

První skupina okruhů - Obecná fyzika

1. Popis časového vývoje fyzikální soustavy

popis stavu částice a soustavy částic v klasické mechanice, základní pohybové zákony klasické mechaniky; popis gravitačního a elektromagnetického pole, gravitační zákon, základní zákony pro elektromagnetické pole, Maxwellovy rovnice popis stavu; kvantově mechanické soustavy, popis fyzikálních veličin, vlastní hodnoty a vlastní stavy, základní rovnice pro vývoj kvantově mechanické soustavy (Schrödingerova rovnice)

2. Popis fyzikálního systému v různých vztažných soustavách. Invariance fyzikálních zákonů vzhledem k transformacím vztažných soustav

vliv volby vztažné soustavy na popis pohybu částice, unášivé zrychlení; nerelativistická mechanika: pohybové zákony v různých vztažných soustavách a meze jejich platnosti, Galileiova transformace, Galileiův princip relativity, invariance; relativistická mechanika: princip stálé rychlosti světla, Lorentzova transformace, základní zákony relativistické mechaniky; klasická elektrodynamika: invariance rovnic elektromagnetického pole při transformacích vztažných soustav

3. Základy termodynamiky a statistické fyziky

pravděpodobnost makroskopického stavu, rozdělovací funkce, makroskopické parametry jako střední hodnoty náhodných veličin; rovnovážné stavy a stavová rovnice; makroskopický a mikroskopický popis klasické soustavy částic, makrostav a makroskopické parametry, mikrostav; základní zákony termodynamiky, rovnovážné stavy a vratné děje, stavová rovnice pro ideální plyn a její aplikace; základy kinetické teorie; pravděpodobnost makroskopického stavu, rozdělovací funkce, Maxwellovo rozdělení

4. Formulace a řešení pohybových rovnic jednoduchých klasických a kvantových soustav

pohyb klasických částic v silových polích, nerelativistický i relativistický případ; klasický a kvantový lineární oscilátor; klasická soustava s gravitační interakcí (Keplerův problém); klasická a kvantová soustava s coulombovskou interakcí; vliv počátečních podmínek na řešení pohybových rovnic

5. Stacionární, kvazistacionární a nestacionární děje

časově neproměnná a časově proměnná vektorová pole, příklady z mechaniky kontinua, elektrodynamiky, termodynamiky a kvantové mechaniky; stacionární a nestacionární proudění kapalin a plynů; stacionární, kvazistacionární a nestacionární elektromagnetické pole

6. Periodické děje ve fyzice

matematický popis kmitů; mechanické kmity, kmity v elektrických obvodech; aplikace periodických dějů - přesná měření fyzikálních veličin

7. Vlnové jevy, popis a základní charakteristiky vlnových jevů, příklady, základní aplikace

veličiny charakterizující vlnění, druhy vlnění, vznik vlnění; superpozice vlnění; vlnová rovnice a její řešení; šíření vln prostředím, podmínky na rozhraní; vlnové jevy v mechanice spojitých prostředí - akustika; vlnové jevy v elektrodynamice a optice, interference, difrakce

8. Měření fyzikálních veličin, soustavy jednotek

měření mechanických, elektrických, magnetických, optických, termodynamických veličin, základní měřicí metody a přístroje; význam experimentu ve fyzice, příklady; soustavy jednotek, způsoby a motivy jejich zavedení, převody mezi různými soustavami

9. Problematika zpracování měření

správnost a přesnost měření fyzikální veličiny, správnost a přesnost veličiny vypočtené z měřených veličin; grafické a numerické zpracování měření: náhodné veličiny s diskrétním a spojitým rozdělením, střední hodnota a disperze, základy teorie chyb, aproximace funkčních závislostí polynomy, numerické derivování a integrování, metoda nejmenších čtverců pro model lineární závislosti

10. Zákony zachování

zachovávající se veličiny jakožto charakteristiky fyzikální soustavy (princip zachování energie, hmotnosti, náboje), matematická formulace v integrálním a diferenciálním tvaru; izolované soustavy a zákony zachování (zákon zachování hybnosti, momentu hybnosti, mechanické energie izolované mechanické soustavy), souvislost se symetrií

11. Struktura hmoty

interakce, vazby; struktura jader; struktura atomů a molekul; struktura látek