

Kísérleti fizika 2.

2006-2007.

Tételsor kémia BsC szakos hallgatók részére.

1. Műveletek vektorokkal, különös tekintettel a vektori szorzatra. Szögsebesség, mint vektormennyiség. A rögzített tengely körül forgó merev test pontjainak sebessége. Szabad tengelyekre vonatkozó kísérlet.
2. Differenciálhányados fogalma (példa: sebesség, gyorsulás fogalma). Másodrendű derivált (példa: gyorsulás, din. alapegyenlete). Parciális derivált fogalma (példa: kétváltozós függvényre: egyenes mentés terjedő hullám egyenlete, megoldásfüggvénye, hullám egy fix pontjának sebessége, gyorsulása.) Kísérletek fizikai ingával. A tehetetlenségi nyomaték kísérleti meghatározása torziós ingával.
3. Forgatónyomaték vektor, egy erő forgatónyomatéka egy adott O pontra. A pontra vonatkozó forgatónyomaték és a ponton átmenő tengelyre vonatkozó forgatónyomaték kapcsolata. Az erőpár fogalma, forgatónyomatéka. Merev testre ható erők összetétele. Merev test egyensúlya (általánosítás). Kísérletek a forgatónyomatékra, tengely körül forgó merev testnél.
4. Impulzusnyomaték fogalma. Az impulzusnyomaték tétel. Impulzusnyomaték megmaradásának tétele. Kísérletek az impulzusnyomaték megmaradására
5. Impulzusnyomaték tétel alkalmazása rögzített tengely körül forgó merev testre. Merev test mozgása rögzített tengely körül, mozgásegyenlet. Alapkísérlet. Steiner tétele.
6. A harmonikus rezgések összetevése (egyirányú és egymásra merőleges rezgések összetevése), a rezgések felbontása, Fourier tétele. Kísérletek rezgések összeadására.
7. Speciális rezgésfolyamatok, csillapodó rezgések, kényszerrezgés, rezonancia. Csatolt rezgések. Kísérletek a tételben leírt jelenségek szemléltetésére.
8. Hullámok keletkezése, terjedése, terjedési sebesség. Doppler-effektus, fejhullámok. Hullámcsomag, csoportsebesség, diszperzió. A jelenségeket bemutató kísérletek.
9. Hullámok találkozása, interferenciája. Két egyenlő frekvenciájú hullám interferenciája. Kísérlet két réssel, két kör alakú nyílással. Michelson-interferométer felépítése, működése.
10. Fény elhajlása résen és lyukblendén. Többsugaras interferencia. Optikai rács. Kísérletek a jelenségek bemutatására.
11. Két- és háromdimenziós rácsok (röntgensugarak elhajlása kristályrács). Kísérlet kereszt rácscsal.
12. A fénytörés, diszperzió (normális és anomális). Abszorpció: abszorpciós együttható, abszorpciós hatáskeresztmetszet, közepes hatótávolság. Fényszórás: Tyndall-jelenség, Rayleigh szórás, Mie szórás. Kísérlet az abszorpcióra, fényszórásra. Szabályos reflexió erősen abszorbeáló anyagokon.

