

FIZIKA I.
szigorlati tételek

(a) - tételek:	Mechanika	13 db tétel
	Hőtan	6 db tétel
	Atomfizika	<u>4 db tétel</u>
		23 db tétel

(b) - tételek:	Hullámtan és optika	13 db tétel
	Elektromosságtan	<u>12 db tétel</u>
		25 db tétel

Szigorlati tétel = 1 db (a)-tétel + 1 db (b)-tétel

(a) - TÉTELEK

Mechanika

1. Kinematikai alapfogalmak.

Anyagi pont kinematikájának alapfogalmai (vonatkoztatási rendszer, helyvektor, sebesség, gyorsulás). Az anyagi pont speciális mozgás fajtái (hajítás, körmozgás, harmonikus rezgőmozgás). Merev testek mozgásának leírása.

2. A dinamika newtoni mozgástörvényei.

A tehetetlenség törvénye (Newton I. axiómája). Newton II. axiómája. Erő és tömeg. Newton III. axiómája. Az erőhatások függetlenségének elve (IV. axióma.)

3. Pontrendszerekre vonatkozó megmaradási tételek.

Az impulzustétel (súlypont tétel). A rakéták mozgása. Az impulzusnyomaték tétele és alkalmazásai. A mechanikai energia és megmaradása. A megmaradási tételek alkalmazásai: ütközések.

4. A mozgásegyenlet megoldásai jellegzetes esetekre. Kényszerek.

A dinamika alapegyenlete. Erőtörvények. Harmonikus rezgő mozgás tárgyalása a mozgásegyenletek alapján. Szabaderők és kényszererők. Kényszermozgások. Csúszási és tapadási súrlódás.

5. Merev testek sztatikája.

Tengelyre és pontra vonatkozó forgatónyomaték. Erőrendszer redukálása. Merev test egyensúlya. Tömegközéppont és súlypont. Az egyensúlyi helyzet stabilitása. A virtuális munka elve.

6. Merev testek dinamikája.

A merev test forgása rögzített tengely körül. A tehetetlenségi nyomaték. Steiner tétel. Torziós és fizika inga. Erőmentes és súlyos pörgettyű. Girozskopikus nyomaték.

7. Deformálható testek mechanikája.

Nyújtás és összenyomás. Hooke-törvény. A rugalmassági állandók összefüggése. Hajlítás, nyírás, csavarás. Torziómodulus.

8. Gravitációs kölcsönhatás. Bolygómozgás.

A Newton-féle gravitációs törvény. Súlyos és tehetetlen tömeg, Eötvös kísérlet. A bolygók mozgása, Kepler-törvények.

9. Tehetlenségi erők.

A Galilei-féle relativitási elv. A mechanika törvényei gyorsuló vonatkoztatási rendszerekben. Tehetlenségi erők. Mozgások a forgó Földön: a Foucault inga, és az Eötvös effektus.

10. A speciális relativitáselmélet.

Posztulátumok. Lorentz transzformáció. Relativisztikus kinematika. Következmények: idődilatáció (iker paradoxon), egyidejűség, Lorentz-kontrakció. Relativisztikus dinamika, relativisztikus tömeg. Kísérleti bizonyítékok.

11. Folyadékok és gázok statikája.

Folyadékok jellemzése. Nyomás nyugvó folyadékban. Archimedes törvénye. A testek úszása. A gázok nyomása (légnomás) és sűrűsége. A Boyle-Mariotte törvény. Barométeres magasságmérés.

12. Kapilláris jelenségek.

A folyadékok kohéziója és adhéziója. Felületi feszültség, görbületi nyomás, illeszkedési szög és kapillaritás.

13. A potenciáláramlás, lamináris, súrlódásos áramlás, turbulencia.

Áramlások leírása és felosztása. A kontinuitási egyenlet. A Bernoulli-féle egyenlet és alkalmazásai. Newton-féle súrlódási törvény és viszkozitás. Parabolikus sebességprofil. Hagen-Poiseuille törvény. Források és örvények. Turbulens áramlás, Reynolds szám, hidrodinamikai hasonlóság.

Hőtan

14. A hőmérséklet mérése.

A hőmérséklet fogalom kialakulása, fejlődése. Empirikus hőmérsékleti skálák. A hőmérséklet mérése. A hőmérséklet SI egysége. Nemzetközi hőmérsékleti skála. Különleges hőmérők. A termodinamikai hőmérséklet-skála.

15. A termikus állapot makroszkopikus jellemzése.

Az első kísérleti tapasztalatok, hőtágulás, állapotegyenletek. Szilárd testek hőtágulása. Folyadékok hőtágulása. Gay-Lussac kísérletei. Gázok állapotegyenletei: ideális és reális gázok. Kondenzált rendszerek állapotegyenletei.

