

Předložená práce je zaměřena na metody řešení základních typů obyčejných diferenciálních rovnic. Pozornost je věnována např. rovnicím se separovanými proměnnými, homogenním rovnicím, lineárním rovnicím prvního řádu, lineárním rovnicím vyšších řádů s konstantními koeficienty apod. Popisované metody řešení jsou ilustrovány na příkladech, které tvoří hlavní část práce. Některé příklady jsou motivovány úlohami z fyziky, chemie apod.

Práce má kompilační charakter, velká část popisovaných metod se probírá v základním kurzu matematické analýzy. Text je sepsán kultivovaně a až na výjimky srozumitelně, je pěkně vysázen v  $\text{\TeX}$ u, počet chyb je zanedbatelný.

Zadání práce se podle mého názoru podařilo splnit, i když mám dojem, že textů věnovaných problematice diferenciálních rovnic je dostatek a přínos bakalářské práce je tedy poněkud diskutabilní. V češtině kromě autorem citovaných textů [9, 12] stojí za zmínku např. učebnice J. Veselého *Základy matematické analýzy* nebo skriptum J. Kalase a M. Rába *Obyčejné diferenciální rovnice*. Existuje také mnoho kvalitních učebnic v angličtině; je proto škoda, že autor vycházel pouze z česky psané literatury.

K práci mám několik dalších kritických připomínek:

- Proč jsou aplikace uvedeny jen u některých typů rovnic? Postrádám např. aplikace vedoucí na Bernoulliho rovnici, homogenní rovnici nebo Eulerovu rovnici. Pokud autor žádné aplikace nezná, bylo by možná vhodnější vynechat příslušné typy diferenciálních rovnic a věnovat více pozornosti aplikacím. Z mého pohledu je poněkud nešťastné, když se výuka diferenciálních rovnic redukuje na seznam receptů pro řešení jednotlivých typů rovnic, které studenti stejně brzy zapomenou. Mnohem důležitější je schopnost formulovat problémy ze světa kolem nás v řeči diferenciálních rovnic; algoritmy pro jejich řešení lze v případě nutnosti dohledat v existující literatuře.
- Autor se zjevně snažil o co nejsrozumitelnější výklad, což je bohužel někdy na úkor přesnosti. Např. řešení rovnice se separovanými proměnnými  $y' = f(x)g(y)$  na s. 7 začíná vydělením členem  $g(y)$ . Autor píše, že pokud  $g(y) = 0$ , pak řešíme rovnici  $y'(x) = 0$ . To je zavádějící tvrzení, neboť  $g(y)$  může nabývat nulové hodnoty jen v izolovaných bodech a nikoliv na celém definičním oboru. Stejný problém se objevuje i na jiných místech práce. Autor také zamlčuje skutečnost, že řešení některých rovnic (např. se separovanými proměnnými) nemusí být počátečními podmínkami určeno jednoznačně.
- Škoda, že pro lineární rovnice 1. řádu není zmíněna metoda integračního faktoru, která je elementární a přitom efektivnější než metoda variace konstant.
- V textu chybí čísla rovnic, na které se autor odvolává. Např. na stranách 19, 24, 26, 37 je odkaz na rovnici (2.6), toto číslo se ale nikde v textu nevyskytuje. Podobně na straně 36 je odkaz na neexistující rovnici (3.3.2); měl autor na mysli sekci 3.3.2?
- Neznámá funkce je v diferenciálních rovnicích střídavě zapisována bez argumentu (např. jako  $y$ ) i s argumentem (např.  $y(x)$ ), což je zejména pro začátečníky matoucí.
- S. 35, příklad 18: Vztah  $Z(t) = \int_0^t (N(s) - P(s)) ds$  nedává smysl; veličina na levé straně by měla odpovídat počtu kusů, zatímco pravá strana je časový integrál z počtu kusů a příslušnou jednotkou je tedy počet kusů krát jednotka času. Zadání úlohy je neúplné, neboť není řečeno, jakou rychlostí se zboží vyrábí.
- S. 39, příklad 19: Charakteristická rovnice není správně, má být  $\lambda^2 - 2\lambda + 1 = 0$ . Stejná chyba se opakuje na straně 42, 2. řádek zdola.
- S. 44, příklad 22: Předpoklad, že řetěz je zavěšen ve dvou stejně vysokých bodech, není nikde využit; řešení funguje i pro řetěz zavěšený v libovolných dvou bodech.
- Příklady 21 a 22 jsou poněkud nelogicky uvedeny v sekci 3.4.1, i když se jedná o rovnice spadající již do sekce 3.2.
- S. 48: Příklad 23 je nesrozumitelný. Jakou funkci značí písmeno  $p$ ?

Práci doporučuji uznat jako bakalářskou. I přes výše zmíněné nedostatky navrhuji hodnocení *výborně*.

V Praze dne 11. 6. 2015

doc. RNDr. Antonín Slavík, Ph.D.  
Katedra didaktiky matematiky MFF UK