

Část SZZ: Fyzika

Kód	:	<i>KFY /SZZFY</i>
Rozsah	:	<i>0 / 0 / 0</i>
Počet kreditů	:	<i>0</i>
Ukončení	:	<i>zkouška</i>
Garant	:	<i>René KALUS</i>

1. Mechnika hmotného bodu (MECHP)

Soustava souřadnic, polohový vektor, vztažná soustava, Galileiho princip relativity. Trajektorie a dráha. Rychlost. Zrychlení a jeho přirozené složky. Třídění pohybů. Pohyb hmotného bodu po kružnici. Newtonovy pohybové zákony. Disipativní síly. Mechanická práce, zákon zachování energie. Soustava hmotných bodů, hmotný střed, zákon zachování hybnosti.

2. Mechanika tuhého tělesa (MECHP)

Posuvný a otáčivý pohyb tuhého tělesa. Moment síly a hybnosti vzhledem k bodu a k přímce. Moment setrvačnosti. Soustava sil. Těžiště. Pohybová rovnice otáčení tuhého tělesa. Zákon zachování momentu hybnosti. Kinetická energie tuhého tělesa. Rovnováha tuhého tělesa. Hlavní osy a momenty setrvačnosti tuhého tělesa. Setrvačníky.

3. Gravitační pole (MECHP)

Keplerovy zákony. Newtonův gravitační zákon. Gravitační pole. Souvislost potenciálu a intenzity gravitačního pole. Potenciální energie v gravitačním poli. Zemské gravitační pole. Pohyb v gravitačním poli Země.

4. Mechanika tekutin (MECHP)

Ideální tekutina. Tlak. Archimedův zákon. Ustálené proudění kapaliny. Rovnice kontinuity. Bernoulliho rovnice. Proudění skutečné kapaliny. Laminární a turbulentní proudění. Odpor prostředí.

5. Základy termodynamiky (MOLFP)

Termodynamická soustava, její rovnováha, vnitřní energie soustavy a její změny, práce v termodynamice. Teplo, teplota, tepelná kapacita. První termodynamický princip. Aplikace na děje v ideálním plynu. Vratné děje, Carnotův cyklus, termodynamická teplota. Druhý termodynamický princip. Entropie. Tepelné stroje. Třetí termodynamický princip.

6. Ideální a reálný plyn (MOLFP)

Rozdělení molekul plynů podle jejich rychlosti - Maxwellův zákon a jeho experimentální ověření. Vztah pro tlak plynu. Teplota. Stavová rovnice. Děje v ideálním plynu. Směs plynů v tepelné rovnováze. Daltonův zákon. Ekvipartiční teorém. Vnitřní energie ideálního plynu. Molární tepelná kapacita. Střední volná dráha molekul plynu. Stavová rovnice van der Waalsova. Souvislost kritických veličin s van der Waalsovými konstantami.

7. Struktura kapalin a pevných látek (MOLFP)

Molekulové jevy v kapalinách. Molekulové míchání látek. Teplotní objemová roztažnost kapalin. Měření teploty. Změna hustoty látek s teplotou, anomálie vody. Teplotní délková a objemová roztažnost pevných látek. Látky amorfní, krystalické a polykrystalické. Vazby v pevných látkách. Struktura a třídění krystalů. Poruchy v krystalech. Deformace těles. Hookeův zákon. Tah, smyk, torze, ohyb. Měrná tepelná kapacita pevných látek.

8. Fázové přechody (MOLFP)

Rozdělení fázových přechodů, skupenství, fáze. Gibbsovo pravidlo fází. Skupenské teplo. Tání a tuhnutí, křivka tání, teplota tání a tuhnutí, závislost teploty tání na tlaku, regulace ledu, teplota tání směsí. Páry syté a přehřáté, křivka sytých par, vypařování, var, závislost teploty varu na tlaku, teplota varu roztoků. Sublimace, sublimační křivka. Fázové diagramy. Trojný bod. Kritický stav. Vlhkost vzduchu. Kalorimetrická rovnice se změnami skupenství

9. Elektrostatika (ELMGP)

Náboj a jeho vlastnosti. Coulombův zákon. Intenzita elektrického pole. Gaussova věta elektrostatiky. Práce sil při přemístění náboje. Potenciál elektrického pole a jeho souvislost s intenzitou. Pole vodiče ve vakuu. Elektrostatická indukce. Kapacita vodiče. Kondenzátor. Energie elektrostatického pole. Dipól. Multipólový rozvoj elektrostatického pole. Polarizace dielektrika. Materiálové vztahy.

10. Elektrický proud a jeho vedení v látkách (ELMGP)

Vznik proudu, jeho vlastnosti a typy. Ohmův zákon pro otevřený a uzavřený obvod. Práce a výkon proudu. Kirchoffovy zákony. Klasický model vodivosti. Vlastní a příměsová vodivost polovodičů. Vedení proudu v kapalinách, elektrolýza, Faradayovy zákony. Vedení el. proudu v plynu.

