

MATURITNÍ TÉMATA Z FYZIKY 2021

(součástí každého tématu je úloha)

1. Kinematika hmotného bodu

Hmotný bod, poloha hmotného bodu, vztažná soustava. Trajektorie a dráha, hm. bodu, průměrná a okamžitá rychlost, okamžité zrychlení. Klasifikace pohybů podle trajektorie, rychlosti, zrychlení. Volný pád a rovnoměrný pohyb po kružnici.

2. Dynamika hmotného bodu a soustavy hmotných bodů

Vzájemné působení těles, síla a její znázornění, výslednice sil. Newtonovy pohybové zákony. Hybnost hm. bodu a soustavy hni. bodů. Inerciální a neinerciální vztažné soustavy. Galileův princip relativity, setrvačné síly. Dostředivá a odstředivá síla. Třecí síly.

3. Gravitační pole

Newtonův gravitační zákon. Centrální a homogenní gravitačním pole. Gravitační a tíhové zrychlení, síla gravitační, tíhová, tíha tělesa. Pohyby těles v homogenním tíhovém poli Země. Pohyby v centrálním poli Země a Slunce. Keplerovy zákony.

4. Mechanika tuhého tělesa

Tuhé těleso. Posuvný a otáčivý pohyb tuhého tělesa. Moment síly, momentová věta. Skládání a rozkládání sil. Dvojice sil. Těžiště tělesa. Rovnovážná poloha a stabilita tělesa. Kinetická energie otáčivého pohybu, moment setrvačnosti.

5. Mechanika, kapalin a plynů

Základní vlastnosti tekutin, ideální kapalina a plyn. Tlak v kapalinách a plynech, Pascalův zákon, hydrostatický a atmosférický tlak, Archimédův zákon. Proudění tekutin, rovnice kontinuity a Bernoulliho rovnice. Obtékání těles reálnou kapalinou, fyzikální základy letu.

6. Základní pojmy termodynamiky a statistické fyziky

Kinetická teorie a její experimentální potvrzení. Vzájemné působení částic, rovnovážná poloha. Modely struktur látek. Rovnovážný stav soustavy. Termodynamická teplota. Vnitřní energie a její změna, teplo, měrná tepelná kapacita, kalorimetrická rovnice.

7. Struktura a vlastnosti plynů

Ideální plyn. Rozdělení molekul plynu podle rychlostí, střední kvadratická rychlost. Teplota a tlak plynu z hlediska molekulové fyziky. Stavová rovnice pro ideální plyn. Tepelné děje v plynech. Práce plynu a kruhový děj, tepelné motory.

8. Struktura a vlastnosti pevných látek

Krystalické a amorfní látky. Ideální krystalová mřížka, elementární buňka. Bodové poruchy krystalové mřížky. Deformace pevného tělesa, normálové napětí. Hookův zákon. Teplotní roztažnost pevných těles. Tání, tuhnutí, sublimace, desublimace a příslušná skupenská a měrná skupenská tepla

9. Struktura a vlastnosti kapalin

Povrchová vrstva kapaliny. Povrchová síla a povrchové napětí. Kapilární tlak, kapilarita, vzlínavost. Teplotní objemová roztažnost kapalin, změna hustoty kapaliny s teplotou, anomálie vody. Vypařování, var, kapalnění a příslušná skupenská a měrná skupenská tepla. Sytá pára, přehřátá pára. Fázový diagram.

10. Mechanické kmitání

Kmitavý pohyb, perioda a frekvence kmitání, mech. oscilátor. Harmonický kmitavý pohyb. Kinematika harmonického kmitavého pohybu - okamžitá výchylka, rychlost, zrychlení, fáze. Časový a fázorový diagram. Složené kmitání. Dynamika kmitavého pohybu, matematické kyvadlo. Tlumené kmitání, nucené kmitání, rezonance.

11. Mechanické vlnění

Vznik vlnění, postupné vlnění příčné a podélné. Rovnice postupného vlnění. Interference vlnění. Stojaté vlnění. Chvění mechanických soustav. Huygensův princip, odraz, lom, ohyb vlnění. Zvuk, ultrazvuk, infrazvuk. Vlastnosti zvuku - výška, barva, intenzita, hlasitost. Rychlost zvuku.

