

Maturitní otázky z fyziky

školní rok: 2022/2023

třídy: 4.A4, 8.A8

- Kinematika hmotného bodu:** relativnost klidu a pohybu, vztažná soustava, poloha hmotného bodu, trajektorie a dráha hmotného bodu, rovnoměrný přímočarý pohyb, rovnoměrně zrychlený pohyb, rychlost (okamžitá a průměrná), zrychlení
Rotační pohyb: rovnoměrný pohyb hmotného bodu po kružnici, vztahy, rychlost, zrychlení, dostředivá a odstředivá síla, práce při tomto pohybu, rotační energie
- Dynamika hmotného bodu a soustavy těles:** síla jako fyzikální veličina, formulace zákonů setrvačnosti, síly, akce a reakce, impuls síly, hybnost, smykové tření a valivý odpor, dostředivá síla, inerciální vztažné soustavy, Galileiho princip relativity, neinerciální vztažné soustavy, setrvačné síly, otáčející se vztažné soustavy
- Mechanická práce, výkon a energie:** definice mechanické práce a výkonu, potenciální a kinetická energie, jednotky v SI, 1J a 1W, jiné jednotky, zákon zachování energie, účinnost
- Gravitační pole:** Newtonův zákon všeobecné gravitace, gravitační zrychlení, tíhové zrychlení při povrchu Země, tíhová síla a tíha tělesa, práce v gravitačním poli, volný pád, princip nezávislosti pohybů, vektorové skládání, pohyby v homogenním tíhovém poli Země (vrhy: svislý, vodorovný, šikmý), pohyby těles v centrálním gravitačním poli Země (kruhová rychlost, první kosmická rychlost, druhá kosmická rychlost) pohyb v centrálním gravitačním poli Slunce (Keplerovy zákony)
- Mechanika tuhého tělesa:** tuhé těleso, posuvný a otáčivý pohyb tuhého tělesa, skládání a rozklad sil působících na tuhé těleso, dvojice sil, moment síly, momentová věta, těžiště tuhého tělesa, podmínky rovnovážné polohy tuhého tělesa, moment setrvačnosti, rotace tuhého tělesa, rotační kinetická energie
- Statika kapalin a plynů:** vlastnosti kapalin a plynů, tlak v kapalinách a plynech, Pascalův zákon, Archimédův zákon, hydrostatický tlak, hydraulika, jednotky tlaku
Dynamika kapalin a plynů: dokonalá tekutina, zákon spojitosti toku (rovnice kontinuity), Bernoulliho rovnice, měření rychlosti toku, Torricelliho vztah, obtékání těles reálnou tekutinou
- Jednoduchý kmitavý pohyb:** periodické děje, pojmy perioda a frekvence, základní rovnice kmitů, analogie mezi kmitáním a rovnoměrným pohybem po kružnici, kmity na pružině, matematické kyvadlo, rezonance, kmity tlumené a netlumené
Vlnění: vznik mechanického vlnění, druhy vlnění, rovnice postupného vlnění, Huygensův princip, odraz a lom vlnění, Snellův zákon lomu.
Interference vlnění: skládání vlnění v přímce, stojaté vlnění, rovnice šíření vlnění, ohyb vlnění
Hudební akustika: zdroje zvuku, vznik a šíření zvuku, druhy zvuku, tón, vyšší harmonické tóny, barva zvuku, intenzita zvuku, ultrazvuk a infrazvuk
- Základní poznatky z kinetické teorie látek, vnitřní energie, teplo a práce:** atomy a molekuly, kinetická teorie látek, difúze, osmóza, Brownův pohyb, vzájemné silové působení částic, teplo Q, měrná tepelná kapacita c, kalorimetrická rovnice, kalorimetr, převod 1 kcal = 4186,8 J, střední kvadratická rychlost, střední kinetická energie, rovnice pro tlak ideálního plynu
- Ideální plyn a kruhový děj s ideálním plynem:** stavové veličiny plynu p, V, T, absolutní teplota, děje – izotermický, izobarický, izochorický a adiabatický, Boyleův-Mariottův zákon, Charlesův zákon, Gay-Lussacův zákon, stavová rovnice plynu, tvary stavové rovnice, p-V diagramy
Druhá hlavní věta termodynamická: znění věty, Carnotův cyklus, p-V diagram, aplikace (např. tepelné čerpadlo)
Zákon zachování energie v termodynamice: 1. věta termodynamická, aplikace na jednotlivé tepelné děje v plynech, práce plynu, vnitřní energie plynu dodané teplo

