**MATURITNÍ TÉMATA Z FYZIKY**

Gymnázium Ústavní 400, Praha 8

Třída: 8. A, 8. B

Školní rok: 2024/25

1. Soustava SI

2. Kinematika hmotného bodu

3. Dynamika hmotného bodu

4. Práce, energie, výkon, účinnost

5. Gravitační pole

6. Mechanika tuhého tělesa

7. Mechanika tekutin

8. Kinetická teorie látek, vnitřní energie, práce, teplo

9. Plyny

10. Pevné látky

11. Kapaliny

12. Změny skupenství

13. Kmitání

14. Vlnění a akustika

15. Elektrický náboj, elektrické pole

16. Elektrický proud v kovech

17. Elektrický proud v polovodičích, kapalinách a plynech

18. Stacionární magnetické pole

19. Nestacionární magnetické pole

20. Střídavý proud

21. Paprsková optika

22. Vlnová optika

23. Speciální teorie relativity

24. Základy kvantové fyziky

25. Atomová a jaderná fyzika

**1. Soustava SI, zaokrouhlování výsledku**

Fyzikální veličina – skalární a vektorová, operace s vektorovými veličinami

Soustava jednotek SI – základní jednotky, odvozené jednotky (převod na základní), vedlejší a ostatní jednotky.

Přesnost měření, zaokrouhlování, platná místa, zaokrouhlení výsledku výpočtu

**2. Kinematika hmotného bodu**

Relativita klidu a pohybu, vztažná soustava, rozdělení pohybů (podle trajektorie, rychlosti)

Rovnoměrný pohyb (definice, rychlost, dráha, graf dráhy, graf rychlosti - souvislost grafů)

Nerovnoměrný pohyb (průměrná a okamžitá rychlost)

Rovnoměrně zrychlený pohyb (definice, rychlost, zrychlení, dráha, graf dráhy, rychlosti, zrychlení - souvislost grafů)

Rovnoměrný pohyb po kružnici, úhlová rychlost, perioda a frekvence

**3. Dynamika hmotného bodu**

Síla a její jednotka, působení a účinky síly

Newtonovy pohybové zákony

Inerciální a neinerciální vztažné soustavy, setrvačné síly

Hybnost, impuls síly, zákon zachování hybnosti, rázy

Smykové tření, valivý odpor

**4. Práce, energie, výkon, účinnost**

Mechanická práce (definice, jednotka, grafické určení vykonané práce)

Energie kinetická (souvislost s prací)

Energie potenciální (energie tíhová, energie pružiny, souvislost s prací)

Zákon zachování mechanické energie

Výkon a účinnost

**5. Gravitační pole**

Newtonův gravitační zákon, gravitační konstanta

Intenzita gravitačního pole (homogenního a centrálního, gravitační a tíhové zrychlení, gravitační a tíhová síla, tíha tělesa)

Potenciální energie gravitačního pole (homogenního a centrálního)

Pohyby těles v homogenním tíhovém poli Země (vrhy svislý, vodorovný a šikmý)

Pohyby v centrálním gravitačním poli (pohyb družic, planet, Keplerovy zákony)

**6. Mechanika tuhého tělesa**

Moment síly (definice, jednotka, rovnováha momentů působících na těleso v klidu)

Skládání a rozklad sil, dvojice sil

Těžiště tělesa (zavedení těžiště, rovnovážné polohy, veličina stabilita tělesa)

Pohyb po kružnici (rychlost, úhlová rychlost, perioda, frekvence)

Moment setrvačnosti tělesa, Steinerova věta, kinetická energie otáčivého pohybu

**7. Mechanika tekutin**

Ideální kapalina, plyn

Tlak vyvolaný vnější silou a vyvolaný tíhovou silou (měření tlaku, jednotka), Pascalův zákon

Hydrostatický tlak. Spojené nádoby. Atmosférický tlak, Torricelliho pokus.

Vztlak v kapalinách a plynech, Archimédův zákon, chování těles v kapalinách

Proudění ideální kapaliny (rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice)

Odporová síla prostředí. Aerodynamická vztlaková síla.

**8. Kinetická teorie látek, vnitřní energie, práce, teplo**

Model látek podle kinetické teorie (difuze, Brownův pohyb)

Vnitřní energie tělesa (součásti vnitřní energie),

První termodynamický zákon - změna vnitřní energie tělesa při konání práce (stlačování plynu), změna vnitřní energie při tepelné výměně, teplo

Měření měrné tepelné kapacity (kalorimetr, směšovací metoda)

Vedení tepla v látkách, tepelná vodivost

**9. Plyny**

Ideální plyn. Tlak plynu z hlediska molekulové fyziky.