12. Elektrický náboj a elektrické pole

Coulombův zákon. Intenzita elektrického pole, elektrické pole radiální a homogenní. Siločárové modely elektrického pole. Elektrický potenciál a elektrické napětí, ekvipotenciální plochy. Elektrostatická indukce a polarizace dielektrika, relativní permitivita. Kapacita vodiče, kondenzátor, spojování kondenzátorů

13. Elektrický proud v kovech

Elektrický proud jako děj a jako veličina. Zdroj elektromotorické napětí. Ohmův zákon pro část obvodu. Odpor vodiče, supravodivost, rezistory, spojování rezistorů. Ohmův zákon pro uzavřený obvod. Reostat, potenciometr, konstrukce voltmetru a ampérmetru. Kirchhoffovy zákony. Elektrická práce a výkon v obvodu stejnosměrného proudu.

14. Elektrický proud v polovodičích

Pojem polovodiče. Vlastní a příměsové polovodiče. Přechod P-N, polovodičová dioda, diodový usměrňovač. Transistor, proudový zesilovací činitel, tranzistorový zesilovač. Integrovaný obvod, mikroprocesor.

15. Elektrický proud v kapalinách a plynech

Elektrolyt, elektrolyza. Faradayovy zákony elektrolyzy, praktické užití. Galvanické články, akumulátory. Samostatný a nesamostatný výboj, V-A charakteristika výboje. Samostatný výboj za normálního a sníženého tlaku, užití v praxi.

16. Stacionární magnetické pole

Magnetické indukční čáry. Magnetická síla. Magnetická indukce. Vzájemné silové působení mezi vodiči s proudem, permeabilita. Magnetické pole cívky. Částice s nábojem v magnetickém poli. Lorentzova síla. Látky diamagnetické, paramagnetické, feromagnetické, magnetické materiály v praxi.

17. Nestacionární magnetické pole

Magnetický indukční tok. Elektromagnetická indukce jako jev, Faradayův zákon elektromagnetické indukce. Lencův zákon. Vlastní indukce, indukčnost cívky. Elektromagnetické pole.

18. Střídavý proud

Vznik střídavého napětí a proudu. Jednoduchý obvod střídavého proudu s odporem, indukčností, kapacitou. Složené obvody, impedance složeného obvodu. Výkon střídavého proudu s odporem a impedancí. Střídavý proud v energetice, alternátory, trojfázová soustava, elektromotor na trojfázový proud. Transformátor. Přenosová soustava.

19. Elektromagnetické kmitání a vlnění

Elektromagnetický oscilátor. Vlastní kmitání elektromagnetického oscilátoru, Thomsonův vztah. Nucené kmitání, rezonance. Vznik elmag. vlnění. Elmag. vlna, elmag. dipól. Vlastnosti elmag. vlnění, vliv prostředí, šíření radiových vln.

20. Světlo a elektromagnetické záření

Světlo jako elektromagnetické vlnění. Odraz, lom, úplný odraz světla. Disperze světla. Interference světla na tenké vrstvě, Newtonova skla. Ohyb světla, ohyb světla na šterbině a optické mřížce. Polarizace světla. Základní radiometrické a fotometrické veličiny. Tepelné záření, zákony záření černého tělesa. Spektra látek, rentgenové záření.

21. Zobrazování optickými soustavami

Optická soustava, optické zobrazení. Zobrazení rovinným a kulovým zrcadlem, tenkými čočkami. Zobrazovací rovnice znaménková konvence, optická mohutnost čočky. Zobrazení některými dalšími optickými přístroji, okem, lupou, mikroskopem, dalekohledem.

22. Speciální teorie relativity

Prostor a čas v klasické mechanice. Einsteinovy postuláty. Relativnost současnosti, dilatace času, kontrakce délek, skládání rychlostí. Relativistická hmotnost, hybnost, vztah mezi energií a hmotností.

23. Základy kvantové fyziky a elektronový obal atomu

Mikrofyzikální objekty. Fotoelektrický jev, Einsteinova teorie vnějšího fotoelektrického jevu. Vlnové vlastnosti částic a experimentální ověření. Korpuskulárně vlnový dualismus. Vlnová funkce. Kvantování energie atomů, čárové spektrum atomu vodíku, Franck-Hertzův pokus. Atom vodíku, kvant čísla, atomový orbital. Periodická soustava. Lasery.

24. Jaderná fyzika

Objev atomového jádra, složení atomového jádra, nuklid, izotopy. Hmotnostní úbytek, vazebná energie jádra. Jaderné síly. Jaderné fúze a jaderné štěpení, řetězová reakce. Jaderná energetika. Přirozená a umělá radioaktivita, poločas přeměny, zákon radioaktivní přeměny. Užití radionuklidů.

25. Fyzika částic

Detektory částic, Geiger-Müllerův počítač, mlžná a bublinková komora. Urychlovače částic - lineární a kruhové. Systém částic. Rozdělení interakcí, jejich charakteristika a sjednocování.