stacionárius véletlen gerjesztéseket? Adja meg a két független változó jelentését! (1p)

97. Milyen függvénnyel jellemezzük a véletlen gerjesztés kialakításában szerepet játszó elemi fázisok körfrekvenciáinak súlyát? (1p)
98. Adja meg a spektrális sűrűség-függvény 3 tulajdonságát! (2p)
99. Hogyan tudjuk meghatározni a gyengén stacionárius sztochasztikus folyamattal gerjesztett, lineáris időinvariáns rendszer válaszfolyamatának 0.998 valószínűségű sávját, ha a válaszfolyamat normális eloszlású? (2p)

Kérdések a hajtástechnikai anyagrészből:

1. Mi a jármű hajtásrendszer feladata, és ennek milyen két alternatív módon tud eleget tenni? (1p)
2. Szemléltesse a hajtásrendszerek általános felépítését, és adjon példákat az egyes általános elemek konkrét megvalósulására! (2p)
3. Mit értünk túlterhelhető hajtásrendszer alatt? Mi a feltétele a túlterhelhetőségnek? (1p)
4. Rajzolja fel a gőzvontatás egyszerűsített hatásvázlatát a vezérlési beavatkozási helyek feltüntetésével, és jellemezze az energetikai viszonyokat túlterhelhetőség szempontjából! (2p)
5. Rajzolja fel a villamos vontatás egyszerűsített hatásvázlatát a vezérlési beavatkozási helyek feltüntetésével, és jellemezze az energetikai viszonyokat túlterhelhetőség szempontjából! (2p)
6. Rajzolja fel a belsőégésű motoros hajtásrendszer egyszerűsített hatásvázlatát a vezérlési beavatkozási helyek feltüntetésével, és jellemezze az energetikai viszonyokat túlterhelhetőség szempontjából! (2p)
7. Mit értünk stacionárius jelleggörbe alatt? Mi szükséges ahhoz, hogy egy erőgép jármű hajtására felhasználható legyen? (1p)
8. Rajzolja fel egy *gázturbina* stacionárius mechanikai jelleggörbáját különböző teljesítmény-vezérlési szintek esetén, és nevezze meg a vezérlésnek megfeleltethető fizikai jellemzőt! (1p)
9. Rajzolja fel egy *Otto-motor* stacionárius mechanikai jelleggörbáját különböző teljesítmény-vezérlési szintek esetén, és nevezze meg a vezérlésnek megfeleltethető fizikai jellemzőt! (1p)
10. Rajzolja fel egy *dízel-motor* stacionárius mechanikai jelleggörbáját különböző teljesítmény-vezérlési szintek mellett „*töltés-vezérlés*” esetén! Milyen más vezérlési rendszerek lehetségesek? (1p)
11. Rajzolja fel egy *dízel-motor* stacionárius mechanikai jelleggörbáját különböző teljesítmény-vezérlési szintek mellett „*fordulatszám-vezérlés*” esetén! Milyen más vezérlési rendszerek lehetségesek? (1p)
12. Rajzolja fel egy *dízel-motor* stacionárius mechanikai jelleggörbáját különböző teljesítmény-vezérlési szintek mellett „*vegyes-vezérlés*” (teljesítmény-szint vezérlés) esetén! Mely vezérlési rendszerek kombinációja ez a vezérlési rendszer? (1p)
13. Soroljon fel jármű üzemállapotokat, üzemi helyzeteket, melyekben a beépített erőgép és a hajtott gépegységek tekintetében instacionárius együttműködés kell megvalósuljon! (1p)
14. Egy erőgép és egy hajtott munkagép kapcsolatában értelmezze az instacionárius nyomaték fogalmát, és határozza meg számértékét, ha egy erőgép teljesítmény pozícióváltogatása során a 1 kg/m^2 tehetetlenségi nyomatékú forgórészrel rendelkező erőgéphen

indukálódó pillanatnyi nyomaték 250 Nm , és a 2 kg/m^2 tehetetlenségi nyomatékú munkagépben felhasznált nyomaték értéke pedig 190 Nm . (2p)

15. Diagramban szemléltesse egy erőgép instacionárius jellegfelületét és mutassa be a stacionárius és instacionárius nyomaték közötti jellegzetes eltérést! (1p)
16. Diagramban szemléltesse egy munkagép instacionárius jellegfelületét és mutassa be a stacionárius és instacionárius nyomaték közötti jellegzetes eltérést! (1p)
