

## OBSAH

I. ÚVOD DO MĚŘENÍ.....	5
1. Úvod.....	5
1.1. Měření a metrologie.....	5
1.2. Laboratorní řád.....	6
1.3. Bezpečnostní předpisy pro práci v laboratoři.....	7
2. Základy měření fyzikálních veličin.....	9
2.1. Fyzikální veličiny a jejich jednotky.....	9
2.2. Metody měření.....	10
2.3. Chyby měření.....	11
2.3.1. Chyby náhodné.....	11
2.3.2. Chyby systematické.....	13
2.3.3. Zákon hromadění chyb (chyby nepřímých měření).....	14
2.4. Měření základních fyzikálních veličin.....	15
2.4.1. Délka.....	15
2.4.2. Hmotnost.....	17
2.4.3. Čas.....	19
2.4.4. Elektrický proud.....	19
2.4.5. Termodynamická teplota.....	20
2.4.6. Látkové množství a svítivost.....	20
3. Zpracování naměřených hodnot.....	20
3.1. Numerické metody.....	20
3.1.1. Postup při zpracování opakovaných měření.....	20
3.1.2. Zpracování nepřímých měření.....	22
3.1.3. Interpolační metoda.....	23
3.1.4. Postupná metoda.....	23
3.1.5. Metoda regresní.....	24
3.1.6. Skupinová metoda.....	26
3.2. Grafické metody.....	27
3.2.1. Vyhodnocení naměřených funkčních závislostí.....	27
3.2.2. Zásady pro zpracování grafů.....	28
3.3. Protokol o provedeném měření.....	29
3.3.1. Pokyny pro vypracování referátu (protokolu o provedeném měření).....	29
3.3.3. Ukázka referátu.....	31
II. LABORATORNÍ ÚLOHY.....	35
Studium harmonického pohybu na pružině.....	35
Měření plošného obsahu.....	36
Hustota pevných látek.....	38
Hustota kapalin.....	40
Měření součinitele odporu sférického tělesa.....	42
Měření momentu setrvačnosti.....	44
Měření modulu pružnosti v tahu z podélné deformace.....	46
Měření modulu pružnosti v tahu z průhybu.....	48
Měření rychlosti zvuku a ultrazvuku.....	50
Stanovení měrné tepelné kapacity pevných látek.....	53
Charakteristika žárovky s wolframovým vláknem.....	55
Měření rezistance (elektrického odporu).....	57
Měření rezistivity.....	59
Závislost odporu kovů a polovodičů na teplotě.....	61
Rychlostní rozdělení elektronů a charakteristika vakuové diody.....	63
Vlastnosti feromagnetické látky.....	65
Měření ohniskových vzdáleností tenkých čoček.....	68
Studium optických spekter ohybovou mřížkou.....	70
Vlastnosti ftopolovodičových prvků.....	71
Charakteristika solárního článku.....	73
Měření měrného náboje elektronu.....	75

III. DODATKY.....	77
Dodatek 1. Hodnoty Studentova součinitele.....	77
Dodatek 2. Prvky elektrických obvodů, <i>praktické rady</i> .....	77
Dodatek 3. Hustota destilované vody v závislosti na teplotě .....	79
Dodatek 4. Příklady zápisů konečných výsledků .....	80
Dodatek 5. Česko-anglicko-ruský slovníček některých frekventovaných pojmů.....	80
IV. SEZNAM POUŽITÉ A DOPORUČENÉ LITERATURY.....	82
V. REJSTRÍK.....	83

### Úvodní poznámka

*Učební text plně pokrývá výuku ve fyzikálních laboratořích v dvousemestrovém základním kurzu fyziky pro studium na strojí a textilní fakultě i laboratorní cvičení pro třísemestrový kurz fyziky na fakultě mechatroniky a mezioborových inženýrských studií v denním i distančním studiu. Podrobnější fyzikální teorii k jednotlivým úlohám je možné najít v další literatuře, citované v jednotlivých návodech.*

*Skripta jsou určena především pro samostatné studium posluchačů. U vědomí toho, že návyky studentů (zejména absolventů průmyslových škol) k samostatnému studiu jsou v počátcích pobytu na vysoké škole malé, snažili jsme se této skutečnosti náš text přizpůsobit. Skripta jsou protkána řadou odkazů, jak vnitřních, tak i na doporučenou literaturu, vybavena rejstříkem a navíc jsou u každé úlohy zařazeny kontrolní otázky, které by měly posluchače motivovat a vést v jeho přípravě.*

*Neustálý rozvoj techniky, ale i měnící se podmínky pro provoz fyzikálních laboratoří, nás nutí stále se těmto podmínkám přizpůsobovat. K zajištění velmi rozsáhlého provozu posluchačských laboratoří fyziky jsou realizovány úpravy obsahu i technického provedení jednotlivých úloh. Ve skriptech vydávaných v určité době, není možno všechny aktuální změny postihnout.*

*Zpracování naměřených hodnot se provádí za použití výpočetní techniky. To však vyžaduje dobrou znalost základních termínů (nemusí být shodné v každé aplikaci), vyložených v kapitole 2, a určitou praxi v používání vhodného softwaru.*

*Přejeme všem studentům, kteří toto skriptum budou používat, zajímavou a úspěšnou práci v našich laboratořích.*

### Poznámka k druhému vydání

*Oproti prvnímu vydání došlo k podstatnějším změnám pouze u návodů k úlohám Studium harmonického pohybu na pružině a Měření plošného obsahu.*

Liberec 31.1.2007

*Autoři*