

KFMT - ODDELENIE FYZIKY

okruhy tém na štátne záverečné skúšky

Učiteľstvo všeobecno-vzdelávacích predmetov - bakalárske kreditové štúdium - Fyzika

Kmity a vlny:

1. *Lineárny harmonický oscilátor*
Diferenciálna rovnica pre harmonické kmity a jej riešenia. Voľné harmonické kmity. Tlmené harmonické kmity. Vynútené kmity. Rezonancia. Aperiodické riešenie.
2. *Skladanie harmonických kmitov*
Skladanie dvoch harmonických kmitov: rovnosmerných izochrónnych, anizochrónnych, kolmých.
3. *Vlnenie*
Definícia vlnenia. Vlnenie pozdĺžne a priečne. Vlnová rovnica v kartézskej súradnej sústave. Rovinná a sférická vlna. Fáza vlny. Fázová rýchlosť. Polarizácia. Stojaté vlnenie. Šírenie sa vln v pružnom prostredí.

Mechanika:

1. *Kinematika hmotného bodu*
Priamočiary pohyb – rovnomerný a nerovnomerný. Špeciálny prípad – voľný pád, zvislý vrh nadol, zvislý vrh nahor. Krivočiary pohyb – rýchlosť a zrýchlenie krivočiareho pohybu.
2. *Dynamika hmotného bodu*
Pohybové zákony. Inerciálna a neinerciálna súradnicová sústava Práca, energia, výkon. Konzervatívne a nekonzervatívne silové pole. Zákon zachovania hybnosti a momentu hybnosti.
3. *Charakteristiky potenciálových polí*
Newtonov gravitačný zákon. Keplerove zákony. Intenzita a potenciál gravitačného poľa. 1. a 2. kozmická rýchlosť.
4. *Základy statiky a dynamiky tuhého telesa*
Ťažisko sústavy hmotných bodov. 1. a 2. veta impulzová. Otáčavý pohyb telesa – kinetická energia a moment hybnosti, moment zotrvačnosti. Pohybová rovnica telesa rotujúceho okolo pevnej osi.
5. *Mechanika tekutín*
Tekutina v gravitačnom poli – Základná rovnica hydrostatiky. Archimédov a Pascalov zákon. Kvapalina v inerciálnych a neinerciálnych sústavách. Bernoulliho rovnica. Fyzika letu. Prúdenie reálnej kvapaliny.

Molekulová fyzika:

1. *Termika*
Vnútorná energia sústavy. Teplo, teplota. Zákony ideálneho plynu.
2. *Zákony termodynamiky*
Práca plynu. 1. veta termodynamická. Mólové teplá plynov. Adiabatická zmena ideálneho plynu. Carnotov cyklus. Entropia. 2.a 3. veta termodynamická.

3. *Základy kinetickej energie plynov*
Tlak, teplota a energia. Brownov pohyb. Boltzmanov zákon. Maxwellovo – Boltzmanové rozdelenie rýchlostí. Stredná voľná dráha molekuly.
4. *Fázové prechody prvého a druhého druhu*
Clausius – Clapeyronova rovnica. Nasýtené pary. Var. Skvapalňovanie plynov. Trójny bod. Fázové diagramy.
5. *Reálne plyny*
Stavové rovnice. Van der Waalsová rovnica. Kritický bod. Podstata medzimolekulových síl. Joule – Thomsonov jav. Získavanie nízkych teplôt.

Elektrostatika:

1. *Elektrické náboje a polia vo vákuu*
Elektrické náboje. Rozdelenie látok podľa elektrickej vodivosti. Coulombov zákon. Intenzita elektrostatického poľa. Siločiar elektrostatického poľa. Tok intenzity elektrostatického poľa. Potenciál elektrostatického poľa. Vodič v elektrostatickom poli. Kapacita vodičov. Kondenzátory. Energia sústavy nábojov.
2. *Elektrostatické javy v dielektrikách*
Polarizácia dielektrika. Elektrostatické pole v dielektriku. Vektor elektrickej indukcie. Dielektrické materiály a ich využitie. Elektrostatické zariadenia a aplikácia elektrostatiky v praxi.