17. Diagramban mutassa be egy erőgép *periodikus szögsebesség változása* esetén az instacionárius nyomaték változását! (1p)
18. Diagramban szemléltesse egy erőgép és egy munkagép együttműködésében az instacionárius nyomaték változását az *erőgép teljesítmény pozíció-váltásának* esetén! (2p)
19. Diagramban szemléltesse egy erőgép és egy munkagép együttműködésében az instacionárius nyomaték változását *terhelés hirtelen megváltozása* esetén! (2p)
20. Rajzolja fel egy *nem túlterhelhető* hajtásrendszerrel bíró jármű ideális vonóerő görbáját! Értelmezze az egyes határoló görbéket! (1p)
21. Rajzolja fel egy *túlterhelhető* hajtásrendszerrel bíró jármű ideális vonóerő görbáját! Értelmezze az egyes határoló görbéket! (1p)
22. Rajzolja fel az erőátvitelben létrejövő teljesítmény-áramlást az erőgéptől a hajtott gépig, és ennek alapján definiálja a hajtásrendszer jellemző mennyiségeit! Adja meg a köztük levő kapcsolatot is! (2p)
23. Sorolja fel a jármű hajtásrendszerekkel szemben támasztott fő követelményeket! (1p)
24. Definiálja a mechanizmus fogalmát! Mit értünk „állvány” alatt? (1p)
25. Példákat is felsorolva ismertesse a mechanizmus jellegzetes feladatait? (1p)
26. Csoportosítsa a mechanizmusokat legalább két eltérő szempont szerint! (1p)
27. Definiálja a kényszer ill. a kényszermozgás fogalmát! Mit értünk „kényszeregyenlet” alatt, írja fel általános alakját! (1p)
28. Mit értünk passzív- ill. aktív kényszer alatt? Értelmezze leíró egyenleteiket! Mi a kapcsolat közöttük? (1p)
29. Definiálja egy test ill. egy mechanizmus szabadságfokát! (1p)
30. Definiálja egy kényszer szabadságfokát! (1p)
31. Mit értünk geometriai és kinematikai szabadságfok alatt, és mit jelent a kötöttségi fok? (1p)
32. Ismertessen legalább három különböző kényszert, megadva mely relatív mozgásokat tesznek lehetővé ill. gátolnak! Adja meg ennek megfelelően szabadságfokukat ill. kötöttségi fokukat! (2p)
33. Ismertesse, hogy egy mechanizmus dinamikai jellemzése során milyen ismeretlenek adódnak, meghatározásukhoz egyenletek írhatók fel! Adja meg az egyenletek általános alakját is! (2p)
34. Mit értünk „kinematikai pár” alatt? Hogyan épül fel egy kinematikai lánc? Mi az a szerkezeti képlet? (1p)
35. Mit értünk szerkezeti képlet alatt? ismertesse felírásának szabályait! (1p)

36. Mit értünk nyitott- ill. zárt kinematikai lánc alatt? Hogyan áll elő egy többláncú mechanizmus? (1p)
37. Hogyan határozható meg a nyitott- és a zárt láncú mechanizmus szabadságfoka? Hogyan számítható a többláncú mechanizmusok szabadságfoka? (1p)
38. Milyen speciális esetek befolyásolhatják egy zárt láncú mechanizmus esetében a zárással együtt járó kötöttségi fok értékét? Mutasson példát rá! (1p)
39. Rajzolja fel egy differenciálmű kinematika vázlatát, írja fel szerkezeti képletét, és ennek alapján határozza meg szabadságfokát! (2p)
40. Mit értünk „gömbi” mechanizmus alatt? Mutasson rá példát, írja fel szerkezeti képletét és határozza meg szabadságfokát! (1p)
41. A mechanizmusok helyzetének és mozgásának elemzésekor milyen koordináta rendszerek definiálása szükséges? Ismertesse ezek jellemzőit! (1p)
42. Hogyan írható fel a globális koordináta rendszer és egy lokális koordináta rendszer közötti kapcsolatot jellemző transzformációs mátrix? Milyen tulajdonsággal rendelkezik ez a mátrix? (2p)
43. Hogyan számíthatók ki egy, a lokális koordináta rendszerben koordinátaival megadott helyvektornak a globális koordináta rendszerben érvényes koordinátái? (1p)
