

# **Záróvizsga kérdések a NIMRI12NEC "Rendszer és irányításelmélet" c. tárgyból (2019. január)**

1. A rendszer fogalmáról általánosan; a rendszer modelljének meghatározása a Klasszikus Mechanika példáján (fenomenológia, mérési utasítások, a rendszer és környezetének kapcsolata, változók, paraméterek, a beavatkozás lehetősége a Klasszikus Mechanika fenomenológiai alapjainak lerakása tömegpontokra példáján.).
2. Általános koordináták, Hamilton elv, Euler-Lagrange egyenletek.
3. A Legendre transzformáció és használata a Klasszikus Mechanikában (Hamilton függvény és kapcsolódó egyenletek: kanonikus mozgásegyenletek, kanonikus transzformációk és használatuk miértje;).
4. Általánosan tehető kijelentések a matematikai modell absztrakciójának a Hamilton -féle kanonikus mozgásegyenletek szintjén (belső szimmetriák feltárása, szimmetriák és megmaradások kapcsolata, a rendszer állapotától függő mennyiségek mozgásegyenlete, Poisson zárójelek, Liouville tétele).
5. Csoportok, Lie csoportok, csoportalgebra, érintőtér az egységelemnél, generátorok, Lie algebra, Jacobi azonosság;
6. A klasszikus és statisztikai leírás viszonya, a statisztikus leírás szükségessége általános esetben; Átmenet a nagyon sok szabadsági fokkal rendelkező rendszerek leírása felé: valószínűsűrsűrűség bevezetése, részrendszerek csatoltsága vagy függetlensége a Klasszikus Mechanika és a statisztikus fizika leírásmódjában;
7. Optimalizálás kényszerek mellett: Lagrange szorzók, redukált gradiens, geometriai értelmezés;
8. Boltzmann entrópia fogalma és ennek jelentősége a statisztikus fizikai leírásban, Az entrópia maximum elve mint a Lagrange szorzók egyik alkalmazása; Energia minimum elv;

9. A Klasszikus Termodinamika axiomatikus megfogalmazása mint a Lagrange szorzók alkalmazásának egyszerű példája, tartályok és a belső energia függvény Legendre transzformáltjai, származtatott minimum elvek.
10. A lineáris, állandó együtthatójú differenciálegyenlet rendszerrel leírható fizikai rendszerek speciális esete: állapotér, hasonlósági transzformáció, diagonalizálható és nem diagonalizálható mátrixok (sajátértékek, sajátvektorok és általánosított sajátvektorok, Jordan láncok, Jordan-féle kanonikus alak és exponenciális kifejtésének sajátosságai, nilpotens mátrixok hatványai, polinomiális-exponenciális alakok, ezek következménye a stabilitásra nézve, Cayley-Hamilton tétel,
11. A Kiszámított nyomaték elvű szabályozás robotokra (CTC szabályozás).
12. Változó struktúrájú, robusztus szabályozók, hibametrika, kapcsoló felület, csattogás, simítás.
13. Robusztus Fixpont Transzformáción és új típusú fixpont transzformáción alapuló adaptív szabályozás
14. Modell-referenciás adaptív szabályozó tervezése fixpont transzformációs alapon.
15. Nemlineáris rendszerek adaptív szabályozásának alapvető módszerei: Lyapunov 2. „direkt” módszere, a Lyapunov függvény megválasztásának nehézségei. Az „Adaptív Inverz Dinamika” szabályozó példája;