

Fizika 2 - Vizsgatételek

2024/25 1. félév

1. Vektoranalízis

Vektorműveletek, normál vektor, skalár- és vektorterek. Gradiens, divergencia és rotáció. Vonalmenti, felületi és térfogati integrálás. Gauss–Osztrogradszkij-tétel (divergenciatétel). Stokes-tétel. Laplace-operátor.

2. Coulomb-törvény és az elektromos erőter

Elektromos töltés, Coulomb-törvény. Elektromos erőter, a ponttöltés és valós testek elektromos tere. Elektromos erővonalak és fluxus.

3. Gauss-törvény

Fluxus zárt felületen. Térszög. A Gauss-törvény levezetése és használata. Töltéssűrűség. A Gauss-törvény integráls alakjának átírása differenciális alakba, divergenciatétel segítségével.

4. Elektromos potenciál

Konzervatív erőter. elektromos potenciál és feszültség. Ekvipotenciális felületek. Poisson-egyenlet. Ponttöltés elektromos potenciálja.

5. Elektromos áram

Elektromos áram. Feszültségforrás. Az elektromos vezetés klasszikus modellje, driftsebesség. Ohm-törvény. Elektromos áram teljesítménye, Joule-hő. Elektromos áramsűrűség és mikroszkopikus Ohm-törvény.

6. Egyenáramú áramkörök

Feszültség, ellenállás és áram. Hidraulikus analógia. Soros és párhuzamos kapcsolások. A Kirchhoff-törvények. Feszültség és áram mérése. Kondenzátor. RC áramkör.

7. A mágneses erőter

Mágneses erőter hatása, a mágneses indukcióvektor definíciója. Ciklotron mozgás és mágneses tükör. Lorentz-erő. A tömegspektroszkópa és a Hall-effektus alapja. Árameztető mágneses térben és a mágneses dipólmomentum. Mágneses fluxus.

8. A mágneses erőter forrása

Biot-Savart törvény. Vezető szál körül kialakuló mágneses tér. Mágneses monopólus és dipólus. Maxwell II. egyenlete inegrális és differenciális alakban. Ampère-törvény és átírása differenciális alakba a Stokes-tétel segítségével. Egyenes vezető, hurok, szolenoid és toroid mágneses tere. Az elektromotor és a hangszóró működési elve.

9. Mágneses indukció

Faraday kísérlete és a Faraday-törvény. A Lenz-törvény alkalmazása. Örvényáramok. Önindukció. RL áramkör.

10. Váltóáramú áramkörök

Szinuszos váltakozó feszültség és áram felrása. Váltakozó feszültség és áram ellenállásban, kondenzátorban és tekercsben. RLC áramkör, impedancia. Váltóáram teljesítménye. A transzformátor működési elve.

11. Mágneses tér anyag jelenlétében

A mágnesség forrása anyagban. Mágneses térerősség és indukcióvektor. Mágneses szuszceptibilitás és permeabilitás, mágnesezettség. Anyagok osztályozása mágneses tulajdonságok alapján. Domain, hiszterézis. Mágnesezettség hőmérsékletfüggése, Curie-hőmérséklet.

12. Elektromos tér anyag jelenlétében

Polarizáció, elektromos dipólus, polarizáció-sűrűség. Elektromos eltolás. Elektromos szuszceptibilitás és permittivitás. Gauss-törvény dielektrikumban.

13. A Maxwell-egyenletek rendszere

Eltolási áram és átírása differenciális alakba Stokes-tétel segítségével. A Maxwell-egyenletek értelmezése vákuumban és anyag jelenlétében, integrális és differenciális alakban.

14. Elektromágneses hullámok

Általános szinuszos hullám és az általános hullámegyenlet. Körfrekvencia, hullámszám, fázis, fázissebesség. Az elektromos és a mágneses tér hullámegyenletének levezetése a differenciális Maxwell-egyenletekből. Az elektromágneses hullám terjedési sebssége. Dipól antenna, \mathbf{E} , \mathbf{B} és \mathbf{k} iránya. Poynting vektor.

15. Geometriai optika

Hullámfront és fénysugár. Huygens-elv és Fermat-elv. Fényvisszaverődés törvényei. Törésmutató, a fénytörés levezetése Fermat-elv segítségével. Diszperzió. Tükrök: Síktükör képalkotása. A leképezési törvény domború lencse esetében, paraxiális közelítéssel. Tükrük és lencsék nevezetes sugármenetei.

16. Hullámoptika

Az interferencia feltételei, kóherens fény interferenciája kettő rész esetében. Fresnel és Fraunhofer diffrakció. Diffrakció résen, Fresnel-zóna. Felbontóképesség, Rayleigh kritérium. Polarizáció.