44. Hogyan határozható meg a lokális koordináta rendszer valamely P pontjában a sebességvektor a lokális koordináta rendszer helyzetének és mozgásállapotának ismertetében, a transzformációs mátrix segítségével? (1p)
45. Hogyan határozható meg a lokális koordináta rendszer valamely P pontjában a gyorsulásvektor a lokális koordináta rendszer helyzetének és mozgásállapotának ismertetében, a transzformációs mátrix segítségével? (1p)
46. Hogyan számítható egy nyitott kinematika lánc esetében a kerületi tag valamely P pontjának sebessége és szögsebessége a kinematikai láncban levő kényszerekben megvalósuló relatív sebességek és relatív szögsebességek ismeretében? (1p)
47. Hogyan számítható egy nyitott kinematika lánc esetében a kerületi tag valamely P pontjának sebessége és szögsebessége a kinematikai láncban levő kényszerekben megvalósuló relatív sebességek és a mechanizmus tagjainak állványhoz viszonyított szögsebességeinek ismeretében? (1p)
48. Milyen összefüggéseknek kell érvényesülnie a sebességek és szögsebességek vonatkozásában záródó kinematikai láncok esetén? (1p)
49. Írja fel egy forgattyús mechanizmus esetében az egyenesbe vezetett tag elmozdulásának meghatározására alapul szolgáló (kiinduló) összefüggéseket, ha hajtásként a forgattyús tengely szögelfordulása adott! (1p)
50. Ismertesse, hogy egy, a kardánkapcsolat egyes csuklóinak irányával megadott kardánkapcsolat esetén hogyan határozható meg a behajtótengely szögelfordulása és a kardántengely szögelfordulása közötti függvénykapcsolat? (3p)
51. Ismertesse, hogy egy, a kardánkapcsolat egyes csuklóinak irányával megadott kardánkapcsolat esetén hogyan határozható meg a behajtótengely szögsebessége és a kardántengely szögsebessége közötti függvénykapcsolat? (2p)
52. Mit értünk homo-kinetikus elrendezés alatt egy két kardánkapcsolatból felépített mechanizmus esetében? (1p)

53. Rajzoljon fel egy elemi bolygóművet, ahol mind a napkerék, mind pedig a bolygókerék külső fogazású fogaskerék. Írja fel szerkezeti képletét, határozza meg szabadságfokát, és rajzolja fel (Kutzbach-féle) sebességábráját! Írja fel a szögsebességek közötti kapcsolatot meghatározó összefüggést! (2p)
54. Rajzoljon fel egy elemi bolygóművet, ahol a napkerék belső fogazású fogaskerék. Írja fel szerkezeti képletét, határozza meg szabadságfokát, és rajzolja fel (Kutzbach-féle) sebességábráját! Írja fel a szögsebességek közötti kapcsolatot meghatározó összefüggést! (2p)
55. Rajzoljon fel egy elemi bolygóművet, ahol a bolygókerék belső fogazású fogaskerék. Írja fel szerkezeti képletét, határozza meg szabadságfokát, és rajzolja fel (Kutzbach-féle) sebességábráját! Írja fel a szögsebességek közötti kapcsolatot meghatározó összefüggést! (2p)
56. Milyen kiegészítése szükséges az elemi bolygóműnek ahhoz, hogy egy egyszabadságfokú egyszerű bolygóművet kapjunk, amely tulajdonságait tekintve nem tengelykapcsoló, és több, mint egy egyszerű fogaskerék kapcsolat? (1p)
57. Rajzoljon fel egy egyszerű bolygóművet, ahol *valamennyi fogaskerék külső fogazású fogaskerék*. Írja fel szerkezeti képletét, határozza meg szabadságfokát, és rajzolja fel (Kutzbach-féle) sebességábráját! Írja fel a szögsebességek közötti kapcsolatot meghatározásához alapul szolgáló egyenleteket! (2p)
58. Rajzoljon fel egy egyszerű bolygóművet, ahol *az állványhoz kötődő fogaskerék belső fogazású fogaskerék*. Írja fel szerkezeti képletét, határozza meg szabadságfokát, és rajzolja fel (Kutzbach-féle) sebességábráját! Írja fel a szögsebességek közötti kapcsolatot meghatározásához alapul szolgáló egyenleteket! (2p)
