

# Maturitní témata z fyziky

## **1. Kinematika hmotného bodu**

Pojem hmotný bod. Mechanický pohyb. Vztažná soustava. Trajektorie a dráha. Okamžitá a průměrná rychlost. Druhy pohybů. Zrychlení. Graf závislosti dráhy a rychlosti na čase u pohybu rovnoměrného a rovn. zrychleného. Volný pád. Skládání pohybů. Rovnoměrný pohyb po kružnici. Meze platnosti zákonů klasické kinematiky. Prostor a čas v klasické a relativistické fyzice.

## **2. Dynamika hmotného bodu**

Síla. Vzájemné působení těles. Skládání sil působících na hmotný bod. Newtonovy pohybové zákony. Hybnost tělesa a impuls síly. Zákon zachování hybnosti. Dostředivá síla. Inerciální a neinerciální vztažné soustavy. Galileiho a Einsteinův princip relativity. Setrvačné síly. Odstředivá síla. Hmotnost, hybnost a síla v klasické a relativistické mechanice.

## **3. Práce, výkon a energie**

Mechanická práce. Energie kinetická a potenciální. Zákon zachování mechanické energie. Výkon a účinnost. Jiné formy a přeměny energie ( vnitřní energie, energie plynu, přeměny energie v mechanickém a elektromagnetickém oscilátoru, práce a energie v el.polí, výkon v el.obvodech, jaderná energie ). Einsteinův vztah mezi energií a hmotností. Zákon zachování energie v různých oblastech fyziky.

## **4. Gravitační pole**

Gravitační síla a gravitační pole. Newtonův gravit.zákon. Srovnání gravitačního a elektrického působení těles. Gravitační zrychlení. Typy gravitačních polí. Síla gravitační, tíhová a tíha. Pohyby těles v homogenním a centrálním gravitačním poli. Pohyby umělých družic. Keplerovy zákony. Sluneční soustava.

## **5. Mechanika tuhého tělesa**

Pojem tuhého tělesa. Pohyb posuvný a otáčivý. Moment síly. Jednoduché stroje pracující na principu rovnováhy momentů sil. Skládání a rozklad sil působících na tuhé těleso. Dvojice sil. Těžiště, jeho poloha a určení. Rovnovážné polohy tuhého tělesa. Kinetická energie posuvného a otáčivého pohybu tuhého tělesa. Moment setrvačnosti.

## **6. Mechanika kapalin a plynů**

Základní vlastnosti kapalin a plynů. Ideální kapalina a plyn. Tlak v kapalinách vyvolaný vnější a tíhovou silou. Pascalův zákon a jeho význam. Atmosférický tlak a jeho měření. Vztlaková síla, Archimédův zákon. Chování těles v kapalinách. Proudění ideální kapaliny. Rovnice kontinuity. Bernoulliova rovnice jako zákon zachování energie. Proudění reálné kapaliny. Obtékání těles tekutinou.

## **7. Základní poznatky molekulové fyziky a termodynamiky. Vnitřní energie,**

### **práce a teplo**

Metody zkoumání tepelných jevů. Základní myšlenky kinetické teorie látek a jejich důkazy. Vzájemné působení částic. Modely struktury jednotlivých skupenství látek. Teplotní stupnice Celsiova a termodynamická a vztah mezi nimi. Vnitřní energie a způsoby její změny. Teplo. 1.termodynamický zákon. Přenos vnitřní energie.

## **8. Struktura a vlastnosti plynů. Kruhový děj**

Vlastnosti ideálního plynu. Střední kvadratická rychlost. Vztah mezi střední kvadratickou rychlostí a teplotou. Stavová rovnice ideálního plynu. Děje v plynech, jejich grafické znázornění. Děje v plynech a 1.termodynamický zákon. Adiabatický děj. Práce plynu. Pracovní diagramy dějů v plynech. Kruhový děj a jeho význam pro tepelné motory. 2.termodynamický zákon. Srovnání struktury a vlastností plynů, pevných látek a kapalin.

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

Látky krystalické a amorfní, izotropní a anizotropní. Základní charakteristiky krystalické mřížky. Typy kubické krystalické mřížky. Poruchy krystalické mřížky. Typy vazeb mezi částicemi v krystalech a jejich vliv na vlastnosti krystalů. Deformace. Hookův zákon. Teplotní roztažnost pevných látek. Srovnání struktury a vlastností pevných látek, kapalin a plynů.

