

# MATURITNÍ OTÁZKY Z FYSIKY

s podrobnějším obsahovým členěním teoretických otázek

---

## 1. Fyzikální měření

- jednotky SI, soustavy jednotek, rozměrová analýza; skalární a vektorové veličiny
- metody měření vybraných veličin, chyby měření, zpracování výsledků měření
- objektivní měření a subjektivní vnímání (fotometrie, akustika)
- měření v kvantové mechanice; relace neurčitosti

## 2. Fyzikální pole

- gravitační, elektrické, magnetické pole
- nástin Maxwellovy teorie elektromagnetického pole
- znázorňování polí, veličiny vektorové a skalární, zřídla a víry
- kvantování polí: gravitony, fotony, gluony, intermediální částice  $W^+$ ,  $W^-$ ,  $Z^0$

## 3. Pohyb v homogenním poli

- gravitační resp. tíhové homogenní pole (vrhy), homogenní elektrické resp. magnetické pole příčné a podélné
- praktická realizace homogenních polí, aplikace v technice
- Millikanův experiment a jeho interpretace

## 4. Pohyb v centrálním poli

- Keplerovy zákony
- centrální pole Země (typy trajektorií těles, kosmické rychlosti)
- centrální pole Slunce (sluneční soustava – Slunce, planety, měsíce, komety)
- Bohrov model atomu

## 5. Posuvný a otáčivý pohyb

- klasifikace pohybů, kinematické veličiny popisující pohyby; obecná definice rychlosti, zrychlení, dráhy; aplikace na jednotlivé pohyby
- kinetická energie při posuvném a otáčivém pohybu, moment setrvačnosti; analogie mezi veličinami pro posuvný a otáčivý pohyb
- proudění reálné tekutiny, obtékání těles

## 6. Inerciální a neinerciální soustavy

- Newtonovy pohybové zákony, hybnost; inerciální a neinerciální soustavy, rotující vztažné soustavy, Galileův princip relativity
- analýza sil působících na těleso na Zemi, tíhové a gravitační zrychlení, tíha, beztížný stav
- vztažná soustava ve speciální teorii relativity, postuláty speciální teorie relativity, relativnost současnosti, dilatace času, kontrakce délek

## 7. Statika: podmínky rovnováhy systémů

- skládání resp. rozkládání sil působících na hmotný bod a na tuhé těleso, moment síly
- rovnovážná poloha tuhého tělesa, stabilita; těžiště a hmotný střed
- hydro/aero statika, hydrostatický tlak, zákony pro statiku tekutin
- rovnováha v termodynamické soustavě, pravděpodobnost stavu, entropie

## 8. Zákony zachování

- zákon zachování hybnosti, energie, náboje
- zákony zachování v dynamice kapalin: rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice
- 1. termodynamický zákon, kalorimetrická rovnice, stavové změny ideálního plynu z energetického hlediska
- zákon zachování energie v mechanickém a elektrickém oscilátoru
- zákony zachování v mikrosvětě

## 9. Druhy energie a jejich přeměny

- mechanická, elektrická, magnetická, jaderná, chemická energie; vnitřní energie, teplo
- kinetická energie, potenciální energie
- zařízení a stroje na přeměnu jednotlivých energií (turbíny, motory, generátory, elektromotory, elektroakustické měniče, tepelné elektrické spotřebiče, jaderný reaktor)
- přeměny energie v mechanických a elektrických oscilátorech
- výkon a účinnost; práce a výkon stejnosměrného proudu, práce a výkon střídavého proudu

## 10. Elementární částice

- třídění částic: fermiony – bosony, leptony – hadrony, hmota – antihmota
- stavební částice: leptony, kvarky; částice složené z kvarků: mezony, baryony
- interakce a intermediální částice; sjednocování interakcí, TOE
- urychlovače částic
- detektory částic

## 11. Statistické pojetí termodynamiky

- ideální plyn, Lammertův pokus, střední kvadratická rychlost, odvození stavové rovnice, důsledky: zákony pro ideální plyn
- souvislost s fenomenologickým pojetím, entropie; vratný a nevratný děj

