

Elektrodinamika I. Előadás és vizsgatematika

1. Elektrosztatika. Coulomb törvény, szuperpozíció elve. Maxwell 1. egyenlete. Potenciál-függvény, Maxwell 2. egyenlete.
2. Poisson-egyenlet. Dirichlet határfeltétel. Green tétele. Green-függvény, módszerek a Green-függvény meghatározására. Tükörtöltések (példa: sík esete). Kapacitás.
3. Multipólus kifejtés a potenciálra és töltéeloszlás energiájára külső elektrosztatikus térben. Dipólus, kvadrupólus. Két dipólus kölcsönhatási energiája.
4. Elektrosztatika anyagban. Polarizáció, elektromos eltolás. Határfeltételek. Dielektromos gömb külső térben. Clausius-Mossotti-egyenlet.
5. Töltésrendszer energiája. Elektrosztatikus energia dielektrikumban.
6. Magnetosztatika. Mágneses indukció. Biot-Savart törvénye, hatás-ellenhatás érvényessége. Ampere törvénye. Vektorpotenciál, mértékinvariancia. Maxwell 3. és 4. egyenlete.
7. Lokalizált árameloszlás mágneses tere. Mágneses dipólus, giromágneses faktor. Külső térbe helyezett árameloszlásra ható erő és forgatónyomaték.
8. Magnetosztatika anyagban: mágnesezettség, mágneses térerősség. Lineáris és nemlineáris anyagok. Határfeltételek.
9. Kvázistacionárius mezők. Faraday törvénye. Kvázistacionárius jelenségek vezetőkben, skin-effektus.
10. A mágneses mező energiája. Kölcsönös és ön-indukciós együttthatók, áramhurkok keltette mágneses mező energiája.
11. Eltolási áram. A Maxwell-egyenlet teljes alakja. Potenciálok, mértékszabadság.
12. Az elektromágneses mező energiája és impulzusa. Poynting-vektor és fizikai jelentése.
13. Elektromágneses hullámok, fázis- és csoportsebesség, polarizáció. Hullám-egyenlet Green-függvénye, retardált és avanszált potenciálok.
14. Oszcilláló töltésrendszerek sugárzási tere. Dipól közelítés, az elektromos dipólsugárzás jellemzői. Larmor-formula.
15. Elektromágneses hullámok szórása. Dipólszórás és jellemzői. Az ég kék színe, polarizációja.
16. Relativisztikus formalizmus. Négyes áramsűrűség és vektorpotenciál, térerősségtenzor Lorentz transzformációja. Maxwell-egyenletek relativisztikus alakja.