Elektrodynamika:

1. *Ustálený elektrický prúd*
Charakteristiky elektrického prúdu. Ohmov zákon. Elektrický odpor. Práca a výkon v stacionárnom elektrickom poli. jednosmerného prúdu. Joulov-Lenzov zákon. Kirchhoffové zákony.
2. *Vedenie elektrického prúdu*
Vedenie elektrického prúdu v kovoch. Vedenie elektrického prúdu v dielektrikách. Polovodiče. Vedenie elektrického prúdu v elektrolytoch. Faradayové zákony. Elektrický prúd vo vákuu a v plynách.

Magnetické pole:

1. *Magnetické pole vo vákuu*
Základné magnetické javy. Vektor magnetickej indukcie. Ampérová a Lorentzova sila. Biot-Savart-Laplaceov zákon. Vzájomné pôsobenie magnetického poľa a prúdu. Ampérov zákon. Elektromagnetická indukcia. Intenzita magnetického poľa. Vlastná a vzájomná indukcia. Energia magnetického poľa.
2. *Magnetické javy v magnetikách*
Rozdelenie látok, základné veličiny a vzťahy. Dielektriká a magnetiká. Polarizácia a magnetizácia látkového prostredia. Maxwellove rovnice elektromagnetického poľa.
3. *Elektromagnetická indukcia*
Faradayov zákon elektromagnetickej indukcie. Vlastná a vzájomná indukcia. Energia magnetického poľa.
4. *Striedavé prúdy*
Vznik harmonického striedavého prúdu. Základné obvody striedavých prúdov. Indukčnosť v okruhu striedavého prúdu. Kondenzátor v okruhu striedavého prúdu. Efektívne hodnoty striedavého prúdu. Práca a výkon striedavého prúdu.

Optika:

1. *Optické žiarenie*
Odbor optických frekvencií/vlnových dĺžok/ energií v eV. Svetlo. Radiometria a fotometria. Ľudské oko.
2. *Vlnové prejavy optického žiarenia*
Ohyb, interferencia, koherencia, polarizácia. Huygensov a Huygensov-Fresnelov princíp. Interferencia. Dvojzväzková a mnohozväzková. Optická mriežka. Fresnelovy zóny. Holografia.
3. *Korpuskulárne prejavy optického žiarenia*
Pojem fotónu. Jeho energia a hybnosť. Tlak optického žiarenia. Korpuskulárne vlnový dualizmus. Interakcia optického žiarenia s látkou. Absorpcia, emisia stimulovaná a spontánna. Einsteiny koeficienty.
4. *Geometrická optika*
Definícia geometrickej optiky. Zobrazovacia rovnica pre šošovky. Javy na rozhraní dvoch dielektrík. Lom, odraz, totálny odraz, Brewsterov uhol, Fresnelovy vzorce.
5. *Zdroje a detektory optického žiarenia*
Čierne teleso a jeho žiarenie. Planckov, Stefanov-Boltzmannov a Wienov zákon. Kvantový generátor o.ž. Laser. Inverzná populácia, optické a neoptické čerpanie. Rezonátor, módová štruktúra výstupného žiarenia laseru. Aplikácie. Detekcia optického žiarenia. Kvantové a tepelné detektory.

Elektronika:

1. *Signál a šum*
Signál spojité a diskretný. Signál analógový a digitálny. Kvantovanie. Prevodníky A/D a D/A. Vzťah signálu a šumu. Lineárne a nelineárne charakteristiky el. obvodov. Logické obvody. Booleova logika. Sekvenčné obvody.
2. *Modulácia a demodulácia.*
Analógová AM a FM modulácia, digitálna modulácia PCM. Princíp rádiového prenosu signálu. Rádiový prijímač a vysielateľ. HiFi. Digitálne vysielanie Televízne vysielanie (terestriálne, družicové, káblové, mikrovlnné) analógové a digitálne.
3. *Elektroakustické a optoelektronické meniče a záznamové prostriedky zvuku a obrazu*
Meniče zvuk/el. signál a el. signál/zvuk: Gramofónová zvukovka, mikrofón; reproduktor. Optoelektronické meniče: obraz/el. signál a el. signál/obraz. CCD; displeje. Záznamové prostriedky analógové - gramofón, magnetofón (klasický/kazetový); videomagnetofón, videokamera. Záznamové prostriedky digitálne - CD, AudioDVD, DAT, AC-3; digitálny fotoaparát, digitálna videokamera, VCD, DVD.
4. *Mobilný telefón – princíp. Navigačný systém GPS*