11. Magnetické pole (ELMGP)

Magnetické pole el. proudu, intenzita mg. pole, Lorentzova síla. Ampérův zákon. Vektorový potenciál. Biotův-Savartův zákon. Pohyb nabitých částic v elektrických a magnetických polích. Magnetizace. Ampérův zákon v látkovém prostředí. Materiálové vztahy. Typy magnetik a jejich vlastnosti. Magnetostatické pole.

12. Nestacionární elektromagnetické pole (ELMGP)

Elektromagnetická indukce, Faradayův zákon elektromagnetické indukce. Maxwellovy rovnice elektromagnetického pole. Vzájemná a vlastní indukčnost a indukce. Kvizistacionární obvod, přechodové jevy. Střídavý proud. Příklady jednoduchých střídavých obvodů. Efektivní a hodnota a výkon střídavého proudu.

13. Kmitání a vlnění (VOPTP)

Harmonický oscilátor. Skládání kmitů. Vlnění na přímce. Polarizace příčného vlnění. Monochromatická vlna. Jednorozměrná vlnová rovnice. Skládání vlnění. Disperze. Trojrozměrná vlnová rovnice a typy prostorových vln. Huygensův princip, odraz, lom. Dopplerův jev.

14. Světlo jako elektromagnetické vlnění (VOPTP)

Maxwellovy rovnice elektromagnetického pole. Elektromagnetické vlnění. Rovinná monochromatická vlna. Kulová monochromatická vlna. Polarizace světla. Přenos energie elektromagnetickým vlněním. Hybnost elektromagnetického vlnění. Tlak světla.

15. Odraz a lom (VOPTP)

Rovinná rozhraní dielektrik, základní pojmy. Zákon odrazu. Zákon lomu. Odraz a lom v Maxwellově teorii. Fresnelovy vzorce. Úplný odraz.

16. Šíření světla v anizotropním prostředí (VOPTP)

Obecný tvar materiálových rovnic pro dielektrika. Šíření světla jednoosým krystalem. Čtvrtvlnová destička. Dvojlom. Umělá anizotropie. Polarizátory. Optická aktivita.

17. Interference a ohyb (VOPTP)

Princip superpozice. Skládání dvou rovinných monochromatických vln. Koherence. Interference na dvojštěrbině. Skládání více rovinných monochromatických vln. Interference na soustavě štěrbin. Interference na planoparalelní vrstvě. Ohyb. Fraunhoferův ohyb na štěrbině. Fraunhoferův ohyb na soustavě štěrbin.

18. Východiska atomové teorie a modely atomu (ATJAF)

Základní chemické zákony, pojem atomu a molekuly, Rutherfordův rozptyl, absorpční a emisní spektra látek, přirozená radioaktivita. Thomsonův pudinkový, Rutherfordův planetární, Bohrovův semikvantový a Sommerfeldův relativistický model atomu. Experimentální východiska kvantové teorie, Broglieho vlnová hypotéza, význam Schrödingerovy rovnice, vlnové funkce, Heisenbergovy relace neurčitosti.

19. Elektronový obal a interakce atomů (ATJAF)

Jednoelektronové přiblížení, kvantová čísla, spin elektronu, Pauliho vylučovací princip, Hundova pravidla, excitované stavy, ionizace. Prvek, nuklid, izotop, elektronová afinita, elektronegativita, reaktivita. Vazba kovalentní, polární, iontová, kovová, koordinační, vodíková, van der Waalsovy slabé interakce, vazby a energetická spektra v molekulách a pevných látkách.

20. Atomové jádro a elementární částice (ATJAF)

Proton, neutron, mezony a jaderné síly, vlastnosti atomového jádra. Rozpadový zákon, rozpad α , β , γ , stabilita jader, údolí nuklidů. Model kapkový a slupkový. Zákony zachování, štěpná reakce a její praktické využití, syntéza jader a její význam pro fyziku slunce a hvězd. Současný systém elementárních částic a jednotný obraz světa, základní typy interakcí a bosony, látka a fermiony, leptony, mezony a hadrony, kvantová čísla a zákony zachování, struktura hadronů - kvarky, částice a antičástice. Vybrané aplikace jaderné fyziky.

Doporučená literatura

HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. *Fyzika, část 1-5*. 1. vyd. Brno: VUTIUM, 2000. ISBN 80-214-1868-0

FEYNMAN, R. P., LEIGHTON, R. B., SANDS, M. *Feynmanovy přednášky z fyziky, část 1-/3*. 1. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2001. ISBN 80-7200-420-4

HORÁK, Z., KRUPKA, F. *Fyzika*. 3. vyd. Praha: SNTL/ALFA, 1981

Učební texty Katedry fyziky PřF OU