

Elméleti mechanika vizsgatematika
másodéves fizikusok számára, 2009-2010. I. félév

1. **Mechanikai alapfogalmak:** Newton-törvények, Galilei-féle relativitás, gyorsuló koordináta-rendszer, mennyire inerciarendszer a földi laboratórium, ciklonok.
2. **Egydimenziós potenciálmozgás:** időfüggés, periódusidő, kis rezgések, fázistérbeli szemléltetés, bifurkációk.
3. **Rezgések I:** anharmonikus oszcillátor periódusideje perturbációszámítással, síkinga.
4. **Rezgések II:** gerjesztett harmonikus oszcillátor, Green-függvény, anharmonikus oszcillátor időfüggő perturbációszámítása.
5. **Rezgések III:** csillapított gerjesztett rezgések, nemlineáris oszcillátor gerjesztése.
6. **Síkmozgások:** harmonikus oszcillátor, centrális mozgás, megmaradó mennyiségek, hatvány potenciál.
7. **Kepler-mozgás:** a pályák, Kepler-törvények, időfüggés.
8. **Szórás számítás:** elméleti alapfogalmak, Rutherford-szórás, dimenzióanalízis.
9. **Pontrendszerek, a mozgásegyenletek tíz integrálja:** a tömegközéppont, az impulzusnyomaték és az energia tétele, konzervatív rendszerek, a kéttest probléma.
10. **Kényszermozgások:** kényszerek fajtái, virtuális elmozdulás, D'Alembert-elv, elsőfajú Lagrange-egyenlet, energiátétel, példák.
11. **Variációs elv I:** a variációszámítás elemei, Hamilton-elv, Lagrange-függvény, általános koordináták, Euler–Lagrange-egyenletek, pontrendszerek Lagrange-függvénye, példák.
12. **Variációs elv II:** kényszerek figyelembevétele, kis rezgések több szabadsági fokú rendszerben.
13. **Szimmetriák és megmaradási tételek:** a tömegközépponti tétel, az impulzus, az impulzusnyomaték és az energia megmaradása, a Lagrange-függvény invarianciája, ciklikus koordináták, általános impulzus.
14. **Hamilton-formalizmus:** Legendre-transzformáció, kanonikus egyenletek, csillapított rezgés, részecske elektromágneses térben, fázistérfogalom, Liouville-tétel.
15. **Merev testek mozgása I:** tehetetlenségi nyomaték, energia és impulzusmomentum, Euler-egyenlet, erőmentes szimmetrikus pörgettyűk.
16. **Merev testek mozgása II:** Euler-szögek, súlyos szimmetrikus pörgettyű Lagrange-függvénye és mozgásegyenletei, aszimmetrikus erőmentes pörgettyű.
17. **Húr rezgései:** terek Lagrange-féle sűrűségfüggvénye és mozgásegyenletei, húr Lagrange-formalizmussal, kis kitérések hullámegyenletei, longitudinális és transzverzális hullámok, állóhullámok, felhangok.
18. **Rudak és membránok:** vékony rúd Lagrange-függvénye, mozgásegyenlete, kereszt- és hosszirányú terhelés alatt, diszperzió, egyenletesen előfeszített membrán sajátfrekvenciái.
19. **A rugalmasságtan elemei:** deformáció- és feszültségtenzor, izotróp közeg mozgásegyenlete, egyensúlya, egyszerű deformációk, rugalmas hullámok.
20. **Áramló közegek dinamikájának alapjai:** kontinuitás, állapotegyenlet, hidrodinamikai derivált, Navier–Stokes-egyenlet, áramvonal, ideális közeg Euler-egyenlete.
21. **Bernoulli-egyenlet:** áramvonal mentén ill. sebességpotenciál esetén, nyomási függvény, közelítőleg összenyomhatatlan folyadékok.
22. **Örvényesség:** örvényvektor, cirkuláció, örvényvonal- és fonal, Thomson-tétel, az örvényvektor mozgásegyenlete.
23. **Síkbeli örvénymentes áramlások:** komplex sebességpotenciál, példák.
24. **Akadály körüli áramlás:** akadályra ható erő és forgatónyomaték, Kutta–Zsukovszkij-formula, henger körüli áramlás.
25. **Hullámok:** nehézségi hullámok összenyomhatatlan folyadékban, mély- és sekélyvízi határesetek, diszperzió, hanghullámok.
26. **Súrlódásos áramlások I:** homogén nyírású áramlás, áramlás csőben, Hagen–Poiseuille-törvény, hanghullámok viszkózus csillapítása.
27. **Súrlódásos áramlások II:** áramlások hasonlósága, Reynolds- és Froude-szám, közegeellenállás dimenzióanalízis alapján, határréteg, cirkuláció kialakulása szárnyprofil körül.

Irodalomjegyzék

- Nagy Károly: Elméleti Mechanika
Tankönyvkiadó 1985, 2002
- Budó Ágoston: Mechanika
Tankönyvkiadó 1965
- Landau-Lifsic: Elméleti Fizika I., Mechanika
Tankönyvkiadó 1974
- Landau-Lifsic: Elméleti Fizika VI., Hidrodinamika
Tankönyvkiadó 1980
- Landau-Lifsic: Elméleti Fizika VII., Rugalmasságtan
Tankönyvkiadó 1974
- R. Feynman: Mai Fizika 1., 2., 7. kötet
Műszaki Kiadó 1968
- Tél-Gruiz: Kaotikus Dinamika, 3. fejezet
Nemzeti Tankönyvkiadó 2002
- Kecskés Lajos: Egy Ölnyi Végtelen
Nemzeti Tankönyvkiadó 2002