## **10. Struktura a vlastnosti kapalin. Změny skupenství**

Povrchová vrstva, energie, síla a povrchové napětí. Kapaliny smáčivé a nesmáčivé. Kapilární tlak. Kapilární jevy. Teplotní roztažnost kapalin. Anomálie vody. Srovnání struktury a vlastností kapalin, pevných látek a plynů.

Tání a tuhnutí. Sublimace a desublimace. Vypařování, kondenzace a var. Skupenská tepla. Fázový diagram - popis jednotlivých křivek a oblastí.

## **11. Mechanické kmitání**

Harmonické kmity. Veličiny popisující kmitavý pohyb. Rovnice kmitavého pohybu. Fáze kmitavého pohybu. Časový a fázorový diagram. Superpozice izochronních kmitů. Rázy. Pohybová rovnice harmonického kmitání. Matematické kyvadlo. Přeměny energie v mechanickém oscilátoru. Kmity vlastní a nucené, rezonance. Porovnej děje probíhající v mechanickém a elektromagnetickém oscilátoru.

## **12. Mechanické vlnění. Akustika**

Vznik vlnění. Vlnění podélné a příčné. Vlnová délka. Srovnání rovnicí postupné vlny s rovnicí kmitání. Interference. Podmínky pro interferenční maximum a minimum. Vznik a popis stojatého vlnění. Srovnání vlnění postupné a stojaté. Chvění mechanických soustav - popis na příkladu chvění struny. Základní a vyšší harmonické frekvence. Huygensův princip. Odraz, lom a ohyb vlnění.

Zvuk – zdroje, šíření, rychlost a vlastnosti. Ultrazvuk a infrazvuk. Porovnej mechanické a elektromagnetické vlnění a jejich šíření v prostoru.

## **13. Elektrický náboj a elektrické pole**

Elektrický náboj a jeho měření. Elementární náboj. Coulombův zákon. Intenzita elektrického pole. Práce v elektrickém poli. Elektrické napětí a potenciál. Rozložení náboje na tělese. Elektrostatická indukce. Polarizace dielektrika. Kapacita vodiče. Kondenzátory – typy, spojování a energie. Srovnání gravitační a elektrické působení těles.

## **14. Elektrický proud v kovech. Obvody stejnosměrného proudu**

Elektrický proud jako děj a jako veličina. Elektrické zdroje. Odpor vodiče, jeho závislost na vlastnostech vodiče a na teplotě. Ohmův zákon pro část obvodu a pro celý obvod.

Spojování rezistorů. Kirchhoffovy zákony. Práce a výkon v obvodu stejnosměrného proudu.

## **15. Elektrický proud v polovodičích, elektrolytech, plynech a ve vakuu**

Polovodiče s vlastní vodivostí. Polovodiče příměsové – typ P a N, nosiče náboje. Polovodičová dioda – přechod PN, diodový jev, voltampérová charakteristika, usměrňovače. Tranzistor – typy, funkce, užití, proudový zesilovací činitel. Integrovaný obvod. Mikroprocesor.

Elektrolyty. Elektrolýza. Faradayovy zákony. Galvanické články, akumulátory, kapacita akumulátoru.

Ionizace. Ionizátory. Výboj samostatný a nesamostatný, VA charakteristika. Samostatný výboj za normálního a sníženého tlaku. Katodové záření a jeho využití.

## **16. Stacionární magnetické pole**

Magnetické pole permanentních magnetů a vodiče s proudem. Vodič s proudem v magnetickém poli. Magnetická indukce. Vzájemné silové působení rovnoběžných vodičů s proudem. Magnetické pole solenoidu a toroidu. Částice s nábojem v magnetickém poli, užití. Podrobněji popiš jeden příklad využití tohoto jevu v praxi. Srovnaj silové působení elektrického a magnetického pole na částici s nábojem. Typy látek z hlediska vlivu na magnetické pole.

## **17. Elektromagnetická indukce. Střídavý proud**

Elektromagnetická indukce. Magnetický indukční tok. Zákony Faradayův a Lenzův. Foucaultovy proudy. Indukce vlastní a nevlastní, děje při zapnutí a vypnutí obvodu s cívkou. Indukčnost cívky.

Vznik střídavého proudu. Hodnoty střídavého napětí a proudu – okamžitá, efektivní, amplituda a vztahy mezi nimi.