Stavová rovnice pro ideální plyn (různé tvary podle druhu děje)

Izotermický, izobarický a izochorický děj (zákony, změny vnitřní energie, práce vykonaná plynem, pV, VT, pT diagram)

Adiabatický děj (Poissonova konstanta, vykonaná práce, srovnání s dějem izotermickým)

Kruhový děj, druhý termodynamický zákon (účinnost kruhového děje)

**10. Pevné látky**

Krystalické a amorfní látky. Krystalová mřížka, poruchy krystalové mřížky.

Deformace pevného tělesa. Hookův zákon pro pružnou deformaci.

Teplotní roztažnost pevných látek.

**11. Kapaliny**

Povrchová vrstva kapaliny, sféra molekulového působení.

Povrchová síla, povrchové napětí.

Jevy na rozhraní dvou prostředí, kapilární jevy.

Teplotní roztažnost kapalin.

**12. Změny skupenství**

Skupenství látek, změny skupenství obecně. Skupenské teplo, měrné skupenské teplo.

Tání a tuhnutí, teplota tání a tuhnutí, její závislost na tlaku (křivka tání). Tání amorfních látek.

Sublimace a desublimace.

Vypařování, var, kondenzace, teplota varu, přechlazená a přehřátá kapalina.

Fázový diagram látky, trojný bod vody, definice kelvinu, kritický bod, sytá a přehřátá pára.

Chladicí stroj, tepelné čerpadlo.

**13. Kmitání**

Kmitavý, periodický kmitavý, harmonický kmitavý pohyb. Mechanický oscilátor.

Perioda, frekvence kmitavého pohybu, rovnice harmonického pohybu

Výchylka, amplituda výchylky, fáze, úhlová frekvence, rychlost, zrychlení.

Dynamika kmitavého pohybu pružinového oscilátoru. Matematické kyvadlo.

Přeměny energie mechanického oscilátoru. Vlastní a nucené kmitání, rezonance.

Zachování mechanické energie při kmitavém pohybu

**14. Vlnění a akustika**

Vznik, druhy vlnění - příklady, vlnová délka, rychlost, frekvence, rovnice postupného vlnění

Interference (podmínky interference, interferenční maximum a minimum, dráhový rozdíl)

Stojaté vlnění (odraz vlnění, vznik stojatého vlnění, uzly, kmitny)

Šíření vlnění v prostoru - Huygensův princip, zákon odrazu a lomu, ohyb vlnění

Zvuk, mechanismus a rychlost šíření zvuku, vlastnosti zvuku (výška, intenzita, barva), infrazvuk a ultrazvuk

Práh slyšitelnosti a bolesti. Hladina intenzity zvuku. Dopplerův jev

**15. Elektrický náboj, elektrické pole**

Elektrický náboj a jeho vlastnosti, elektrování těles.

Zákon zachování elektrického náboje, elektroskop.

Coulombův zákon, permitivita prostředí, relativní permitivita.

Elektrické pole - intenzita elektrického pole (zavedení intenzity, siločáry), homogenní a radiální elektrické pole, potenciál a elektrické napětí, potenciální energie a práce v el. poli.

Vodič a izolant v elektrickém poli, elektrostatická indukce a polarizace dielektrika.

Kapacita vodiče, kondenzátor - kapacita kondenzátoru, spojování, energie kondenzátoru.

**16. Elektrický proud v kovech**

Elektrický proud v kovech (volné nosiče náboje), jednotka elektrického proudu.

Elektrický odpor a elektrická vodivost. Ohmův zákon.

Odpor vodiče, měrný elektrický odpor. Závislost odporu na teplotě.

Rezistor, provedení rezistorů, spojování rezistorů, reostat.

Kirchhoffovy zákony pro elektrický obvod.

Elektrická práce a výkon v obvodu stejnosměrného proudu. Joulovo teplo.

