

PROGRAM VÝUKY PŘEDMĚTU FYZIKA bakalářského studia

ANOTACE: Kinematika částice. Dynamika částice a tuhého tělesa. Silový popis, energiový popis, potenciální pole. Mechanické kmitání. Vlnění. Termodynamika. Elektrostatické pole. Elektrický proud. Laboratorní cvičení.

GARANT PŘEDMĚTU: Doc.RNDr. Pavel Šandera, CSc.

Počet kreditů: 5

Přednáška: 2 hodiny týdně.

Cvičení: 2 hodiny týdně

OSNOVA:

1. Měření. Mezinárodní soustava jednotek, jednotky základní a odvozené; Standardy délky, času, hmotnosti; látkové množství.

2. Vektory. Vektory a skaláry. Vyjádření vektorů pomocí složek a jednotkových vektorů. Sčítání vektorů grafickou a algebraickou metodou. Vektory a fyzikální zákony. Násobení vektorů skalárem, skalární a vektorový součin.

KINEMATIKA HMOTNÉHO BODU

3. Dvojměrný a trojměrný pohyb. Poloha a posunutí. Průměrná a okamžitá rychlost, průměrné a okamžité zrychlení. Šikmý vrh. Rovnoměrný pohyb po kružnici. Vzájemný pohyb po přímce. Vzájemný pohyb při vysokých rychlostech.

4. Příklady pohybů. Přímočarý pohyb. Rovnoměrně zrychlený pohyb. Šikmý vrh. Rovnoměrný pohyb po kružnici. Vzájemný pohyb po přímce. Vzájemný pohyb při vysokých rychlostech. Částicová fyzika.

MECHANIKA TUHÉHO TĚLESA

5. Síla a pohyb. Čím je způsobeno zrychlení? První Newtonův zákon. Síla, některé typy sil. Hmotnost. Druhý Newtonův zákon – pohybová rovnice. Řešení pohybové rovnice pro šikmý vrh. Třetí Newtonův zákon.

6. Práce a kinetická energie. Kinetická energie. Práce konstantní a proměnné síly. Práce výsledné síly a změna kinetická energie. Výkon. Kinetická energie při vysokých rychlostech. Vzájemné soustavy.

7. Potenciální energie a zákon zachování energie. Práce tíhové síly, práce pružné síly. Nezávislost práce konzervativních sil na trajektorii. Potenciální energie. Práce nekonzervativních sil a zákon zachování mechanické energie. Práce vnější síly. Zákon zachování celkové energie. Hmotnost a energie. Kvantování energie.

8. Rotace. Posuvný a otáčivý pohyb. Veličiny charakterizující otáčivý pohyb. Jsou úhlové veličiny vektorové? Rovnoměrně zrychlený otáčivý pohyb. Korespondence obvodových a úhlových veličin. Kinetická energie tělesa při otáčivém pohybu. Výpočet momentu setrvačnosti, Steinerova věta. Pohybová rovnice pro otáčivý pohyb tuhého tělesa (druhá impulsová věta).

KMITÁNÍ A VLNĚNÍ

9. Kmity. Kmitání. Harmonický pohyb. Pohybová rovnice pro harmonický pohyb. Energie harmonického oscilátoru. Tlumený oscilátor. Nucené kmity a rezonance.

10. Vlny. Vlny a částice. Druhy vln. Vlny příčné a podélné. Lineárně polarizovaná vlny. Postupné vlny. Rychlost postupné vlny. Princip superpozice. Interference vln. Stojaté vlny, vlastní kmity.

TERMODYNAMIKA

11. Teplota a teplo. Termodynamika. Nulový zákon termodynamiky. Teplota a teplo. Teplo a práce. První zákon termodynamiky.

12. Entropie. Vratné a nevratné děje. Entropie. Druhý zákon termodynamiky. Entropie kolem nás: motory, chladničky. Účinnost reálných motorů.

ELEKTROMAGNETISMUS

13. Elektrický náboj. Elektromagnetismus. Elektrický náboj. Vodiče a nevodiče. Coulombův zákon. Kvantování náboje. Zachování náboje.

14. Elektrické pole. Náboje a síly. Elektrického pole – intenzita. Elektrické siločáry. Elektrické pole bodového náboje. Elektrické pole dipólu. Bodový náboj v elektrickém poli. Dipól v elektrickém poli.