## **18. Obvody střídavého proudu. Základy energetiky**

Obvod střídavého proudu s odporem, indukčností a kapacitou, sériový RLC obvod – časové a fázorové diagramy, fázový rozdíl proudu a napětí, induktance, kapacitance, impedance. Výkon v obvodu s odporem a impedancí, výkon činný a zdánlivý.

Princip třífázového alternátoru. Trojfázová soustava napětí, napětí fázové a sdružené. Zapojení spotřebiče do trojúhelníka a do hvězdy. Trojfázový elektromotor synchronní a asynchronní. Transformátory, transformační poměr. Výroba a přenos elektrické energie.

## **19. Elektromagnetické kmity a vlny**

Elektromagnetický oscilátor – schéma, funkce, průběh proudu a napětí, přeměny energie. Perioda vlastních kmitů. Nucené kmitání, rezonance. Srovnaj mechanický a elektromagnetický oscilátor.

Postupné elektromagnetické vlnění – vznik a rychlost šíření. Rovnice postupné elektromagnetické vlny. Stojaté elektromagnetické vlnění. Dipól. Vlastnosti elektromagnet.vlnění – polarizace, odraz, ohyb, interference. Šíření elektromagnet.vlnění, vliv prostředí na rychlost vlnění. Elektromagnetická interakce.

## **20. Vlnové vlastnosti světla**

Světlo – definice, rychlost, vlnová délka, frekvence, barva. Disperze světla. Interference světla – maximum a minimum, interference na tenké vrstvě. Ohyb světla na štěrbině a optické mřížce. Polarizace světla – světlo přirozené a polarizované, způsoby polarizace. Princip polarimetru. Praktické využití jednotlivých dějů.

## **21. Optické zobrazení**

Odraz a lom světla. Optická soustava, opt.zobrazení. zrcadla – zobrazení rovinným a kulovým zrcadlem. Zobrazovací rovnice. Přístroje využívající odraz světla. Čočky – typy, zobrazení čočkami, optická mohutnost, zobrazovací rovnice. Oko jako optická soustava, vady oka. Přístroje využívající lomu světla – důkladněji popiš stavbu a funkci jednoho optického přístroje.

## **22. Elektromagnetické záření**

Elektromagnetické spektrum. Záření infračervené a ultrafialové. Základní fotometrické veličiny. Tepelné záření. Záření černého tělesa. Zákony Wienův, Stefanův-Boltzmannův a Planckův. Vysvětlí pojem kvantum energie. Spektra látek – druhy, spektrální analýza, spektroskop.rentgenové záření – vznik, vlastnosti, účinky, energie, ohyb na krystalické mřížce.

## **23. Základy kvantové fyziky. Fyzika elektronového obalu**

Rozměry, hmotnosti a energie v mikrosvětě. Vývoj názorů na stavbu atomu. Kvantová hypotéza, energie fotonu. Fotoelektrický jev. Comptonův jev. Vlastnosti fotonů, jejich důkazy. Vlnové vlastnosti částic. Význam vlnové funkce  $\Psi$ . Kvantování energie částic. Vysvětlení čárového charakteru spekter. Bohrov model atomu. Kvantová čísla. Pauliho princip. Periodická soustava prvků. Lasery – princip a využití.

## **24. Fyzika atomového jádra.**

Jaderné síly. Modely jádra. Stavba jader – protonové a nukleonové číslo. Hmotnostní úbytek a vazebná energie jádra. Radioaktivita – podstata, typy radioaktivního záření, radioaktivita přirozená a umělá. Aktivita vzorku, poločas přeměny, zákon radioaktivní přeměny. Zákony zachování při jaderných reakcích. Uvolňování jaderné energie. Jaderná syntéza, vodíková bomba, TOKAMAK. Štěpná reakce, jaderný reaktor a jeho části. Využití radionuklidů.

## **25. Fyzika částic. Fyzikální interakce**

Detekce částic – Geigerův- Müllerův počítač, mlžná a bublinková komora. Urychlovače částic. Hmotnostní spektrograf. Systém částic. Klasické a současné představy o elementárních částicích. Interakce mezi částicemi – gravitační, elektromagnetická, silná a slabá, jejich podstata, síla a dosah. Teorie velkého sjednocení. Jednotná teorie pole. Srovnání gravitační a elektromagnetické působení těles.

**Pozn.:** Ke každé otázce je jako část b) připojen fyzikální příklad.