

# Elméleti Fizika I

## MECHANIKA Vizsgakérdések (2013 őszi félév)

1. Egyetlen tömegpont kinematikája és dinamikája: Egyetlen tömegpont görbevonalú mozgásának a leírása. Newton axiómák. Az impulzus tétel. A munkatétel. Konzervatív erők. A mechanikai energia megmaradás tétele
2. A tömegpont perdülete és a perdülettétel. Mozgás centrális erőterben. Az effektív potenciál és a pálya alakja különböző potenciálok esetén. A Dirac-delta disztribúció főbb sajátosságai, előállítás.
3. A lineáris oszcillátor vizsgálata: A csillapítások osztályozása és a mozgás jellegzetességei. A gerjesztett csillapított oszcillátor.
4. A Green-függvény. A kauzalitás elve. A Dirac-delta gerjesztés. Gerjesztések és válaszfüggvények. Csillapított oszcillátor Green-függvénye.
5. A Fourier-analízis alapjai. A Fourier integrál és a Fourier transzformáció. A Fourier-transzformáció főbb műveleti szabályai. A Green-függvény Fourier-transzformáltja, konvolúció. A gerjesztett csillapított oszcillátor Fourier-analízise.
6. Tömegpontrendszer tömegközéppont és impulzustétele. Tömegpontrendszer perdülete és a perdülettétel. Tömegpontrendszer energiája és a munkatétel. Külső belső erők munkája. Megmaradási törvények.
7. Merev testek dinamikája: Rögzített tengely körüli forgás. A perdület és a tehetetlenségi nyomaték tenzor. A forgó merev test mozgási energiája. A tengelyre ható erők.
8. Merev test forgása: A szabad tengely fogalma. Rögzített pont körüli mozgás, Euler-egyenletek. Szabad forgás stabilitása, bumeráng.
9. Az Analitikus Mechanika: Szabadsági fokok, általános koordináták. A Lagrange-függvény. A Hamilton-elv és az Euler-Lagrange-egyenlet. A Hamilton-függvény és a kanonikus egyenletek. Matematikai inga Lagrange és Hamilton függvénye, energia térképe.
10. A mérlegegyenletek általános megfogalmazása folytonos anyageloszlású közegekben. Konvektív, konduktív áramsűrűség. A deformáció általános leírása. A deformációs tenzor és mátrix elemeinek fizikai jelentése.
11. Rugalmas közeg: Erőhatások folytonos anyageloszlású testekben. A feszültség tenzor és a mátrix elemeinek fizikai jelentése. Hooke-törvény, Young modulusz, Poisson tényező
12. Folytonos anyageloszlású testek (közegek) dinamikája: A Lagrange-féle és az Euler-féle szemlélet és a mozgásegyenletek megfogalmazása. A mozgásegyenlet, mint impulzus mérleg.
13. Rugalmas közeg mozgásegyenlete. A hullámegyenletek. Az ideális folyadék fogalma és az Euler-féle mozgásegyenlet. Reális folyadékok és a Navier-Stokes-egyenlet. Reynolds szám. Navier-Stokes-egyenlet egyszerű esetekben.

# Elméleti Fizika I

## ELEKTRODINAMIKA Vizsgakérdések (2013 őszi félév)

1. A Maxwell-egyenletek és az elektrodinamika felosztása. Töltésmegmaradás. Elektromos potenciál. Ponttöltés tere. Az elektrosztatika egyértelmősége. Green-függvény az elektrosztatikában
2. A Laplace-egyenlet megoldása gömbi koordinátarendszerben. A Legendre-polinomok.
3. A pontszerű dipólus elektromos tere. Töltéselrendezés multipólus sorfejtése, töltéselrendezésre ható erő.
4. A dielektromos polarizáció jelensége, a polarizációs vektor, az elektromos eltolás vektora. A mágneses polarizáció, mágnesezettség vektor, mágneses térerősség, Maxwell-egyenletek anyag jelenlétében, határfeltételek. Para-, ferro-, diamágnes.
5. Magnetosztatika, vektorpotenciál, Coulomb mérték, egyenes vezető mágneses tere, Biot-Savart-törvény.
6. Lokalizált árameloszlás tere (körvezető tere, árameloszlás mágneses momentuma), mágneses dipólus tere. Drude-modell. Töltések és potenciálok vezetőkön. Kapacitás, potenciál együtthetők.
7. Töltésrendszer energiája, elektromágneses tér energiája. Energia-mérleg egyenlet és a Poynting-vektor, Maxwell-féle feszültségtenzor.
8. Elektromágneses hullámok vákuumban. Az elektromágneses síkhullám. Az inhomogén elektromágneses hullámegyenletek. Lorentz-mérték.
9. Az inhomogén hullámegyenlet megoldása Green-függvény technikával. Avanzsált és retardált potenciálok.
10. Az elektromos dipólus sugárzása. A Hertz-dipólus és a Hertz-vektor. A Hertz-féle inhomogén hullámegyenlet és megoldása. Pontszerű dipólus hullámtere. A kisugárzott átlagteljesítmény. A Larmor-formula.
11. Elektromágneses hullámok anyagi közegben. Hullámterjedés lineáris nem mágneses anyagokban. Komplex törésmutató.
12. Behatolási mélység rossz és jó vezető anyagok esetén. Szórás: Thomson-, Rayleigh-hatáskeresztmetszet
13. Speciális relativitás-elmélet: kinematika, Minkovszki diagrammok. Lorentz-transzformáció, négyesvektor.