

Monika Božíková, Ľubomír Kubík, Peter Hlaváč

Praktická učebnica fyziky pre technikov

2. diel

Nitra 2019

Názov publikácie:	Praktická učebnica fyziky pre technikov 2. diel
Autori:	doc. RNDr. Monika Božiková, PhD. (2,70 AH) Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická fakulta, Katedra fyziky doc. RNDr. Ľubomír Kubík, PhD. (2,05 AH) Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická fakulta, Katedra fyziky Mgr. Peter Hlaváč, PhD. (1,73 AH) Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická fakulta, Katedra fyziky
Recenzenti:	prof. Ing. Dušan Hrubý, PhD. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Technická fakulta, Katedra elektrotechniky, automatizácie a informatiky doc. PaedDr. Ľuboš Krišťák, PhD. Technická univerzita vo Zvolene, Drevárska fakulta, Katedra fyziky, elektrotechniky a aplikovanej mechaniky

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 4. decembra 2019 ako vysokoškolskú učebnicu.

Učebnica bola napísaná a vydaná s finančnou podporou projektu KEGA 017SPU-4/2017
Multimediálna učebnica fyziky pre technikov

© doc. RNDr. Monika Božiková, PhD., doc. RNDr. Ľubomír Kubík, PhD.,
Mgr. Peter Hlaváč, PhD.,

ISBN 978-80-552-2117-5

Obsah

Úvod	5
1 Dynamika	7
1.1 Hybnosť a zákon zachovania hybnosti	7
1.2 Zrážky telies	8
1.3 Príklady – Hybnosť, zákon zachovania hybnosti, zrážky telies	10
1.3.1 Riešené príklady – hybnosť, zákon zachovania hybnosti, zrážky telies	10
1.3.2 Neriešené príklady z dynamiky k témam hybnosť, zákon zachovania hybnosti a zrážky telies	21
2 Mechanická práca	22
3 Výkon a účinnosť	24
3.1 Príklady – Práca, výkon a účinnosť	25
3.1.1 Riešené príklady z dynamiky k témam mechanická práca, výkon a účinnosť	25
3.1.2 Neriešené príklady z dynamiky k témam práca, výkon a účinnosť	35
3.1.3 Domáce zadania k témam práca, výkon a účinnosť	35
4 Mechanická energia a zákon zachovania mechanickej energie	37
4.1 Kinetická energia	37
4.2 Potenciálna energia	38
4.3 Zákon zachovania mechanickej energie	38
4.4 Riešené príklady z dynamiky k témam mechanická energia a zákon zachovania mechanickej energie	39
4.5 Neriešené príklady z dynamiky k témam mechanická energia a zákon zachovania mechanickej energie	51
4.6. Domáce zadania k témam mechanická energia a zákon zachovania mechanickej energie	51
5 Mechanika tuhého telesa	53
5.1 Ťažisko telesa	53
5.1.1 Polohový vektor ťažiska sústavy dvoch hmotných bodov	53
5.1.2 Polohový vektor ťažiska sústavy troch hmotných bodov	54
5.1.3 Polohový vektor ťažiska sústavy n diskretných hmotných bodov	55
5.1.4 Polohový vektor ťažiska reálneho telesa	55
5.2 Rovnovážna poloha telesa	57
5.2.1 Stála (stabilná) poloha	57
5.2.2 Vratká (labilná) poloha	57
5.2.3 Voľná (indiferentná) poloha	58
5.2.4 Stabilita telesa	58
5.3 Riešené príklady k téme ťažisko	59
5.4 Domáce zadania k téme ťažisko	69
5.5 Moment zotrvačnosti	69
5.5.1 Moment zotrvačnosti sústavy n diskretných hmotných bodov	69
5.5.2 Moment zotrvačnosti reálneho telesa	70
5.5.3 Steinerova veta	72
5.6 Moment sily a momentová veta	73
5.6.1 Momentová veta	73
5.6.2 Prvá veta impulzová	73