15. Proud a odpor. Pohybující se náboje a elektrické proudy. Elektrický proud. Hustota proudu. Rezistivita. Ohmův zákon. Výkon v elektrických obvodech. Polovodiče. Supravodiče. Magnetické pole v okolí pohybujících se nábojů.

16. Elektrické obvody. Práce a energie elektromotorického napětí. Výpočet proudu v jednoduchém obvodu. Napětí v obvodech. Obvody s více smyčkami. Ampérmetr a voltmetr. Obvody RC.

Rozsah probírané látky odpovídá lit. [1]. Řešené příklady ke všem tématům najdete v lit [1] až [5].

LITERATURA:

[1] Halliday – Resnick – Walker: Fyzika. (český překlad učebnice VUTIUM Brno, 2001)

[2] Horák - Krupka: Fyzika (SNTL, Praha 1976)

[3] Krempaský: Fyzika (Alfa, Bratislava - SNTL, Praha 1982)

[4] Šantavý a kol.: Vybrané kapitoly z fyziky (skriptum VUT Brno, 1986)

[5] ČSN 01 1300: Zákonné měřicí jednotky

Cvičení z fyziky

Teoretické cvičení (2 hodiny 1x za 14 dní)

Následující příklady jsou z učebnice [1]; cvičení (např. 4C) a úlohy (např. 10Ú) jsou uvedeny v závěru kapitoly.

Zadání příkladů lze najít i na <http://delta.fme.vutbr.cz/Fyzika1> nebo na <http://delta.fme.vutbr.cz/Fyzika2>

1. Vektory

Kapitola 3: 10C, 13C, 28Ú, 42C, 44C, 53Ú .

2. Pohyb hmotného bodu

Kapitola 2: 16C, 30Ú, 37C, 44C, 49Ú, 61C, 68Ú, 83Ú .

3. Síla a pohyb

Kapitola 5: 7C, 9C, 40Ú, 63Ú. Kapitola 6: 17Ú, 23Ú, 33Ú, 39Ú, 42Ú, 52C, 55C, 57C, 58C .

4. Práce a energie, zákon zachování energie

Kapitola 7: 10C, 17Ú, 21C, 34Ú, 40Ú, 43C. Kapitola 8: 22Ú, 25Ú, 32Ú, 36Ú, 40Ú, 55Ú, 66C, 72Ú, 77Ú, 81Ú .

5. Rotace a valení

Kapitola 4: 63C, 67Ú .

Kapitola 11: 2C, 18Ú, 21Ú, 32C, 71Ú, 75Ú, 80C, 89Ú. Kapitola 12: 5C, 8C, 13Ú, 14Ú .

6. Kmitání

Kapitola 16: 9C, 12C, 14C, 17C, 23Ú, 25Ú, 41C, 46C, 49Ú, 67C

7. Vlnění

Kapitola 17: 5C, 10C, 11C, 13Ú, 36C, 39C, 41C

8. Termodynamika

Kapitola 19: 16C, 21C, 25C, 29Ú, 43C, 44C, 50C, 52C, 54C, 65Ú

9. Elektrický náboj, elektrické pole

Kapitola 22: 4C, 10Ú. Kapitola 23: 7C, 14Ú, 15Ú, 25Ú, 46C, 52Ú, 59C.

10. Proud a obvody

Kapitola 28: 9C, 11C, 16Ú, 23Ú, 33C, 60Ú, 61Ú, 65C, 66C

Laboratorní cvičení (2 hodiny 1x za 14 dní)

1a Kalorimetrické měření, 1b Měření momentu setrvačnosti.

2a Charakteristiky remistoru, 2b Charakteristiky fotodiody.

3a RLC obvod, 3b Kalibrace oscilátoru.

4a Měření indexu lomu světla hranolu, 4b Měření vlnové délky světla optickou mřížkou.

5a Měření lineárního součinitele zeslabení μ pro záření γ , 5b Měření ohniskových vzdáleností tenkých čoček.

6a Měření expoziční rychlosti γ záření, 6b Odraz záření β .

7a Clement-Desormesova metoda měření Poissonovy konstanty plynů, 7b Viskozita kapalin.

Podmínky získání zápočtu

a) Aktivní účast ve cvičení.

b) Absolvování všech zadáných úloh v laboratorním cvičení, zpracování protokolů.

Zkouška

Zkouška je písemná, v případě potřeby upřesnění hodnocení také ústní. Při hodnocení bude rovněž přihlédnuto k činnosti studenta v laboratorním a teoretickém cvičení.