

1. Az optika alapjai, a fény egyenes vonalú terjedése. A lyukkamera. A fényvisszaverődés törvényei. A síktükör képalkotása. Saroktükör. Gömbtükörök: fontos elnevezések, leképezési törvény, képalkotás.
2. A fénytörés törvényei. A terjedési sebesség és a törésmutató kapcsolata. Fény törése planparallel lemezben (levezetés nincs) és prizmaiban, (diszperzió később). A teljes visszaverődés, optikai szálak. Teljes visszaverődés prizmákban.
3. Gömbi lencsék: típusai, fontos elnevezések, leképezési törvény, képalkotás. A szem. Egyszerűbb optikai készülékek: lupe, fényképezőgép, mikroszkóp, távcsövek, vetítőgépek.
4. 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.
5. 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.
6. Kettőtörés: kísérletek mézspát kristállyal. Optikai anizotrópia. Normális, anomális vagy ordinárius és extraordinárius sugarak. Polarizátorok, polarizációs készülékek.
7. Szilárd testek rugalmas alakváltozása, Hooke-törvénye. Nyújtás, keresztirányú összehúzódás, minden oldalú egyenletes összenyomás, nyírás, csavarás. Rugalmatlan alakváltozás.
8. Ideális gáz modellje, a nyomás értelmezése. Boyle-Mariotte törvénye. Abszolút hőmérséklet. Egyesített gáztörvény, gázok állapotegyenlete. Nyugvó gázok sztatikája: összenyomhatóság, légnyomás (Torricelli kísérlet).
9. Az ekvipartíció tétele. Maxwell-féle sebességeloszlás.
10. Nyomás- és sűrűségeloszlás a nehézségi erőterben levő gázokban, barometrikus magasságformula. Maxwell-Boltzmann-féle eloszlási törvény
11. Nyugvó folyadékok. Ideális folyadék fogalma. Pascal törvénye, hidrosztatikai nyomás, Archimedes törvénye. Úszás, lebegés.
12. A folyadékok felületén, folyadékhártyákon megfigyelhető jelenségek (kísérletek). A felületi feszültség, görbületi nyomás. Illeszkedési szög, kapilláris emelkedés, nedvesítő és nem-nedvesítő folyadékok.
13. Folyadékok és gázok áramlása: áramlás jellemzése, kimutatása. Kontinuitási egyenlet, Bernoulli egyenlet. Gyakorlati alkalmazásokban: folyadék-permetező, vízlégszivattyú, gázégő.
14. Reális közegek áramlása (viszkozitás), lamináris, vagy réteges áramlás. Örvények. Newton-féle súrlódási törvény. Stokes-féle erőtvény, kiülledés. Áramlás csövekben. Turbulens áramlás
15. Szilárd testek és folyadékok hőtágulása. Lineáris és köbös hőtágulás, hőtágulási együttható. A sűrűség hőmérsékletfüggése. Bimetál. A víz sűrűségének hőmérsékletfüggése.
16. A hő terjedése. Hővezetés, hővezetési együttható. Kísérletek a különböző hővezetőképesség bemutatására. Folyadékok és gázok hővezetése. Hőáramlás fogalma, gyakorlati szerepe. Hőszigetelés. Lehűlés.
17. A szigetelők elektromos tulajdonságai, a relatív dielektromos állandó. Kísérlet síkkondenzátorral. A télerősség és az eltolódási vektor kapcsolata. Polarizáció: polarizációs töltések, atomok, molekulák polarizálódása, rendeződése. Az  $\mathbf{E}$  és  $\mathbf{D}$  vektorok viselkedése határfelületen
18. Egyenáramok: áramerősség, ellenállás. Ohm törvénye teljes áramkörre, Kirchhoff törvények. Ellenállások kapcsolása, eredő ellenállás kiszámítása egyszerűbb esetekben. Elektromos áram munkája.

19. A fémek áramvezetése. Hall-féle kísérlet. Az elektromos ellenállás hőmérsékletfüggése, ellenállás-hőmérő. Szupravezetés
20. A félvezetők áramvezetése, saját és szennyezéssel vezeték. Félvezetők ellenállásának hőmérsékletfüggése, termisztorok
21. Elektromos vezetés elektrolitokban. Az ionsúrlódás kísérleti kimutatása. Az elektrolízisre vonatkozó Faraday törvények
22. Önálló vezetés kis nyomású gázokban. Nem önálló vezetés nagyvákuumban. Oszcilloszkóp, elektronmikroszkóp
23. Elektronemisszió fém-határfelületeken: kádmodell. Téremisszió, termikus elektron-emisszió, 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. Egyenáram mágneses tere, mágneses tér kimutatása (rúd és patkómágnes tere, egyenes vezető, egyenes tekercs, torroid tekercs tere, szemléltetése. Kísérleti példák. Tekercsre ható forgatónyomaték, a  $B$  mágneses indukció, mint fizikai mennyiség.
27. Áramjárta vezetőre ható erő. Párhuzamos áramvezetők közötti erőhatás, az 1 A SI egységének definíciója. Töltött mozgó részecskére ható Lorentz-erő, töltött részecskék mozgása mágneses térben (kísérlet). A tömeg spektrográf elve.
28. Az elektromágneses indukció, indukció, mozgó vezetékben. Indukált feszültség kiszámítása. Faraday-féle indukciós törvény. Váltakozó áram, Kísérletek
29. Indukció nyugvó vezetőben. Az  $M$  kölcsönös indukciós együttható, önindukció. Az indukció hatása ki- és bekapcsolásnál. Lentz-szabály. Örvényáramok.
30. Az anyagok mágneses tulajdonságai. Relatív mágneses permeabilitás, mágneses szuszceptibilitás,  $H$  és  $B$  kapcsolata. Dia-, paramágneses és ferromágneses anyagok. Filmek ezen tulajdonságok bemutatására.
31. Váltakozó áramú körök, váltakozó áramú ellenállások: ohmos, induktív és kapacitív ellenállás. Kísérlet a változtatható frekvenciájú váltakozó feszültséggel.
32. Soros és párhuzamos rezgőkörök. Soros körnél az eredő impedancia, vektorábra a feszültségek összeadására. Feszültségrezonancia szemléletes képe vektorábrával. Áramrezonancia párhuzamos rezgőkörnél.
33. Elektromágneses rezgések: csillapodó rezgés. Kényszerrezgés, csatolt rezgés. Nagyfrekvenciájú rezgések előállítására. Az elektromos dipól-összcillátor. Kísérletek nagyfrekvenciájú rezgésekkel. Filmen látottak az elektromos dipól-összcillátor sugárzási teréről.
34. A sugárzási energia és a mozgási energia kölcsönös átalakulása: az energiakvantum. A fotoeffektus és a röntgensugárzás. A fény terjedésére vonatkozó korpuszkuláris és hullámfelfogás.
35. A hőmérsékleti sugárzás, spektruma, a Wien-féle eltolódási törvény, a Stefan-Boltzmann -törvény, a Planck-féle spektrális eloszlási törvény A hőmérsékleti sugárzás, spektruma, a Wien-féle eltolódási törvény, a Stefan-Boltzmann -törvény, a Planck-féle spektrális eloszlási törvény.
36. A lézerek működésének elve: spontán és kényszerített emisszió, abszorpció, erősítés indukált emisszióval. A lézer felépítése. Lézerek főbb típusai. A holográfia.