16. A termodinamika I. főtétele.

A belső energia. Súrlódási és keverési kaloriméter. Gázok, folyadékok és szilárdtestek belső energiája. Gázok kétféle fajhője. A belső energia nyomás- és térfogatfüggése. Joule-Thomson kísérlet. Gázok fajhőjének értelmezése.

17. A termodinamika II. és III. főtétele.

Reverzibilis és irreverzibilis folyamatok. Carnot-féle körfolyamat. Az entrópia fenomenológikus és statisztikus értelmezése. A II. főtétel megfogalmazása. Makro- és mikroállapotok. Hőerőgépek, hűtőgépek, hőszivattyúk. Alacsony hőmérsékletek előállítása. Gázok cseppfolyósítása. A III. főtétel.

18. Fázisátalakulások. Kritikus jelenségek.

Halmazállapotok, halmazállapot-változások. Olvadás és fagyás. Párolgás. Forrás. Telített és telítetlen gőzök. Szublimáció. Cseppfolyósodás. Kritikus állapotok. A levegő nedvessége. Clausius-Clapeyron-egyenlet. Fázisdiagramok. Fázisok, fázisátalakulások. Fázisok, komponensek, szabadsági fokok. Másodfajú fázisátalakulások.

19. Kinetikus gázelmélet. Transzport jelenségek (diffúzió, hővezetés).

Az atomok és molekulák létezésére utaló tapasztalatok, a molekulák mérete. Brown-mozgás. A kinetikus gázmodell. Az ideális gázok nyomásának és állapotegyenletének molekuláris értelmezése. Maxwell-Boltzmann-féle sebességeloszlás. Stern kísérlete. Transzportfolyamatok. Stacionárius és nemstacionárius diffúzió. Hővezetés. Hőkonvekció.

Atomfizika

20. A hőmérsékleti sugárzás.

Kirchhoff-törvénye. A fekete sugárzás törvényei. A Planck-féle sugárzási törvény. Magas hőmérséklet mérése.

21. A fény korpuszkuláris tulajdonságai.

Fényelektromos hatás. Az Einstein-féle fotonhipotézis és a "fényelektromos egyenlet". A Compton-effektus. A fénynyomás. A fény kettős természete.

22. Az atomi színkép. A spin.

A Bohr-féle posztulátumok, a Franck-Hertz kísérlet. A hidrogénatom spektrumának főbb törvényszerűségei. Alkáli fémek spektruma. A spektrumok multiplicitása és az elektron spinje. A Röntgen-spektrumok.

23. Az anyag hullámtulajdonságai.

De Broglie hipotézise; az anyag hullámtulajdonságai. Elektron-, atom- és molekulásugarak diffrakciója. A hullámmechanika alapegyenlete.

(b) - TÉTELEK

Hullámtan és optika

1. Rezgések

A rezgések osztályozása. A harmonikus rezgés differenciálegyenlete. Harmonikus rezgések összegzése. Rezgések felbontása. Csillapodó rezgések. Kényszerrezgések. Csatolt rezgések.

2. Hullámokkal kapcsolatos alapfogalmak

A hullám fogalma és a hullámok osztályozása. Polarizáció. Szinuszos hullámok és jellemző mennyiségei. Pontsor mentén terjedő hullámok visszaverődése és interferenciája. Állóhullámok, sajátrezgések és sajátfrekvenciák. Húrok, pálcák, lemezek, membránok és légoszlopok rezgései.

3. Rugalmas hullámok terjedése. Energiaviszonyok rugalmas hullámok terjedésénél

Longitudinális hullámok vékony rugalmas rúdban, az egydimenziós hullámegyenlet származtatása. A háromdimenziós hullámegyenlet és egyszerű szinuszos megoldásai (sík-, gömb- és hengerhullámok). Rugalmas hullámok terjedési sebessége. A hullám energia-sűrűsége, az energiaáramlás erőssége és sűrűsége. Sík-, gömb- és hengerhullámok intenzitása. Hullámok elnyelődése.

4. Hullámterjedésnél fellépő alapjelenségek

Hullámok visszaverődése, törése, interferenciája és elhajlása. A Huygens-féle és a Huygens-Fresnel-féle elv és alkalmazásai. Diszperzió és hatása a hullámterjedésre. Fázis- és csoportsebesség. Doppler-effektus, fejhullám.

5. Hangtani alapfogalmak és a hallás

A hangtér és jellemzői. Hangintenzitás, hangteljesítmény, hangnyomás, hangteljesítményszint és hangnyomásszint. A hangtér jellemzőinek mérése, hangelemzés. A fül felépítése. A hallással kapcsolatos fogalmak: elfedés, hangosság, hangmagasság és hangszín.