59. Rajzoljon fel egy elemi bolygóművet a fellépő erőhatások és nyomatékok feltüntetésével! Írja fel az erők és a nyomatékok közötti kapcsolatokat! (2p)
60. Rajzoljon fel egy egyszerű bolygóművet a fellépő erőhatások és nyomatékok feltüntetésével! Írja fel az erők és a nyomatékok közötti kapcsolatokat! (2p)
61. Rajzolja fel a homlokfogaskerekes tengelyhajtómű kinematikai vázlatát, írja fel szerkezeti képletét, és határozza meg szabadságfokát! Írja fel a sebesség-egyensúlyra felírható kiinduló összefüggést! (2p)
62. Homlokfogaskerekes tengelyhajtómű esetén határozza meg a kerékre ható nyomatékot, valamint a nyomatéktámon fellépő támaszerő nagyságát, ha a behajtó motornyomaték M_m , a kis fogaskerék sugara r , a nagy fogaskerék sugara pedig R ! (2p)
63. Rajzolja fel a marokcsapágyas tengelyhajtás kinematikai vázlatát, írja fel szerkezeti képletét, és határozza meg szabadságfokát! Írja fel a sebesség-egyensúlyra felírható kiinduló összefüggést! (2p)
64. Marokcsapágyas tengelyhajtás esetén határozza meg a kerékre ható nyomatékot, valamint a nyomatéktámon fellépő támaszerő nagyságát, ha a behajtó motornyomaték M_m , a kis fogaskerék sugara r , a nagy fogaskerék sugara pedig R ! (2p)
65. Rajzolja fel a rugalmas nyomatéktámmal bíró differenciálmű kinematikai vázlatát, írja fel szerkezeti képletét, és határozza meg szabadságfokát! Írja fel a sebesség-egyensúlyra felírható kiinduló összefüggéseket! (3p)
66. Rugalmas nyomatéktámmal bíró differenciálmű esetén a nyomaték-egyensúlyi egyenletek felírásával határozza meg a kerekre ható nyomatékokat, ha a behajtó motornyomaték M_m , a kis kúpfogaskerék sugara r , a nagy kúpfogaskerék sugara pedig R ! (2p)

67. Rajzolja fel a vakforgattyús tengelyhajtás vázlatát oldal és felülnézetben, két hajtott tengely esetén! Nevezze meg hajtórudakat! (1p)
68. Rudazatos hajtás esetén adja meg a jobb- ill. a baloldali rudazatban fellépő rúdíranyú erő összefüggését M_m forgattyú-nyomaték, R forgattyúsugár és a vízszinteshez képest α szög-helyzet esetén! (1p)
69. Térbeli ábrán szemléltesse egy rudazatos hajtás valamely kerékpárjának tömegkiegyenlítése során figyelembe veendő, kiegyensúlyozandó tömegeket, a fellépő erőket, valamint az ellensúly helyét! (1p)
70. Rajzolja fel egy mechanikus erőátviteli jármű hajtásának elrendezését vázlatosan, és nevezze meg az erőátvitel egyes fő egységeit, elemeit! (1p)
71. Rajzolja fel egy mechanikus erőátvitel blokkvázlatát az üzemi jellemzők feltüntetésével! Írja fel az egyes erőátviteli egységek transzformációs mátrixát, majd ezekből alkossa meg a teljes erőátvitel jelleggörbe transzformációját leíró, eredő transzformációs mátrixot! (2p)
72. Rajzolja fel egy dízelmotor jelleggörbáját, és a hozzá kapcsolódó háromfokozatú mechanikus erőátvitellel nyerhető vonóerő görbét! A két diagram segítségével szemléltesse valamely motor munkapont leképeződését a vonóerő görbébe! (1p)
73. Diagramban szemléltesse a teljesítmény-átvitel jellemző mennyiségeinek (α , η , φ) változását a sebesség függvényében egy háromfokozatú mechanikus erőátvitel esetére! (1p)
74. Hogyan növelhető egy mechanikus erőátvitel esetén a teljesítmény-kihasználási tényező? Válaszát diagram segítségével szemléltesse! (1p)
75. Mit jelent mechanikus erőátvitelnél a *sebességváltási átkapcsolási hiszterézis*? Szemléltesse diagramban és indokolja szükségességét! (2p)
76. Mit jelent mechanikus erőátvitel esetén az egyes sebességfokozatok közötti „átfedési” tartomány? Mi a kapcsolata a sebességfokozatok közötti átkapcsoláshoz tartozó sebességgel? (1p)