Zdroj elektrické energie, vnitřní odpor, spojování článků – baterie, akumulátor

**17. Elektrický proud v polovodičích, kapalinách a plynech**

Vlastní polovodiče (generování páru elektron-díra, závislost odporu na teplotě)

Příměsové polovodiče (donory, akceptory, přechod P-N v diodě a tranzistoru)

Elektrolytická disociace, elektrolýza, užití elektrolýzy, galvanické články, kapacita článku

Faradayův zákon pro elektrolýzu (elektrochemický ekvivalent)

Vznik elektrického náboje v plynech (ionizace, rekombinace)

Druhy výbojů (nesamostatný a samostatný výboj při atmosférickém a za sníženého tlaku)

Katodové záření (vznik, vlastnosti), využití (televizní obrazovka, zářivka, rentgenka)

**18. Stacionární magnetické pole**

Popis magnetického pole permanentního magnetu a elektromagnetu – Ampérovo pravidlo pravé ruky, magnetické pole přímého vodiče, závitu, cívky s proudem, permeabilita prostředí.

Síla na vodič protékaný proudem v magnetickém poli, Flemingovo pravidlo levé ruky, Magnetické pole rovnoběžných vodičů s proudem, definice ampéru

Magnetická indukce (definice, jednotka, indukční čáry)

Praktické užití magnetických účinků elektrického proudu

Pohyb částice v magnetickém poli, využití

**19. Nestacionární magnetické pole**

Vznik indukovaného napětí (popis pokusů se změnou indukčního toku)

Faradayův zákon elektromagnetické indukce, Lenzův zákon

Vlastní indukce, indukčnost (příklad pokusu a jeho vysvětlení, jednotka indukčnosti)

Energie magnetického pole cívky

Transformátor, generátor střídavého proudu. Trojfázová soustava, fázové a sdružené napětí.

**20. Střídavý proud**

Rezistor, cívka a kondenzátor v obvodu střídavého proudu (XL, XC)

Časový průběh napětí a proudu v jednoduchém obvodu s R, L, C

Složený obvod LC, Elektromagnetický oscilátor (schéma LC obvodu, popis vzájemné přeměny energie elektrického a magnetického pole, graf průběhu elektrického proudu a napětí), Thomsonův vztah pro rezonanci

Výkon střídavého proudu (okamžitý výkon střídavého proudu, práce vykonaná střídavým proudem během periody, efektivní hodnota proudu a napětí, činný výkon)

Střídavý trojfázový proud, asynchronní motor

**21. Paprsková optika**

Zákon odrazu, zákon lomu

Zobrazení kulovým zrcadlem, zrcadlo duté a vypuklé, konstrukce obrazu, vlastnosti obrazu, zobrazovací rovnice zrcadla, příčné zvětšení.

Optické čočky – vlastnosti, typy, optická mohutnost čočky (poloměry křivosti ploch),

zobrazování tenkou čočkou, konstrukce obrazu, zobrazovací rovnice čočky, příčné zvětšení.

Využití zrcadel a čoček - optické přístroje, vady čoček

**22. Vlnová optika**

Interference světla na tenkých vrstvách, podmínky vzniku interferenčního maxima a minima – koherence, interferenční maximum a minimum při kolmém dopadu světla na tenkou vrstvu.

Ohyb světla - popis optické mřížky, pro interferenční maximum a minimum

Polarizace světla - způsoby polarizace světla a jejich popis

Vlnové vlastnosti světla v praxi (antireflexní vrstvy, mezní rozlišení optických přístrojů, holografie)

**23. Speciální teorie relativity**

Základní principy (postuláty) speciální teorie relativity.

Relativnost současnosti, dilatace času, kontrakce délky, relativistické skládání rychlostí.

Relativistická hmotnost, hybnost, souvislost energie a hmotnosti, zákony zachování.

**24. Základy kvantové fyziky**

Kvantová hypotéza. Foton.

Fotoelektrický jev (popis pokusu, Einsteinova teorie fotoelektrického jevu)

Comptonův jev, Youngův pokus, korpuskulárně-vlnový dualismus.

Vlnové vlastnosti částic, De Broglieho hypotéza.

Tunelový jev (využití v mikroskopii)

**25. Atomová a jaderná fyzika**

Základní pojmy (látkové množství, atomová hmotnostní jednotka, Avogadrova konstanta)

Modely atomu, kvantování energie elektronového obalu – emise a absorpce fotonu

Vlastnosti atomových jader – velikost jádra, protonové, nukleonové a neutronové číslo, jaderné síly, prvky, nuklidy, izotopy, vazebná energie jádra.

Pojem radioaktivity. Záření α, β–, β+, γ a neutronové záření - vlastnosti. Jednotka aktivity.

Zákon radioaktivní přeměny, poločas rozpadu.

Jaderná reakce, zákony zachování - jaderné slučování, termojaderná fúze, jaderné štěpení, řetězová reakce, kritické množství, jaderné reaktory, využití radionuklidů.

**Praha, 20. 9. 2024 Radek Štěpán**