

## Zkušební okruhy:

### 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

(Základy kinematiky hmotného bodu, základy dynamiky hmotného bodu, práce, výkon, energie, základy dynamiky soustavy hmotných bodů, Základy dynamiky tuhého tělesa, Srovnání pohybů translačního a rotačního, Mechanika křivočarého pohybu, Pohyby těles v homogenním a nehomogenním gravitačním poli Země, Gravitační pole, Základy elektrostatiky: základní pojmy, Coulombův zákon, vodiče v elektrickém poli, elektrostatické měřicí, přístroje, elektrostatické generátory náboje, Dielektrika v elektrickém poli: vektor polarizace, elektrická susceptibilita, chování vektorů a na rozhraní dvou prostředí. Magnetické vlastnosti látek, vektor magnetizace, magnetická susceptibilita, magnetická permeabilita, průběh magnetických indukčních čar na rozhraní prostředí

### 2. 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

### 3. Rozměrová analýza

- rozměr fyzikální veličiny odvozené ze základních veličin
- odvození charakteru vztahu mezi fyzikálními veličinami na základě vztahů mezi jejich rozměry, příklady

### 4. 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

### 5. Veličiny charakterizující stavy fyzikální soustavy a děje v ní

- příklady stavových veličin a matematické vyjádření jejich změn  
příklady veličin závislých na dějích probíhajících ve fyzikální soustavě a formulace podmínek pro vymizení této závislosti

### 6. Základy termodynamiky a statistické fyziky

- pravděpodobnost makroskopického stavu, makroskopické parametry jako střední hodnoty náhodných veličin
- rovnovážné stavy a stavová rovnice
- 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-Boltzmannovo rozdělení

(Pojem teploty a její měření, základní typy teploměrů, Teplotní roztažnost a rozpínavost látek, tepelné kapacity látek, Stavová rovnice pro ideální a reálný plyn, 1. věta termodynamická a její aplikace, 2. věta termodynamická, Carnotův cyklus, 3. věta termodynamická, pojem entropie, Kinetická teorie plynů, základní model, tlak plynu, střední volná dráha, transportní jevy, Fázové přechody, struktura kapalin, vlastnosti par)

#### **7. Stacionární, kvazistacionární a nestacionární děje**

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

(Hydrostatika, Hydrodynamika ideálních kapalin, Hydrodynamika reálných kapalin, Elektrický proud: základní veličiny, zákon Ohmův a Kirchhoffovy, elektromotorické napětí, vnitřní odpor, zkratový proud, Elektrické měřicí přístroje, měření proudu a napětí, měření odporu vodiče, Termoeltrické jevy, termočlánky a jejich užití, Hallův jev Magnetické pole vytvářené proudy, zákon Biotův–Savartův–Laplaceův, magnetické, pole přímého vodiče, kruhového závitu, solenoidu, Ampérův zákon, Základní vlastnosti střídavého proudu, kapacitní a induktivní impedance, RLC obvody, Elektromagnetická indukce, generátory střídavého proudu, Točivé magnetické pole, třífázové generátory, Elektromagnetické kmity, kmitavý obvod, netlumené kmity, elektromagnetické vlnění a jeho základní vlastnosti

#### **8. Periodické děje ve fyzice**

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

(Popis period.děje, Harmonický kmitavý pohyb netlumený a tlumený, energie při harmonickém pohybu, Harmonická syntéza a její aplikace, harmonická analýza funkcí analyticky vyjádřitelných i experimentálně získaných a její aplikace v praxi, Mechanická rezonance, princip Helmholtzova rezonátoru a jejich použití v konstrukci hudebních nástrojů)

#### **9. 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

(Světlo jako elektromagnetické vlnění, rychlost světla a její měření, Základní zákony geometrické optiky (odraz, lom, průchod hranolem a destičkou, Fermatův princip), Zobrazení zrcadly, čočkami, centrovanými optickými soustavami, optické přístroje, Vznik a vlastnosti polarizovaného světla, Brewsterův zákon, Interference světla: podmínky, pokusy, interference v tenké vrstvě, Difrakce světla: Fraunhoferovy ohybové jevy, Fresnelovy ohybové jevy, Mechanické vlny, Interference vln, stojaté vlnění a jeho užití u klasických hudebních nástrojů, Intenzita zvuku, hladiny intenzity zvuku, objektivní a subjektivní síla zvuku, hladiny hlasitosti)

#### **10. Struktura hmoty**

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

(Struktura atomu, výstavba elektronového obalu atomu, Základní pojmy a zákonitosti kvantové mechaniky, Optická a rentgenovská spektra, vznik a vlastnosti, Složení atomového jádra a jeho vlastnosti, Radioaktivita jader, jaderné reakce, štěpení a jeho využití, Interakce jaderného záření s hmotou)

### 11. 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

### 12. 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, metoda nejmenších čtverců pro model lineární závislosti
- histogramy, základní charakteristiky stat.souboru

### 13. Klíčové experimenty ve fyzice

- popis a výklad experimentů, které vedly nebo mohou vést k formulaci obecných fyzikálních principů
- interpretace předložených grafických závislostí např. grafu záření černého tělesa .

**Experimenty: /lze průběžně aktualizovat/**

- 1 **Mechanický harmonický oscilátor**
- 2 **Hustota látek**
- 3 **Viskozita kapalin**
- 4 **Povrchové napětí kapalin**
- 5 **Měrná tepelná kapacita látek**
- 6 **Měření modulu pružnosti v tahu**
- 7 **Tření statické, dynamické**
- 8 **Rychlost šíření zvuku**
- 9 **Měření momentu setrvačnosti**
- 10 **Měření tíhového zrychlení**
- 11 **Měření parametrů zobrazovacích soustav**
- 12 **Měření vln.délky - mřížkový spektrometr**
- 13 **Měření rezistance**
- 14 **Měření indukčnosti a kapacity**
- 15 **Elektrolýza - měření Faradayovy konstanty**
- 16 **Měření magnetického pole Země**
- 17 **Studium fotoelektrického jevu, určení Planckovy konstanty**
- 18 **Metody měření teploty**
- 19 **Metody měření tlaku vzduchu**
- 20 **Měření vlhkosti vzduchu**