77. Rajzolja fel egy 4 előre, és egy hátrameneti fokozatot magvalósító, mechanikus, *tolókerekes*, kitérő tengelyes sebességváltó kinematikai vázlatát, az egyes sebességfokozatok bejelölésével! (1p)
78. Rajzolja fel egy 4 előre, és egy hátrameneti fokozatot magvalósító, mechanikus, *körmös kapcsolós*, visszatérő-tengelyes sebességváltó kinematikai vázlatát, az egyes sebességfokozatok bejelölésével! A fokozatok között szerepeljen direkt fokozat is! (1p)
79. Mit értünk mechanikus erőátvitel esetén szinkronizálás alatt az egyes fokozatok közötti átkapcsolás során? Indokolja szükségességét, és sorolja fel megvalósítási módjait! (1p)
80. Ismertesse, hogy „kézi” szinkronizálás során milyen lépésekből tevődik össze a két sebességfokozat közötti *felkapcsolási* folyamat! (1p)
81. Ismertesse, hogy „kézi” szinkronizálás során milyen lépésekből tevődik össze a két sebességfokozat közötti *vissza-kapcsolási* folyamat! (1p)
82. Rajzolja fel a *kúpkerekes* irányváltó hajtómű kinematikai vázlatát! Ismertesse felhasználási területét! (1p)
83. Rajzolja fel a *tolókerekes* irányváltó hajtómű kinematikai vázlatát! Jelölje be, hol kell biztonsági távolságot biztosítani az egyes fogaskerekek között! (1p)

84. Rajzolja fel a *körmös kapcsolós* irányváltó hajtómű kinematikai vázlatát! Jelölje be, hol kell biztonsági távolságot biztosítani az egyes fogaskerekek között! (1p)
85. Rajzolja fel a mechanikus, súrlódó tengelykapcsolóval megvalósított indítási folyamat elemzéséhez felvett egyszerű dinamikai modellt, és írja fel mozgásegyenletét, az egyes mennyiségek megnevezésével! (1p)
86. Diagramok segítségével ($M(t)$, $\varepsilon(t)$, $\omega(t)$) szemléltesse a mechanikus, súrlódó tengelykapcsolóval megvalósított indítási folyamatot! Jellemezze a folyamat 3 jellegzetes szakaszát! (2p)
87. Mikor nevezünk egy erőátvitelt hidraulikusnak? Rajzolja fel blokkvázlatát! (1p)
88. Mi a fő különbség a *hidrosztatikus* és a *hidrodinamikus* erőátvitel között? Milyen kihatással van mindez a kétféle erőátvitelben alkalmazott gépekre? (1p)
89. Hasonlítsa össze a hidrodinamikus *nyomatékváltót* és a hidrodinamikus *tengelykapcsolót* szerkezeti kialakítás (lapátkoszorúk száma, lapátozás kialakítása), valamint a nyomatéki viszonyok szempontjából! (1p)
90. Rajzolja fel egy hidrodinamikus *nyomatékváltó* jelleggörbét ($M_s(i)$, $k_h(i)$, $\eta_h(i)$) a módosítás függvényében állandó szivattyú fordulatszám mellett a jellegzetes pontok, és a tartós üzemi tartomány feltüntetésével! (1p)
91. Rajzolja fel egy hidrodinamikus *tengelykapcsoló* jelleggörbét ($M(i)$, $\eta_h(i)$) a módosítás függvényében állandó szivattyú fordulatszám mellett a névleges üzemi pont feltüntetésével! (1p)
92. Mi a lényegi különbség a hidrodinamikus nyomatékváltó és a hidrodinamikus tengelykapcsoló nyomatékfelvételi tulajdonsága között? (1p)
93. Hogyan változik a hidrodinamikus elemek (nyomatékváltó ill. tengelykapcsoló) szivattyú ill. turbina nyomatéka a fordulatszám függvényében, adott, állandó hidraulikus módosítás mellett? Adja meg képlettel is, és szemléltesse nyomaték-fordulatszám jelleggörbével is! (1p)
94. Vegyen fel egy jellegzetes hidrodinamikus *nyomatékváltó* szivattyú-nyomatéki jelleggörbét állandó szivattyú fordulatszám mellett a hidraulikus módosítás függvényében! Szemléltesse ezen nyomatékváltónak egy dízelmotorral való együttműködése során kialakuló munkapontokat a dízelmotor jelleggörbéjében! A diagramban egy kiválasztott módosításra mutassa be, hogyan alakul ki ez a munkapont! (3p)