13. A fény polarizációja: alapkísérlet a fény polarizálhatóságára. Polarizátorok. Szabályos reflexió gyengén abszorbeáló közegek határfelületén: a visszavert fény intenzitásának változása a beesési szöggel, polarizáció szöge, a Brewster-törvény. A teljes visszaverődés. Kísérlet a Brewster törvényre.
14. Kettőtörés: kísérletek mészpát kristállyal. Optikai aniztrópia. Normális, anomális vagy ordinárius és extraordinárius sugarak. Polarizátorok, polarizációs készülékek.
15. Ideális gáz modellje, a nyomás értelmezése. Az ekvipartíció tétele. Maxwell-féle sebességeloszlás
16. Nyomás- és sűrűségeloszlás a nehézségi erőterben levő gázokban, barometrikus magasságformula. Maxwell-Boltzmann-féle eloszlási törvény.
17. Reális közegek áramlása (viszkozitás), lamináris, vagy réteges áramlás. Örvények. Newton-féle súrlódási törvény. Stokes-féle erőtvény, kiülledés. Áramlás csövekben. Turbulens áramlás.
18. A szigetelők elektromos tulajdonságai, a relatív dielektromos állandó. Kísérlet síkkondenzátorral. A térerősség és az eltolódási vektor kapcsolata. Polarizáció: polarizációs töltések, atomok, molekulák polarizálódása, rendeződése. Az E és D vektorok viselkedése határfelületen.
19. A fémek áramvezetése. Hall-féle kísérlet. Az elektromos ellenállás hőmérsékletfüggése, ellenállás-hőmérő. Szupravezetés.
20. A félvezetők áramvezetése, saját és szennyezéssel vezeték. Félvezetők ellenállásának hőmérséklet függése, termisztorok.
21. Elektromos vezetés elektrolitokban. Az ionsúrlódás kísérleti kimutatása. Az elektrolízisre vonatkozó Faraday törvények.
22. Önálló vezetés kis nyomású gázokban. Nem önálló vezetés nagyvákuumban. Osszcilloszkóp, elektronmikroszkóp.
23. Elektronemisszió fém-határfelületeken: kádmodell. Téremisszió, termikus elektronemisszió, fotoemisszió, szekunder elektronemisszió. Fotocella, fotoelektronsokszorozó.
24. Fémek érintkezése, a kontakt potenciálkülönbség. Volta-féle feszültségi sor. Fém és félvezető érintkezése: határréteg-, potenciálgát. Záró irányú feszültség, nyitó irányú feszültség. p-n átmenetek. Fotodióda és a fényelem.
25. Seebeck-effektus, Peltier-effektus. Kísérletek.
26. Az elektromágneses indukció, indukció, mozgó vezetékben. Indukált feszültség kiszámítása. Faraday-féle indukciós törvény. Kísérletek.
27. Indukció nyugvó vezetőben. Az M kölcsönös indukciós együttható, önindukció. Az indukció hatása ki- és bekapcsolásnál. Lentz-szabály. Örvényáramok.

28. Az anyagok mágneses tulajdonságai. Relatív mágneses permeabilitás, mágneses szuszceptibilitás, \mathbf{H} és \mathbf{B} kapcsolata. Dia-, paramágneses és ferromágneses anyagok. Filmek látottak ezen tulajdonságok bemutatásáról.
29. Váltakozó áramú körök, váltakozó áramú ellenállások: ohmos, induktív és kapacitív ellenállás. Kísérlet a változtatható frekvenciájú váltakozó feszültséggel.
30. Soros és párhuzamos rezgőkörök. Soros körnél az eredő impedancia, vektorábra a feszültségek összeadására. Feszültségrezonancia szemléletes képe vektorábrával. Áramrezonancia párhuzamos rezgőkörnél. Csillapodó elektromos rezgés kísérleti kimutatása.
31. Elektromágneses rezgések: csillapodó rezgés. Kényszerrezgés, csatolt rezgés. Nagyfrekvenciájú rezgések előállítása. Az elektromos dipól-összcillátor. Kísérletek nagyfrekvenciájú rezgésekkel. Filmen látottak az elektromos dipól-összcillátor sugárzási teréről.
32. A sugárzási energia és a mozgási energia kölcsönös átalakulása: az energiakvantum. A fotoeffektus és a röntgensugárzás. A fény terjedésére vonatkozó korpuszkuláris és hullámfelfogás.
33. A hőmérsékleti sugárzás, spektruma, a Wien-féle eltolódási törvény, a Stefan-Boltzmann - törvény, a Planck-féle spektrális eloszlási törvény
34. A lézerek működésének elve: spontán és kényszerített emisszió, abszorpció, erősítés indukált emisszióval. A lézer felépítése. Lézerek főbb típusai. A holográfia.