6. Alapvető optikai jelenségek és értelmezésük.

A fény terjedése és sebessége. Visszaverődés, törés, teljes visszaverődés, diszperzió és extinció. A törésmutató és spektrum mérése. A színekről.

7. Az optikai képképzés és a legfontosabb optikai eszközök.

Képszerkesztés, nevezetes sugármenetek, tükör- és lencseegyenletek. Lyukkamera, sík- és gömbtükör, optikai lencse, lencserendszerek.

8. Az optikai leképezés geometriai elmélete és alkalmazásai.

Fermat-elv. Szinuszfeltétel. Diafragmák és mélységélesség. Nagyító, mikroszkóp, távcső, fényképezőgép.

9. Leképezési hibák. Az emberi szem és a látás.

Gömbi hiba, asztigmatizmus, kóma és színi hiba valamint javításuk. A szem felépítése. A látás mechanizmusa. A látás főbb hibái és javításuk.

10. Interferencia és alkalmazásai.

Kétsugaras interferencia jelenségek. A Michelson interferométer működése. Soksugaras interferencia, a Fabry-Perot interferométer működése. Az interferométerek felbontóképessége. Interferencián alapuló eszközök.

11. A fényelhajlás jelenségei és értelmezésük.

Fresnel-féle elhajlási jelenségek. Poisson-féle folt. Fraunhofer-féle fényelhajlás résen. Az Airy-féle elhajlási kép. Optikai rácsok. Fényelhajlás és -szóródás rendezetlen részecskéken. A légkör fényjelenségeiről.

12. Az optikai eszközök hullámelmélete. Holográfia.

Hullámoptika és kapcsolata a Fermat-elvvel. Optikai képalkotó eszközök (mikroszkóp, távcső) felbontóképessége és javítása. Pont hologramja. Tárgy hologramja és a holográfia alkalmazásai.

13. A polarizált fény és kristályoptika.

Polarizációs jelenségek. Fresnel formulák. Brewster-szög. Kettős törés kristályokban. Indexellipszoid. Lambdalemezek. Optikai aktivitás. Nemlineáris optikai alapjelenségek.

Elektromosságtan

14. Elektrosztatika vákuumban.

Az elektromos töltés. Coulomb törvénye. Az elektromos tér. Gauss tétele. Az elektromos potenciál. Dipólus. Az elektrosztatikus tér energiája.

15. Elektrosztatika makroszkopikusan polarizálható anyagban.

Szigetelők polarizációja. Gauss-tétele dielektrikumokra. Térerősségek dielektrikumokban. Atomok és molekulák polarizálhatósága.

16. Elektrosztatika vezetőkben.

Vezető elektromos térben. Töltött vezető elektromos tere. Az elektromos kapacitás.

17. A stacionárius elektromos áram folyadékban.

Az elektrolízis Faraday-féle törvényei. Elektrolitok elektromos vezetőképessége. Az elektrolitikus polarizáció. Elektrokémiai áramforrások

18. A stacionárius elektromos áram gázokban.

A gázok elektromos vezetése. Nem önálló vezetés közönséges nyomású gázokban. Ködfénykisülés. Ívkisülés.

19. A stacionárius elektromos áram szilárd testekben.

Áramvezetés fémekben. Áramvezetés félvezetőkben. Hall-effektus fémekben és félvezetőkben. A szupravezetés.

20. A statikus mágneses tér.

Az elektromos áram mágneses tere. A Biot-Savart törvény. Az Ampere-féle gerjesztési törvény. Áramvezető és áramhurok mágneses térben. A Lorentz-féle mágneses erő. Áramvezetők közti erőhatás.

21. Az anyagok mágnes tulajdonságai.

Az anyag mágnesezése. A mágneses térerősség. Az anyagok felosztása mágneses tulajdonságaik alapján. Dia-, para- és ferromágneses anyagok. Permanens mágnesek

22. Az elektromágneses indukció.

Elektromágneses indukció mozgó és nyugvó vezetőkben, Faraday- és Lenz-törvénye. Az önindukció. A kölcsönös indukció. Áramok mágneses terének energiája. Örvényáramok.

23. A kvázistacionárius áram.

A kvázistacionárius áramok. Szabad elektromos rezgések zárt rezgőkörben. Kényszerrezgések. Feszültség rezonancia. Csatolt elektromágneses rezgések.

24. Váltóáramú áramkörök. Alkalmazások.

Váltakozó áramú ellenállások és áramkörök. A váltakozó áram teljesítménye. Váltakozó áramú mennyiségek mérése. Váltakozó áramú generátorok és motorok. A transzformátor.

25. Elektromágneses hullámok.

Szabad elektromágneses hullámok keletkezése. A Hertz-féle dipólus. Hertz kísérletei. Elektromágneses hullámok vezetőkek mentén.