## 12. Fenomenologické pojetí termodynamiky

- teplota, empirické teplotní stupnice
- tepelná roztažnost délková a objemová, měření teploty, typy teploměrů
- termodynamické zákony, perpetuum mobile, termodynamická teplota
- Carnotův cyklus, tepelné motory
- souvislost se statistickým pojetím, entropie

### **13. Struktura a vlastnosti pevných látek**

- krystalické a amorfní látky
- ideální krystalová mříž; reálná krystalová mříž, poruchy
- vazby v krystalech
- normálové a tečné napětí, typy deformací a jejich popis, elastický diagram
- elektrické a magnetické vlastnosti pevných látek

### **14. Struktura a vlastnosti kapalin**

- povrchová síla, povrchové napětí, povrchová energie
- jevy na rozhraní tří prostředí
- kapilární tlak, kapilární jevy v úzkých trubicích
- teplotní objemová roztažnost kapalin
- vedení elektrického proudu v kapalinách

### **15. Fáze a fázové přechody**

- fáze v termodynamice: skupenství, skupenská tepla, fázový diagram
- fáze v magnetismu: para/feromagnetismus, Curieova teplota, hysterezní křivka

### **16. Mechanismy vedení el. proudu v látkách**

- definice proudu, nosiče náboje
- vedení proudu v kovech – kovový krystal, Tolman-Stewartův experiment, měrný odpor, tepelné elektrické spotřebiče
- vedení proudu v elektrolytech – Faradayovy zákony, využití elektrolýzy
- vedení proudu v plynech – výboje, VA charakteristika, výboj za atmosférického a sníženého tlaku

### **17. Indukce**

- elektrostatická indukce (vysvětlení; exkurs: polarizace)
- magnetická indukce (definice, jednotky)
- elektromagnetická indukce (vysvětlení, zákony, využití); vlastní indukce

### **18. Teorie elektrických obvodů**

- výsledný odpor soustav kondenzátorů resp. rezistorů; reostat, potenciometr, bočník, předřadný odpor
- stejnosměrné sítě: Kirchhoffovy zákony
- RLC obvody a jejich řešení, výkon střídavého proudu

### **19. Elektronika a energetika**

- polovodič, přechod PN, dioda, tranzistor
- výroba elektrické energie (turbíny, generátory, jaderná elektrárna); třífázový proud; transformátory

## 20. Periodické děje

- veličiny charakterizující periodické děje
- pohyb po kružnici
- mechanické a elektrické kmity; tlumené kmitání, nucené kmitání
- periodický děj jako předpoklad měření času, měřidla času; kyvadlo

## 21. Vlnění

- mechanické a elektrické vlnění: vznik, šíření
- odraz vlnění na pevném a volném konci; stojaté vlnění
- akustika, sdělovací technika

## 22. Vlnové vlastnosti světla

- odraz, lom, disperze
- interference, difrakce; užití
- polarizace a její užití

## 23. Paprsková optika

- Fermatův princip, zákony „paprskové optiky“
- zobrazení odrazem (zrcadla), zobrazení lomem (čočky, vady čoček)
- optické soustavy: oko, lupa, dalekohledy, fotoaparát, (data)projektor aj.

## 24. Elektromagnetické spektrum

- přehled elektromagnetického záření, původ a využití jednotlivých druhů záření
- vznik spekter (čarové, spojitě; emisní, absorpční), Dopplerův jev v astronomii
- radiometrie, fotometrie
- záření absolutně černého tělesa
- elektromagnetické záření – zdroj informací o vesmíru

## 25. Experimentální východiska kvantové fyziky

- vlnový charakter elektromagnetického záření – ohyb, interference, Youngův experiment
- korpuskulární charakter elektromagnetického záření, kvantová teorie a její experimentální východiska – UV katastrofa, fotoefekt, Comptonův jev; foton
- vlnové vlastnosti částic – de Broglieho hypotéza, Davissonův-Germerův experiment, vlnová funkce, hustota pravděpodobnosti výskytu částice, princip korespondence, relace neurčitosti