

# Obsah

|                                                         |            |
|---------------------------------------------------------|------------|
| <b>Značení fyzikálních veličin</b>                      | <b>7</b>   |
| <b>Značení matematických operací a symbolů</b>          | <b>8</b>   |
| <b>Seznam zkratk</b>                                    | <b>9</b>   |
| <b>1 Úvod</b>                                           | <b>11</b>  |
| <b>2 Fyzikální veličiny a zákony</b>                    | <b>13</b>  |
| 2.1 Souřadná soustava . . . . .                         | 13         |
| 2.2 Fyzikální veličiny . . . . .                        | 14         |
| 2.3 Matematický popis . . . . .                         | 15         |
| 2.4 Materiálové prostředí . . . . .                     | 16         |
| <b>3 Vektorová algebra</b>                              | <b>19</b>  |
| 3.1 Vektorový prostor . . . . .                         | 19         |
| 3.2 Vektory ve fyzice . . . . .                         | 20         |
| 3.3 Některé užitečné vztahy . . . . .                   | 24         |
| <b>4 Vektorová analýza</b>                              | <b>27</b>  |
| 4.1 SageMath: snáze, rychleji, přesněji . . . . .       | 27         |
| 4.2 Operátor nabla . . . . .                            | 27         |
| 4.3 Skalární pole . . . . .                             | 27         |
| 4.4 Vektorové pole . . . . .                            | 29         |
| 4.5 Důležité vztahy vektorové analýzy . . . . .         | 49         |
| 4.6 Matematický popis vektorového pole . . . . .        | 52         |
| <b>5 Základy tenzorového počtu</b>                      | <b>55</b>  |
| 5.1 Tenzor elektrické vodivosti . . . . .               | 55         |
| 5.2 Tenzory v mechanice pružných těles . . . . .        | 57         |
| 5.3 Vektory radiální a axiální . . . . .                | 64         |
| 5.4 Tenzory vyššího řádu . . . . .                      | 65         |
| <b>6 Analogie</b>                                       | <b>67</b>  |
| 6.1 Elektromechanická analogie . . . . .                | 67         |
| 6.2 Analogie mezi transportními jevy . . . . .          | 68         |
| 6.3 Poissonova a Laplaceova rovnice . . . . .           | 70         |
| <b>7 Postupy řešení matematických modelů</b>            | <b>73</b>  |
| 7.1 Klasifikace rovnic a jejich použití . . . . .       | 73         |
| 7.2 Analytické řešení rovnic a soustav rovnic . . . . . | 80         |
| 7.3 Numerické řešení . . . . .                          | 88         |
| 7.4 Metody zpracování naměřených dat . . . . .          | 105        |
| <b>8 Závěr</b>                                          | <b>119</b> |