

Obsah:

Informace o projektu	2
Úvod	3
Pokyny ke studiu	4
Přehled kapitol	6
Literatura	9
Modul 1. Mechanika	10
Modul 2. Mechanika tekutin a termodynamika	139
Modul 3. Elektromagnetické pole	201
Modul 4. Optika	365
Modul 5. Stavba atomu	432

Studijní opory s převažujícími distančními prvky pro předměty teoretického základu studia

je název projektu, který uspěl v rámci první výzvy Operačního programu Rozvoj lidských zdrojů. Projekt je spolufinancován státním rozpočtem ČR a Evropským sociálním fondem. Partnery projektu jsou Regionální středisko výchovy a vzdělávání, s.r.o. v Mostě, Univerzita obrany v Brně a Technická univerzita v Liberci. Projekt byl zahájen 5.1.2006 a bude ukončen 4.1.2008.

Cílem projektu je zpracování studijních materiálů z matematiky, deskriptivní geometrie, fyziky a chemie tak, aby umožnily především samostatné studium a tím minimalizovaly počet kontaktních hodin s učitelem. Je zřejmé, že vytvořené texty jsou určeny studentům všech forem studia. Studenti kombinované a distanční formy studia je využijí k samostudiu, studenti v prezenční formě si mohou doplnit získané vědomosti. Všem studentům texty pomohou při procvičení a ověření získaných vědomostí. Nezanedbatelným cílem projektu je umožnit zvýšení kvalifikace širokému spektru osob, které nemohly ve studiu na vysoké škole z různých důvodů (sociálních, rodinných, politických) pokračovat bezprostředně po maturitě.

V rámci projektu jsou vytvořeny jednak standardní učební texty v tištěné podobě, koncipované pro samostatné studium, jednak e-learningové studijní materiály, přístupné prostřednictvím internetu. Součástí výstupů je rovněž banka testových úloh pro jednotlivé předměty, na níž si studenti ověří, do jaké míry zvládli prostudované učivo.

Bližší informace o projektu můžete najít na adrese <http://www.studopory.vsb.cz/>.

Přejeme vám mnoho úspěchů při studiu a budeme mít radost, pokud vám předložený text pomůže při studiu a bude se vám líbit. Protože nikdo není neomylný, mohou se i v tomto textu objevit nejasnosti a chyby. Předem se za ně omlouváme a budeme vám vděčni, pokud nás na ně upozorníte.

ESF – ROVNÉ PŘÍLEŽITOSTI PRO VŠECHNY



Úvod

Předkládaný učební text Sběrka úloh z fyziky pro kurz Fyzika pro bakaláře je určen k samostatnému studiu pro studenty denní, kombinované i distanční formy bakalářského studia. Obsahem tohoto studijního textu je 5 nezávislých modulů: Mechanika, Mechanika tekutin a termodynamika, Elektromagnetické pole, Optika a Stavba atomu.

Tento kurz je k dispozici ve formě multimediálního CD nebo programu přístupného prostřednictvím internetu. Oba tyto materiály jsou identické, jen LMS (Learning Management System) internetová forma poskytuje vyšší uživatelský komfort. Textová verze Sběrky úloh z fyziky je určena zejména pro podporu verze elektronické, přesto je zpracována v podle pravidel kladených na učební texty pro studenty všech forem studia, může tak být využita i samostatně a je určena pro studium bez možnosti použití počítače.

Sběrka úloh z fyziky je uceleným souborem slovních úloh ve dvou základních úrovních náročnosti. V rámci této sbírky jsou zařazeny jak testové otázky a řešené příklady, tak úlohy v podobě lineárního programu a úlohy bez uvedeného postupu výpočtu, pouze s konečným výsledkem. Porozumění uvedeným zadáním vyžaduje znalost středoškolské matematiky a fyziky na úrovni Základů matematiky a fyziky, vektorové algebry a základů diferenciálního počtu na úrovni Matematiky I – III. a Bakalářské fyziky.

Před započatím studia je nezbytné si přečíst následující Pokyny ke studiu, kde jsou vysvětleny zkratky u jednotlivých zadání a zejména popsány piktogramy, které jsou určeny pro snazší orientaci v takto rozsáhlém textu. Kapitolka Přehled učiva je detailním obsahem tematických celků jednotlivých modulů, kapitol a podkapitol.

Pokyny ke studiu

Ve Sbírce úloh z fyziky jsou v rámci každého modulu, kapitoly i podkapitoly uvedeny základní pojmy, zákony a principy klasické fyziky nezbytné pro řešení uvedených otázek a úloh. Poznatky jsou prezentovány ve formě stručného přehledu. Na tuto část navazuje soubor testových otázek, řešených úloh, lineárních programů a úloh bez uvedeného řešení, který uvedených poznatků beze zbytku využívá a mnohdy se na ně také odkazují jejich řešení v Klíči. Pro zvýraznění jednotlivých částí a jednodušší orientaci v textu jsou používány tyto ikony :

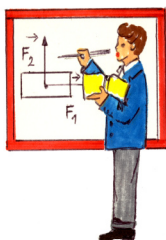


SHRNUTÍ

Takto je označen teoretický úvod každého tematického celku. Jedná se o přehled znalostí, které lze využít při řešení příkladů a představují minimum, které je pro řešení úloh nezbytné. Obzvláště důležité pojmy, definice a vztahy jsou označeny tučně resp. podtrženy.



