

Témata k nostrifikační zkoušce z fyziky

Gymnázium, Ústavní 400, Praha 8

1. Kinematika a dynamika hmotného bodu

Relativnost pohybu, vztažná soustava. Dráha, průměrná a okamžitá rychlost, zrychlení. Rozdělení pohybů podle trajektorie a podle změn rychlosti. Pohyb rovnoměrný přímočarý, rovnoměrně zrychlený a rovnoměrně zpomalený přímočarý pohyb, rovnoměrný pohyb po kružnici. Skládání pohybů. Vzájemné působení těles, Newtonovy pohybové zákony. Hybnost tělesa a impuls síly, zákon zachování hybnosti. Síly působící při rovnoměrném pohybu po kružnici. Inerciální a neinerciální vztažná soustava.

2. Práce, výkon energie

Mechanická práce, mechanická energie. Zákon zachování energie. Výkon a účinnost.

3. Gravitační pole

Gravitační zákon, gravitační a tíhové pole, pohyby v gravitačním a tíhovém poli. Keplerovy zákony. Sluneční soustava.

4. Mechanika tuhého tělesa

Moment síly vzhledem k ose otáčení, momentová věta, moment dvojice sil. Těžiště, druhy rovnovážné polohy, stabilita tělesa. Kinetická energie tuhého tělesa. Moment setrvačnosti.

5. Mechanika tekutin

Tlak v tekutině způsobený vnější silou. Pascalův zákon. Hydrostatický a aerostatický tlak. Archimédův zákon a jeho aplikace. Ustálené proudění ideální tekutiny. Rovnice kontinuity a Bernoulliho. Proudění reálné tekutiny, odpor prostředí.

6. Vnitřní energie, práce a teplo

Kinetická teorie látek, Brownův pohyb. Termodynamická soustava a její rovnovážný stav, rovnovážný děj. Vnitřní energie soustavy. Tepelná výměna, změna vnitřní energie soustavy a způsoby její změny, první termodynamický zákon. Teplota a teplotní stupnice. Přenos vnitřní energie. Tepelná kapacita tělesa (soustavy), kalorimetrická rovnice. Šíření tepla.

7. Struktura a vlastnosti látek

Struktura a vlastnosti plynů.

Ideální plyn, teplota a tlak ideálního plynu. Stavová rovnice ideálního plynu, jednoduché děje s ideálním plynem.

Struktura a vlastnosti pevných látek

Krystalová mřížka a její poruchy. Deformace pevného tělesa, Hookův zákon. Teplotní roztažnost pevných těles.

Struktura a vlastnosti kapalin

Povrchová vrstva kapaliny, povrchová energie, povrchové napětí. Kapilarita. Teplotní objemová roztažnost kapalin.

8. Změny skupenství látek

Skupenské změny: tání, tuhnutí, vypařování, var, kondenzace, sublimace. Fázový diagram. Práce plynu. Práce plynu při stálém a proměnném tlaku. Kruhový děj a jeho účinnost. Druhý termodynamický zákon. Tepelné motory.

9. Elektrické pole, elektrický proud v látkách

Vlastnosti elektrického náboje, Coulombův zákon, permitivita prostředí. Intenzita elektrického pole, elektrický potenciál a elektrické napětí. Vodiče a izolanty v elektrickém poli, kapacita vodiče, kondenzátor.

Vznik stejnosměrného elektrického proudu. Zdroj elektrického napětí. Ohmův zákon pro část elektrického obvodu, elektrický odpor, spojování rezistorů. Ohmův zákon pro uzavřený obvod. Práce a výkon elektrického proudu. Vodivost elektronová, děrová a iontová.

10. Magnetické pole

Magnetické pole vodičů s proudem. Magnetické indukční čáry, magnetická indukce.

Vzájemné silové působení dvou přímých rovnoběžných vodičů s proudy. Magnetické pole cívky. Částice s nábojem v magnetickém poli. Závit s proudem v magnetickém poli. Látky v magnetickém poli. Magnetický indukční tok, elektromagnetická indukce, Faradayův zákon elektromagnetické indukce. Lenzův zákon, vlastní indukce.

11. Střídavý proud

Vznik střídavého proudu, obvod střídavého proudu s rezistorem, obvod střídavého proudu s cívkou a kondenzátorem. Střídavý proud v energetice.

12. Mechanické kmitání a vlnění

Kmitání mechanického oscilátoru

Kmitavý pohyb, harmonický pohyb. Dynamika harmonického pohybu. Kyvadlo. Vlastní kmitání, nucené kmitání, rezonance.

Mechanické vlnění

Vlnění postupné příčné a podélné. Šíření vlnění v prostoru, Huygensův princip. Interference vlnění, stojaté vlnění, chvění. Zvuk a jeho vlastnosti. Ochrana před nadměrným hlukem.

13. Elektrické kmity a elektromagnetické vlnění

Elektromagnetický oscilátor, elektromagnetické kmitání. Srovnání mechanického a elektromagnetického oscilátoru. Netlumené kmitání oscilátoru, rezonance. Vznik elektromagnetického vlnění.

14. Vlnová optika, kvantová optika, fotometrie

Světlo jako elektromagnetické vlnění. Záření infračervené, ultrafialové, rentgenové.

Optické jevy na rovinném rozhraní. Interferenční jevy, ohybové jevy. Polarizace světla.

Zobrazení zrcadlem a čočkou. Zobrazení rovinným a kulovým zrcadlem, čočky jako zobrazovací soustavy. Zobrazovací rovnice. Zobrazení okem, lupou, dalekohledem, mikroskopem.

Foton, vnější a vnitřní fotoelektrický jev, Einsteinova rovnice. Dvojitá povaha světla.

Fotometrické veličiny. Technika a hygiena osvětlování.

15. Fyzika elektronového obalu a atomového jádra

Elektronový obal atomu, kvantování energie. Kvantově mechanický model atomu vodíku. Bohrov a Schrodingerův model atomu, vlnové vlastnosti elektronu, spektra atomů, Comptonův jev, de Broglieho vlna, Heisenbergovy relace neurčitosti, záření absolutně černého tělesa, Planckův zákon, Stefan- Boltzmanův zákon, Wienův posunovací zákon. Stavba jádra atomu. Jaderné přeměny. Experimentální metody jaderné fyziky. Jaderné reakce. Jaderná syntéza, štěpení jader uranu. Řetězová reakce, jaderný reaktor, jaderná elektrárna. Přírodní a umělá radioaktivita. Radionuklidy a jejich využití. Biologické účinky jaderného záření a ochrana před ním. Systém elementárních částic.

Doporučená studijní literatura:

Fyzika pro gymnázia

- Mechanika : Prof. RNDr. Emanuel Svoboda, CSc.
- Molekulová fyzika a termika : RNDr. Karel Bartuška
- Mechanické kmitání a vlnění : doc. RNDr. Oldřich Lepil, CSc
- Elektřina a magnetismus: doc. RNDr. Oldřich Lepil, CSc
- Optika : doc. RNDr. Oldřich Lepil, CSc
- Fyzika mikrosvěta: doc. Ing. Ivan Štoll, CSc

Sbírka řešených úloh z fyziky : RNDr. Karel Bartuška