95. Vegyen fel egy jellegzetes hidrodinamikus *tengelykapcsoló* nyomatéki jelleggörbét állandó szivattyú fordulatszám mellett a hidraulikus módosítás függvényében! Szemléltesse ezen tengelykapcsolónak egy dízelmotorral való együttműködése során kialakuló munkapontokat a dízelmotor jelleggörbéjében! A diagramban egy kiválasztott módosításra mutassa be, hogyan alakul ki ez a munkapont! (2p)
96. Rajzolja fel egy kétfokozatú, *mechanikus* elhangolású hidrodinamikus sebességváltó kinematikai vázlatát! Mi a jellegzetessége ennek az elhangolásnak? (1p)
97. Rajzolja fel egy kétfokozatú, *hidraulikus* elhangolású hidrodinamikus sebességváltó kinematikai vázlatát! Mi a jellegzetessége ennek az elhangolásnak? (1p)
98. Szemléltesse egy kétfokozatú hidrodinamikus sebességváltó állandó behajtó fordulatszám mellett érvényes kimenő jelleggörbét ($k_h(v)$, $\eta(v)$), ha a sebességváltó mindkét fokozata nyomatékváltós fokozat! (1p)

99. Szemléltesse egy kétfokozatú hidrodinamikus sebességváltó állandó behajtó fordulatszám mellett érvényes kimenő jelleggörbéit ($k_h(v)$, $\eta(v)$), ha a sebességváltó első fokozata nyomatékiváltós, a második fokozata pedig tengelykapcsolós fokozat! (1p)
100. Rajzolja fel a TRI-LOK nyomatékiváltó vázlatát, és kimenő jelleggörbéit állandó behajtó fordulatszám mellett! Mi a lényege ennek a kialakításnak? (1p)
101. Rajzolja fel a hidrosztatikus hajtásrendszer blokkvázlatát az egyes elemek megnevezésével, és feladataik rövid leírásával! (1p)
102. Rajzolja fel az axiál-dugattyús, változtatható térfogatszállítású hidrosztatikus szivattyú kialakítását, és írja fel a térfogatszállítást! (2p)
103. Rajzolja fel a lamellás, változtatható térfogatszállítású hidrosztatikus szivattyú kialakítását! (2p)
104. Mikor beszélünk *nyitott* hidraulikus körfolyamatról? Rajzoljon *nyitott* hidraulikus körfolyamatot egy munkahenger kétirányú működtetésére, az egyes elemek megnevezésével! (2p)
105. Mikor beszélünk *zárt* hidraulikus körfolyamatról? Rajzoljon *zárt* hidraulikus körfolyamatot egy hidrosztatikus nyomatékiváltó megvalósítására, az egyes elemek megnevezésével! (2p)
106. Rajzolja fel egy hidrosztatikus szivattyú nyomatéki- és térfogatszállítási jelleggörbéjét az excentricitás függvényében állandó behajtó fordulatszám és nyomásváltozás mellett! (1p)
107. Rajzolja fel egy hidromotor nyomatéki- és fordulatszám jelleggörbéjét az excentricitás függvényében állandó folyadékáram és nyomásváltozás mellett! (1p)
108. Rajzolja fel az indításkor állandó kimenő nyomatékra, majd állandó kimenő teljesítményre szabályozott hidrosztatikus hajtás jelleggörbéit a kihajtó fordulatszám függvényében! A kimenő nyomaték ill. teljesítmény változása mellett tüntesse fel a szivattyú ill. a hidromotor *excentricitásának* változását is! (1p)
109. Rajzolja fel a propulziós hajtás blokkvázlatát a teljesítmények feltüntetésével, és definiálja a hajtás hatásfokait! (1p)
110. Diagramban szemléltesse az áramlási sebesség, valamint a nyomás változását a propeller-től való távolság függvényében, a jellegzetes értékek bejelölésével! (1p)
111. Definiálja a propeller *ideális* hatásfokát, és értékét a fejezze ki a jellegzetes sebességekkel is! (1p)
112. A propelleren ébredő tolóerő képletéből kiindulva vezesse be a propeller terhelési tényezőjét, és hozza kapcsolatba a propeller ideális hatásfokával! (2p)
113. Szemléltesse az áramlási viszonyokat jóval a propeller előtt, a propeller kilépési pontjában, valamint jóval a propeller után a sebességi „háromszögek” felrajzolásával! (1p)