Atómová a jadrová fyzika:

1. *Modely atómov*
Thomsonov, Rutherfordov, Bohrov a Sommerfeldov model. Franckov-Hertzov pokus.
2. *Kvantovanie*
Priestorové kvantovanie momentu hybnosti. Magnetické a spinové kvantové číslo. Pauliho princíp. Sternov-Gerlachov pokus.
3. *Stavba jadra atómu*
Väzbová energia jadier. Modely jadier. Jadrové sily (Bethe-Weizsäckerova formula). Premeny atómových jadier. Prirodzená a umelá rádioaktivita.

4. *Štiepenie atómových jadier*
Reaktory na štiepenie jadier. Syntéza atómových jadier. Detektory a urýchľovanie nabitých častíc.
5. *Klasifikácia elementárnych častíc*

Teoretická mechanika:

1. *Zákony zachovania a pohybové rovnice častice a sústavy častíc.*
2. *Princíp virtuálnych prác, d'Alambertov princíp, Lagrangeovy rovnice*
3. *Hamiltonove rovnice*
4. *Tenzor zotrvačnosti a kinetická energia tuhého telesa. Tenzor deformácie*
5. *Rovnica kontinuity a pohybové rovnice kontinua*

Teória elektromagnetického poľa:

1. *Elektrostatické pole*
Elektrické pole v dielektrikách. Dielektriká vo vonkajšom elektrickom poli. Zákony jednosmerného prúdu.
2. *Potenciály elektrostatického poľa. Maxwellove rovnice*
Multipólový rozvoj potenciálu sústavy bodových nábojov a nabitého telesa. Poissonova a Laplaceova rovnica pre potenciál elektrostatického poľa. Maxwellove rovnice pre elektrostatické pole. Maxwellove rovnice pre magnetiká.
3. *Stacionárne magnetické pole*
Ampérov zákon. Biotov-Savarteov-Laplaceov zákon. Vektorový potenciál magnetického poľa. Zákon celkového prúdu. Zákon elektromagnetickej indukcie. Posuvný prúd.
4. *Elektromagnetické vlny*
Vznik elektromagnetických vln. Šírenie elektromagnetickej vlny v homogénnom dielektriku. Šírenie elektromagnetickej vlny vo vodivom prostredí. Šírenie elektromagnetickej vlny v anizotropnom prostredí.
5. *Zákony zachovania energie a hybnosti elektromagnetického poľa*
Energia elektrostatického poľa. Energia magnetického poľa. Zákon zachovania energie elektromagnetickej vlny.

Didaktika fyziky:

1. Fyzika ako vedecká disciplína a ako vyučovací predmet. Didaktika fyziky ako vedecká disciplína. Úlohy didaktiky fyziky. Metódy práce v didaktike fyziky
2. Aktuálne problémy fyzikálneho vzdelávania
3. Modernizácia školskej fyziky, (dôvody, súčasný stav, ďalšie úlohy). Humanizácia, humanitarizácia školskej fyziky
4. Taxonómia cieľov fyzikálneho vzdelávania
5. Moderné výukové projekty vyučovania fyziky
6. Fyzikálne vzdelávanie na základných a stredných školách
7. Motivácia a aktivizácia žiakov, študentov vo vyučovaní fyziky (charakteristika, význam, realizácia - konkretizovať)
8. Fyzikálne pojmy a veličiny (klasifikácia, spôsob vytvárania a rozvíjania v školskej fyzike). Vzťahy medzi fyzikálnymi veličinami, fyzikálne zákony, princípy
9. Medzipredmetové vzťahy vo vyučovaní fyziky (charakteristika, význam vo vyučovacom procese, otázky koordinácie)

10. Problémové vyučovanie, skupinové vyučovanie (charakteristika, význam, aplikácia)
11. Vplyv osobnosti učiteľa na skvalitnenie vyučovania fyziky
12. Didaktické zásady vo vyučovaní fyziky
13. Vyučovacie metódy vo fyzike (analyzovať z hľadiska obsahu učiva a typu učiva)
14. Organizačné formy vo vyučovaní fyziky
15. Exkurzia vo vyučovaní fyziky