Úlohy k řešení. Tímto symbolem je uvozena pasáž úloh všech druhů (testové úlohy TO, úlohy U, řešené úlohy ŘU a lineární programy LP). Speciální formu mají příklady typu Lineárního programu, neboť jejich řešení se v elektronické podobě otevírá postupně, přičemž ke každému kroku, který má student učinit pro dosažení správného výsledku, je vybídnut stručnou nápovědou. Tištěná verze tento způsob postupného odkazování neumožňuje, proto jsou lineární programy zobrazeny podobně jako příklady řešené, jen pro jejich odlišení jsou podbarveny šedě.



Je-li v souboru příkladů slovní úloha vhodná jako ukázkový **řešený příklad**, který velmi detailně rozpracovává dílčí kroky řešení, je označena touto ikonou. Při řešení mnohých úloh se nabízí více než jeden postup řešení, proto je možné, že při samostatném výpočtu zadané úlohy dospějete ke stejnému výsledku jiným správným postupem. Naznačené řešení nabízí pouze jednu z možných variant.

Klíč

Na závěr každého modulu je uvedena kapitola Klíč k modulu č. X, který je souhrnem správných řešení všech typů zadání.

Použitá symbolika u samotných příkladů je tvořena 6-ti místným kódem:

1. znak: **Z**... úloha na úrovni Základů fyziky
 B... úloha na úrovni Bakalářské fyziky

2. znak: **TO**...testová otázka, která dává na výběr odpověď z nabízených variant, přičemž může být správná jedna nebo i více možností
 U...úloha k řešení, jejíž výsledek (zpravidla také bez naznačeného postupu) je uveden v Klíči v závěru Modulu
 ŘU...řešená úloha, jejíž postup řešení následuje bezprostředně v textu
 LP...lineární program – příklad, jehož postup řešení se zobrazuje postupně systémem dílčích nápověd

3. znak: **1, 2, ...5** představuje číslo Modulu
4. znak: **1, 2, ...** určuje kapitolu v Modulu
5. znak: **1, 2, ...** určuje podkapitolu
6. znak: **1, 2, ...** je pořadovým číslem příkladu v daném tematickém celku

Např.:

Pod kódem **ZTO 3.2.1.-7** je zadání v pořadí sedmé Testové otázky na úrovni Základů fyziky v Modulu 3. Elektromagnetické pole, v druhé kapitole Elektrický proud a první podkapitole Základní pojmy.

Výsledek k tomuto zadání je v Klíči k Modulu 3. ve tvaru: **ZTO 3.2.1.-7** b)

PŘEHLED UČIVA:

MODUL 1. MECHANIKA

1.1 KINEMATIKA HMOTNÉHO BODU

- 1.1.1. Pohyb hmotného bodu
- 1.1.2. Rychlost hmotného bodu
- 1.1.3. Zrychlení hmotného bodu
- 1.1.4. Přímočarý pohyb hmotného bodu
- 1.1.5. Pohyb hmotného bodu po kružnici

1.2. DYNAMIKA HMOTNÉHO BODU

- 1.2.1. Síla
- 1.2.2. Newtonovy pohybové zákony
- 1.2.3. Hybnost a impulz síly

1.3. MECHANICKÁ PRÁCE A ENERGIE

- 1.3.1 Mechanická práce, výkon, účinnost
- 1.3.2 Mechanická energie

1.4. GRAVITAČNÍ POLE

- 1.4.1. Newtonův gravitační zákon
- 1.4.2. Popis gravitačního pole
- 1.4.3. Gravitační a tíhové pole Země
- 1.4.4. Pohyby v homogenním tíhovém poli země
- 1.4.5. Radiální gravitační pole země

1.5. MECHANIKA SOUSTAV HMOTNÝCH BODŮ A TUHÝCH TĚLES

- 1.5.1. Moment síly, moment hybnosti, impulzové věty
- 1.5.2. Skládání sil
- 1.5.3. Těžiště tuhého tělesa
- 1.5.4. Energie tuhého tělesa