5.6.3 Druhá veta impulzová	74
5.6.4 Pohybová rovnica rotujúceho telesa	75
5.7 Príklady k témam moment zotrvačnosti a moment sily	76
5.7.1 Riešené príklady k téme moment zotrvačnosti	76
5.7.2 Neriešené príklady k témam moment zotrvačnosti a moment sily	79
5.7.3 Domáce zadania k téme moment zotrvačnosti	80
6 Návod na laboratórne merania (2. časť)	81
6.1 Meranie teploty	81
6.1.1 Teplota	81
6.1.2 Teplotné stupnice	82
6.2 Návod na laboratórne meranie č.6	87
6.3 Návod na laboratórne meranie č.7	93
6.4 Návod na laboratórne meranie č.8	102
6.5 Návod na laboratórne meranie č.9	110
6.6 Návod na laboratórne meranie č.10	121
7 Testové otázky	131
7.1 Otázky – dynamika, mechanická, práca energia, ťažisko telesa, moment sily a moment zotrvačnosti	131
8 Fyzikálno-chemické tabulky	144
8.1 Vybrané fyzikálne konštanty	144
8.2 Hustota destilovanej vody v kg.m^{-3} v závislosti od teploty	145
8.3 Hustota látok ρ	146
8.4 Povrchové napätie σ	147
8.5 Viskozita látok η	148
8.6 Hmotnostná tepelná kapacita látok c	149
8.7 Modul pružnosti v ťahu E a modul pružnosti v šmyku G	150
9 Zoznam použitej literatúry	151

Úvod

Druhý diel praktickej učebnice fyziky pre technikov je určený pre študentov dennej a externej formy štúdia pre aktuálne akreditované študijné programy na Technickej fakulte Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. Učebnica je pokračovaním 1. dielu, ktorý je venovaný kinematike hmotného bodu a základným poznatkom z dynamiky. Z pohľadu obsahového spĺňa 2. diel učebnice zameraný na prezentáciu vybraných kapitol fyzikálnej teórie a sú zaradené aj príklady zamerané na aplikáciu teoretických poznatkov z fyziky pri riešení problémov technickej praxe a testové otázky, ktoré umožňujú čitateľovi overenie získaných vedomostí z danej oblasti.

Vo všeobecnosti učebnica obsahovo dopĺňa základnú študijnú literatúru pre fyzikálne zamerané predmety vyučované Katedrou fyziky Technickej fakulty SPU v Nitre. Obsahovo učebnica prezentuje problematiku vybraných kapitol z dynamiky a mechaniky tuhého telesa. V kapitolách sú kvalitatívne popísané fyzikálne veličiny, fyzikálne javy a zákony, ktoré sú doplnené príslušným kvantitatívnym popisom reprezentovaným fyzikálnymi vzťahmi. V rámci matematického popisu fyzikálnej problematiky sú využívané poznatky z matematiky na úrovni základného vysokoškolského kurzu matematiky, doplnené o aplikácie v technickej praxi. Pre názornosť výkladu je v učebnici zaradená bohatá obrázková dokumentácia, ktorá môže čitateľovi pomôcť nielen pri pochopení základných pojmov, ale najmä pri riešení príkladov. Príklady prezentované v rámci 2. dielu učebnice sú rozdelené v nadväznosti na koncepciu 1. dielu do troch kategórií. Prvá z pohľadu rozsahu najviac zastúpenú kategóriu tvoria riešené príklady, ktoré slúžia čitateľovi na nácvik štandardných postupov riešenia rôzne tematicky zameraných fyzikálnych úloh. Druhú kategóriu predstavujú neriešené príklady, v ktorých sa aplikujú predtým získané poznatky a zručnosti pri riešení príkladov. Treťou kategóriou sú úlohy označené ako domáce zadania, ktoré svojou náročnosťou zodpovedajú potrebám vysokoškolského samoštúdia. Z pohľadu aplikácie fyzikálnych poznatkov v praxi a rozvoja praktických zručností v experimentálnej oblasti sú v rámci učebnice zaradené návody na laboratórne úlohy s pomerne rozsiahlym teoretickým popisom, ktoré sú neoddeliteľnou súčasťou fyzikálneho vzdelávania budúcich technických odborníkov.

Autori

Monika Božíková, Ľubomír Kubík, Peter Hlaváč

**Praktická učebnica fyziky pre technikov
2. diel**

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: prvé

Náklad: 350

AH-VH: 6,48-6,72

Návrh obálky: Martin Lopusný

Rok vydania: 2019

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU v Nitre.

ISBN 978-80-552-2117-5