

Tematické okruhy z obecné fyziky ke SZZ pro studijní obor Učitelství fyziky pro SŠ (N1701)

Doplňěk k řešení úloh

1. Kinematika a dynamika hmotného bodu, práce a energie

Hmotný bod, těleso, vztažná soustava, pohybová rovnice, relativnost pohybu, rozdělení pohybů (přímočarý, křivočarý, posuvný, otáčivý), rychlost, zrychlení tečné a normálové. Newtonovy pohybové zákony, hybnost, impuls síly, zákon zachování hybnosti. Ráz pružný a nepružný. Práce v mechanice, energie, pohybová a polohová energie, zákon zachování mechanické energie, zákon zachování energie. Výkon.

2. Gravitační pole

Newtonův gravitační zákon, fyzikální pole, intenzita a potenciál. Homogenní tíhové pole, pohyb částice v homogenním tíhovém poli, radiální gravitační pole, Keplerovy zákony, pohyb v radiálním gravitačním poli..

3. Mechanika tuhého tělesa

Hmotný střed, rovnovážná poloha, pohybová rovnice hmotného středu, moment setrvačnosti ke zvolené ose, Steinerova věta, pohybové rovnice tuhého tělesa, moment hybnosti a zákon zachování momentu hybnosti, rotace setrvačníků, precese, nutace, rotace Země, pohybové rovnice v neinerciálních soustavách a na povrchu Země, Coriolisova síla.

4. Mechanika kapalin a plynů

Plošné a objemové síly, rovnice rovnováhy tekutin, hydrostatický tlak, barometrický vzorec, Pascalův zákon, Archimédův zákon, pohybové rovnice proudící tekutiny, rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice, proudění laminární a turbulentní, víry, viskozita, Hagenův-Poiseuilleův zákon, Reynoldsovo číslo.

5. Mechanické kmity a vlny

Periodický děj, pohybová rovnice pro harmonický pohyb, tlumené, nucené kmity, rezonance, sprzęžené oscilátory, módy. Vlnění příčné a podélné, postupné vlnění, Huygensův princip, interference, stojaté vlny, zvukové vlny, Dopplerův jev, hluk, kmity strun a píšťal, Machovo číslo.

6. Základy molekulové fyziky a termiky

Částicová struktura látek. Atom, molekula, látka, modely látek, kinetická teorie plynů, nultá věta termodynamiky, teplota a její měření, teplotní roztažnost, tepelná vodivost, teplo, vnitřní energie, přenos tepla vedením, prouděním, zářením. Záření černého tělesa, Planckův zákon, Stefannův-Bolztmannův zákon, Wienův posunovací zákon.

7. Struktura a vlastnosti plynů,

Stavová rovnice ideálního plynu, Charlesův a Gay-Lussacův zákon, molární tepelná kapacita, ekvipartiční teorém, Maxwellovo rozdělení rychlostí, střední kvadratická rychlost, střední volná dráha molekul plynu. Reálný plyn.

8. Základy termodynamiky

Stav soustavy, stavové veličiny, termodynamické věty, stavové funkce, využití termodynamiky v technické praxi, entropie, entalpie, volná energie. Transportní děje.

9. Vlastnosti pevných látek a kapalin, fázové přeměny

Napětí a deformace, Hookův zákon, tah, tlak, smyk a torze. Povrchové napětí, tlak pod zakřiveným povrchem kapaliny, kapilární jevy, elevace a deprese. Fázové přeměny, fázový diagram. Gibbsovo fázové pravidlo, Clapeyronova-Clausiusova rovnice.

10. Elektrostatika

Coulombův zákon, elektrický náboj, intenzita a potenciál elektrostatického pole, Gaussova věta. Fyzikální význam kapacity, kondenzátory. Polarizace dielektrika, intenzita elektrického pole v dielektriku. Indukce elektrického pole. Pásová struktura energií u pevných látek, vodiče, polovodiče a izolátory.

11. Obvody stejnosměrného proudu

Ustálený elektrický proud. Rovnice kontinuity pro stacionární elektrické pole. Odpor vodiče. Supravodivost. Lineární a nelineární odporové prvky, jejich V-A charakteristiky. Stejnosměrný zdroj elektromotorického napětí, vnitřní odpor zdroje, zatěžovací charakteristika zdroje. Ohmův zákon, Kirchhoffovy zákony pro jednoduchý obvod.