10. **Struktura a vlastnosti pevné látky a kapaliny:**
Stavba pevných látek: krystalická struktura, amorfní látky, ideální krystalová mřížka, dislokace, poruchy v mřížce, deformace, Hookův zákon, křivka deformace, dovolené zatížení, teplotní délková roztažnost pevných těles (včetně příkladů z praxe)
Molekulová stavba kapalin: stlačitelnost a tekutost kapalin, volný povrch kapaliny, povrchová energie, povrchové napětí, měření povrchového napětí, smáčení, kapilarita
11. **Změny skupenství látek:** tání a tuhnutí, kalorimetrická rovnice, vypařování a var, měrná skupenská tepla, znázornění v p-T diagramu, křivka nasycených par, trojný a kritický bod
Teplota, teplotní roztažnost: Celsiova teplotní stupnice, termodynamická teplotní stupnice, měření teploty, délková a objemová teplotní roztažnost pevných látek, kapalin a plynů
12. **Elektrický náboj, elektrické pole:** elektrované těleso, elementární náboj, vodiče a dielektrika, Coulombův zákon, 1 C, elektrické pole, intenzita, potenciál, elektrické siločáry
13. **Elektrický proud v kovech:** definice stacionárního proudu $I=Q/t$, 1 ampér, Ohmův zákon, odpor vodiče, Kirchhoffovy zákony, svorkové napětí, měření odporu, závislost el. odporu na teplotě, elektrická energie a výkon elektrického proudu
Potenciál a kapacita vodiče: definice $W/Q = E \cdot d$, 1 V, napětí, kapacita $Q = C \cdot U$, 1F, kapacita kondenzátoru, kondenzátory, skládání kapacit – sériové a paralelní, energie nabitého kondenzátoru působení vodičů s proudem, 1 T, Ampérův zákon, Ampérova pravidla, Flemingovo pravidlo, mezinárodní ampér
14. **Elektrický proud v polovodičích:** polovodivost, polovodiče typu N, P, přechod P-N, dioda, tranzistor, použití polovodičů
15. **Elektrický proud v kapalinách, plynech a ve vakuu**
Elektrický proud v elektrolytech: elektrolytický vodič, disociace, rozkladné napětí, Ohmův zákon pro elektrolyt, Faradayovy zákony, užití elektrolýzy
Elektrický proud v plynech: ionizace plynu, nesamostatný výboj, samostatný výboj, doutnavý výboj, elektrický oblouk, aplikace, katodové záření, obrazovka.
16. **Stacionární magnetické pole:**
Vliv látkového prostředí na magnetické pole: magnetování, látky diamagnetické, paramagnetické a feromagnetické, magnetizační křivka, magnetická hystereze, užití magnetů, relé, měřící přístroje, další aplikace
17. **Nestacionární magnetické pole:**
Elektromagnetická indukce: indukční tok, jednotka 1 Wb, Faradayův zákon elektromagnetické indukce, Lenzovo pravidlo, vlastní indukce cívky, přechodný děj v obvodu s cívkou, vířivé proudy magnetické pole vodičů s proudem, magnetická indukce, silové působení vodičů s proudem
Pohyb částice s nábojem v el. a magnetickém poli: základní vztah pro sílu na částici s nábojem v elektrickém poli a magnetickém poli, výpočty pro odchýlení svazku elektronů v magnetickém poli, Lorenzova síla, cyklotron
18. **Střídavý proud:** vznik, základní veličiny, perioda, frekvence, maximální hodnoty, efektivní hodnoty, výkon střídavého proudu, obvod s prvky RLC
Trojfázový proud: točivé magnetické pole, zapojení do hvězdy a do trojúhelníka, napětí fázové a sdružené, trojfázový transformátor, asynchronní elektromotory
Výroba a přenos elektrické energie: generátory (alternátor, dynamo, trojfázový alternátor), transformace, dálkový přenos

19. Elektrické kmity:

kmity tlumené a netlumené, oscilátory LC, Thompsonův vztah, vazby mezi obvody, rezonance v RLC obvodech

Elektromagnetické záření: přehled elektromagnetického vlnění dle vlnových délek, DV, SV, KV, VKV, cm vlny, infračervené záření, viditelné světlo, UV záření, RTG, γ záření, detekce, způsob šíření, užití, účinky, elektromagnetické záření látek (černé těleso, Stefan-boltzmanův zákon, Wienův posunovací zákon, luminiscence, spektra látek, spektrální analýza)

20. Speciální teorie relativity:

Einsteinovy postuláty a jejich důsledky (relativnost současnosti, dilatace času, kontrakce délek, relativistické skládání rychlosti, relativistická hmotnost, relativistická hybnost) Vztah mezi energií a hmotností

Michelsonův pokus, Galileiho a Lorenzova transformace, aplikace a důkazy potvrzující teorii

21. Světlo jako elektromagnetické vlnění: světlo jako elektromagnetické vlnění 390-770 nm, spojité spektrum, rozklad světla hranolem, dispersní křivka, šíření světla, odraz a lom, dualismus podstaty světla

Vlnová povaha světla: Interference ohybem na štěrbině a mřížce, polarizace světla, LASER, světelné zdroje

22. Geometrická optika

Zobrazení zrcadlem a čočkou: zobrazení kulovými zrcadly, zobrazovací rovnice, zobrazení čočkami, zobrazovací rovnice a vztahy pro zvětšení, spojky a rozptylky, optická mohutnost, vady čoček

Optické přístroje: fotoaparát, lupa, mikroskop, dalekohledy, lidské oko a jeho vady

Fotometrie: zářivý tok, světelný tok, svítivost, osvětlení, jednotky, měření osvětlení, měření svítivosti pomocí Bunsenova fotometru, hygiena osvětlení, moderní osvětlovací tělesa

23. Kvantová fyzika

Kvantová povaha elektromagnetického záření, Einsteinova teorie fotoelektrického jevu, praktické využití fotoelektrického jevu, foton a jeho energie, vlnově korpuskulární dualismus, Comptonův jev, vlnové vlastnosti částic

24. Fyzika atomového obalu: historické modely, Bohrova teorie, vodíkové spektrum, spektrální čáry, kvantová čísla n,l,m,s, Pauliho princip, stavba obalu a umístění prvku v periodické tabulce, spektrální analýza, excitační vlivy a činitelé

25. Fyzika atomového jádra: elementární částice (leptony, hadrony, fermiony, bosony, kvarky), charakteristika částic, stavba jádra, modely, jaderné síly, vazebná energie, urychlovače částic

Jaderné reakce: historické reakce, přirozená a umělá radioaktivita, rozpadový zákon, štěpení uranu, jaderné reaktory, termojaderná reakce, vodíkový cyklus