1.6. MECHANICKÉ KMITÁNÍ

- 1.6.1. Netlumené kmitání
- 1.6.2. Tlumené kmitání

1.7. MECHANICKÉ VLNĚNÍ A ZVUK

- 1.7.1 Mechanické vlnění
- 1.7.2 Interference
- 1.7.3 Zvuk

Klíč k modulu 1

MODUL 2. MECHANIKA TEKUTIN A TERMODYNAMIKA

2.1. HYDROSTATIKA A AEROSTATIKA

2.2. HYDRODYNAMIKA A AERODYNAMIKA

2.3. TEPLOTA, TEPLOTNÍ ROZTAŽNOST, TEPLO, SKUPENSKÁ TEPLA, STAVOVÁ ROVNICE PLYNŮ

2.4. TERMODYNAMIKA

2.5. PŘENOS TEPLA

Klíč k modulu 2

MODUL 3. ELEKTROMAGNETICKÉ POLE

3.1. ELEKTROSTATIKA

- 3.1.1. Elektrický náboj
- 3.1.2. Coulombův zákon
- 3.1.3. Intenzita elektrického pole
- 3.1.4. Bodový náboj v elektrickém poli
- 3.1.5. Elektrická potenciální energie, elektrický potenciál
- 3.1.6. Elektrické napětí
- 3.1.7. Vodič a izolant v elektrickém poli
- 3.1.8. Kapacita

3.2. ELEKTRICKÝ PROUD

- 3.2.1. Základní pojmy
- 3.2.2. Elektrický proud v kovech
- 3.2.3. Elektrický odpor
- 3.2.4. Práce a výkon proudu
- 3.2.5. Elektrický zdroj napětí
- 3.2.6. Kirchhoffovy zákony
- 3.2.7. Vedení proudu v kapalinách
- 3.2.8. Elektrický proud v plynech a ve vakuu
- 3.2.9. Vedení proudu v polovodičích

3.3. MAGNETICKÉ POLE A JEHO VLASTNOSTI

- 3.3.1. Definice magnetické indukce
- 3.3.2. Indukční tok
- 3.3.3. Pohyb nabité částice v magnetickém poli
- 3.3.4. Síly působící na vodič v magnetickém poli

3.4. VZNIK MAGNETICKÉHO POLE

- 3.4.1. Magnetické pole elektrického proudu
- 3.4.2. Magnetické pole látek

3.5. ELEKTROMAGNETICKÁ INDUKCE

- 3.5.1. Faradayův zákon elektromagnetické indukce
- 3.5.2. Vlastní a vzájemná indukce
- 3.5.3. Vznik a vlastnosti střídavého proudu
- 3.5.4. Střídavé obvody R,L,C

Klíč k modulu 3

MODUL 4. OPTIKA

4.1. ÚVODNÍ POJMY, SVĚTLO, ŠÍŘENÍ SVĚTLA, INDEX LOMU

4.2. GEOMETRICKÁ OPTIKA

4.2.1. Odraz a lom světla

4.2.2. Optické zobrazení

4.2.2.1. Zobrazení zrcadlem

4.2.2.2. Zobrazení čočkou

4.2.2.3. Oko a optické přístroje (lupa, mikroskop, dalekohled)

4.2.2.4. Lupa

4.2.2.5. Mikroskop

4.2.2.6. Dalekohled

4.2.3. FOTOMETRIE

4.3. VLNOVÁ OPTIKA

4.3.1. Interference světla

4.3.2. Ohyb (difrakce) světla

4.3.3. Polarizace světla

4.4. KVANTOVÁ OPTIKA

4.4.1. Kvantová povaha elektromagnetického záření

4.4.2. Fotoelektrický jev

4.4.3. Comptonův jev

Klíč k modulu 4

MODUL 5. STAVBA ATOMU

5.1. MODEL ATOMU

5.2. ATOMOVÉ JÁDRO

5.3. RADIOAKTIVITA

5.4. JADERNÉ REAKCE

5.5. MĚŘENÍ JADERNÉHO ZÁŘENÍ

Klíč k modulu 5

Literatura

- BARČOVÁ, K., FOUKAL, J. Bakalářská fyzika I. (pracovní texty k přednáškám), Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava 2005;
- BEISER, A.: Úvod do moderní fyziky. Academia, Praha 1975;
- FUKA, J., HAVELKA, B.: Optika, SPN Praha, 1961;
- HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J.: FYZIKA 1-5, nakl. VUTIUM a Prométheus Praha, 2000. Fundamentals of Physics. Extended (5. vydání);
- HAJKO, V.: Fyzika v příkladoch, ALFA Bratislava, 1982, 3 vydání;
- HANZELIK, F. a kol.: Zbierka riešených úloh z fyziky. Bratislava, 1989;
- HORÁK, Z., KRUPKA, F.: Fyzika, SNTL Praha, ALFA Bratislava, 1981;
- KRUŽÍK, M.: Sbíрка úloh z fyziky pro žáky středních škol. SPN Praha, 1969;
- KUBÍNEK, R., KOLÁŘOVÁ, H.: Fyzika v příkladech a testových otázkách. Olomouc: Rubico, 1998
- KVASNICA, J.: Termodynamika. SNTL, Praha 1965;
- LEPIL, O., ŠEDIVÝ, P.: Fyzika pro gymnázia. Praha, 1992;
- MARŠÍK, F.: Termodynamika kontinua. Academia, Praha 1999;
- SVOBODA, E. a kol.: Přehled středoškolské fyziky. Praha: Prométheus, 1996.