12. Elektrický proud v polovodičích, kapalinách a plynech

Polovodičové látky, jejich vlastnosti, vlastní a nevlastní vodivost polovodičů, jevy na rozhraní polovodičů typu P a N, diody a jejich V-A charakteristiky, tranzistor. Vedení elektrického proudu v kapalinách, Faradayovy zákony elektrolýzy. Elektrický proud v plynech a ve vakuu, samostatný a nesamostatný výboj, vznik blesku. Termoemise, fotoemise, sekundární emise, studená emise, Princip fotovoltaiického článku.

13. Magnetické pole

Stacionární magnetické pole. Síly působící v magnetickém poli na nabitou částici a na vodič s proudem. Vzájemné silové působení dvou přímých rovnoběžných proudovodičů, definice ampéru. Magnetické pole v okolí vodiče, magnetické pole kruhového závitu, solenoidu. Magnetické pole v látkách, vliv látkového prostředí na magnetické pole, magnetická susceptibilita, relativní permeabilita. Druhy látek z hlediska jejich magnetických vlastností. Elektromagnetická indukce, Lenzův zákon. Vzájemná a vlastní indukce.

14. Střídavý proud a elektrické kmity

Vznik harmonického střídavého napětí a proudu. Znázornění střídavých veličin pomocí fázorů, induktance, kapacitance, impedance, fázový posun mezi proudem a napětím. Řešení a vlastnosti sériového RLC obvodu, Thompsonův vztah. Práce a výkon střídavého proudu, transformace střídavého proudu, třífázový proud a jeho technické využití. Vysokofrekvenční proudy, povrchový jev (skinefekt).

15. Elektromagnetické vlnění, vlnové vlastnosti světla

Maxwellovy rovnice pro nestacionární elektromagnetické pole. Disperze indexu lomu, podmínky koherence světla, interference na tenké vrstvě. Difrakce světla, ohyb na šterbině, mřížce a kruhovém otvoru, rozlišovací mez optických soustav, princip optické holografie.

16. Paprsková optika

Základní zákony paprskové optiky, Fermatův princip, zákon lomu a odrazu, základní pojmy a vztahy paraxiálního zobrazování, zobrazování kulovým zrcadlem a tenkou čočkou, princip činnosti základních optických přístrojů (lupa, dalekohled, mikroskop). Polarizace světla, Brewsterův úhel.

17. **Základy kvantové mechaniky**

Základní principy a postuláty kvantové mechaniky, experimentální základy kvantové mechaniky, fotoelektrický jev a Comptonův jev. Principy činnosti laserů, vlastnosti laserového záření. Měření v kvantové mechanice, princip neurčitosti a relace neurčitosti. Schrödingerova rovnice, spin, Sternův-Gerlachův experiment. Tunelový jev.

18. **Fyzika atomového obalu**

Atom vodíku a zákonitosti elektronového obalu atomů. Pauliho princip, periodická soustava prvků. Atomová spektra. Rentgenové záření, jeho typy, vznik a využití.

19. **Fyzika atomového jádra**

Stavba atomového jádra, modely jaderných interakcí, základní pojmy standardního modelu. Jaderné přeměny, rozpadový zákon, radioaktivita, záření alfa, beta a gama, metody jejich detekce. Využití radioaktivity při datování vzorků, jaderná energetika, jaderné zbraně, princip činnosti jaderné elektrárny.

20. **Základní pojmy statistické fyziky**

Základní pojmy statistické fyziky, mikrokanonické, kanonické a velké kanonické rozdělení. Souvislost mezi statistickou fyzikou a termodynamikou. Fermiony a bosony, vlastnosti elektronového plynu, Boseho-Einsteinova kondenzace. Kmity mřížky, fonony, tepelná kapacita krystalové mřížky a elektronového plynu a jejich závislost na teplotě. Základní typy poruch krystalové mřížky a jejich vliv na fyzikální vlastnosti látek.

21. **Základy speciální teorie relativity**

Základní principy teorie relativity, Lorentzova transformace a její důsledky, relativita současnosti, kontrakce délek, dilatace času, skládání rychlostí, Minkowského diagramy. relativistická dynamika, srážky a rozpady částic. Hmotnost, energie, a jejich ekvivalence, přeměny energie, vazebná energie. Relativistický Dopplerův jev, paradox dvojčat.

22. **Základy astronomie a astrofyziky**

Astronomické souřadnice, určování vzdálenosti ve vesmíru, paralaxa, parsek. Zdánlivý pohyb Slunce a Měsíce po obloze, zatmění, konjunkce a opozice, časová rovnice. Vývoj hvězd a jeho konečná stadia, H-R diagram, hvězdná velikost. základní vlastnosti pozorovaného Vesmíru, standardní kosmologický model Velkého třesku, reliktní mikrovlnné záření.