

# Obsah

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Značky                                                   | 8         |
| <b>1 Úvod</b>                                            | <b>11</b> |
| <b>2 Pohyb telesa</b>                                    | <b>13</b> |
| 2.1 Translačný, rotačný a sférický pohyb telesa          | 13        |
| 2.1.1 Pohyb rovinného útvaru po kružnici                 | 13        |
| 2.1.2 Eulerové uhly a Eulerové kinematické rovnice       | 14        |
| 2.1.2.1 Prvé pootočené                                   | 14        |
| 2.1.2.2 Druhé pootočené                                  | 15        |
| 2.1.2.3 Tretie pootočené                                 | 15        |
| 2.2 Súčasné pohyby telies                                | 16        |
| 2.2.1 Derivácia vektorovej funkcie                       | 16        |
| 2.2.2 Derivácia uhlovej rýchlosti                        | 17        |
| 2.2.3 Súčasné pohyby dvoch telies                        | 17        |
| 2.3 Pohyb rovinného útvaru v rovine                      | 19        |
| 2.3.1 Rýchlosť bodu rovinného útvaru pri pohybe v rovine | 19        |
| 2.3.2 Okamžitý stred otáčania                            | 20        |
| 2.4 Analytické riešenie mechanizmov                      | 22        |
| 2.4.1 Vektorová metóda                                   | 22        |
| <b>3 Základné pojmy v dynamike</b>                       | <b>24</b> |
| 3.1 Poznámky o rozvoji dynamiky                          | 24        |
| 3.2 Základné pojmy                                       | 24        |
| 3.3 Hybnosť hmotného bodu, impulz sily                   | 25        |
| 3.4 Moment hybnosti hmotného bodu                        | 25        |
| 3.5 Práca a výkon                                        | 26        |
| 3.6 Potenciálna energia hmotného bodu                    | 26        |
| <b>4 Pohyb hmotného bodu</b>                             | <b>28</b> |
| 4.1 Newtonove zákony                                     | 28        |
| 4.1.1 Druhý Newtonov zákon(zákon sily)                   | 28        |
| 4.1.2 Prvý Newtonov zákon(zákon zotrvačnosti)            | 29        |
| 4.1.3 Tretí Newtonov zákon(zákon akcie a reakcie)        | 30        |
| 4.1.4 Nezávislosť účinku                                 | 30        |
| 4.2 Pohybové rovnice voľného hmotného bodu               | 31        |
| 4.3 Priamočiary pohyb hmotného bodu                      | 33        |
| 4.4 Krivočiary pohyb hmotného bodu                       | 36        |
| 4.4.1 Šikmý vrh hmotného bodu v odporovom prostredí      | 36        |
| 4.5 Viazaný pohyb hmotného bodu                          | 38        |
| 4.5.1 Viazaný pohyb hmotného bodu v rovine               | 38        |
| 4.5.2 Viazaný pohyb hmotného bodu na priestorovú plochu  | 39        |
| <b>5 Dynamika sústavy hmotných bodov</b>                 | <b>42</b> |
| 5.1 Pohybová rovnica sústavy hmotných bodov              | 42        |
| 5.2 Vety o pohybe ťažiska sústavy hmotných bodov         | 42        |

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.2.1 Prvá veta o pohybe stredu hmotnosti sústavy hmotných bodov   | 43        |
| 5.2.2 Druhá veta o pohybe stredu hmotnosti sústavy hmotných bodov  | 43        |
| 5.3 Moment hybnosti sústavy hmotných bodov                         | 43        |
| 5.4 Kinetická energia sústavy hmotných bodov                       | 44        |
| 5.5 Dynamické pomery pri dvoch súčasných pohyboch                  | 45        |
| <b>6 Dynamika tuhého telesa</b>                                    | <b>48</b> |
| 6.1 Momenty zotrvačnosti, deviačné momenty                         | 48        |
| 6.2 Translačný pohyb tuhého telesa v rovine                        | 52        |
| 6.3 Rotačný pohyb tuhého telesa s pevnou osou rotácie              | 54        |
| 6.4 Všeobecný pohyb tuhého telesa v rovine                         | 55        |
| 6.5 Kinetická energia pri všeobecnom rovinnom pohybe tuhého telesa | 57        |
| 6.6 Moment hybnosti pri všeobecnom rovinnom pohybe tuhého telesa   | 58        |
| 6.7 Dynamické reakcie v uložení rotujúceho telesa                  | 58        |
| 6.7.1 Vyvažovanie tuhých rotorov                                   | 61        |
| 6.7.2 Druhy nevyváženosti                                          | 62        |
| <b>7 Sférický pohyb telesa</b>                                     | <b>63</b> |
| 7.1 Kinetická energia sférického pohybu telesa                     | 63        |
| 7.2 Moment hybnosti sférického pohybu telesa                       | 64        |
| 7.3 Pohybové rovnice sférického pohybu telesa                      | 65        |
| <b>8 Dynamika sústav telies</b>                                    | <b>68</b> |
| 8.1 Metóda uvoľňovania                                             | 68        |
| 8.2 Použitie viet o pohybe sústavy bodov                           | 70        |
| 8.2.1 Kinetická energia sústavy telies                             | 70        |
| 8.2.2 Pohyb stredu hmotnosti sústavy telies                        | 72        |
| 8.2.3 Hybnosť sústavy telies                                       | 73        |
| 8.2.4 Moment hybnosti sústavy telies                               | 73        |
| 8.3 Dynamika mechanizmov                                           | 74        |
| 8.3.1 Mechanizmy s konštantným prevodom                            | 74        |
| 8.3.2 Mechanizmy s premenlivým prevodom                            | 76        |
| 8.3.2.1 Určenie zotrvačných síl                                    | 76        |
| 8.3.2.2 Dynamické riešenie mechanizmov                             | 76        |
| 8.4 Metóda redukcie hmotnostných a silových veličín                | 78        |
| <b>9 Základy teórie rázu</b>                                       | <b>82</b> |
| 9.1 Centrálny ráz dvoch hmotných bodov                             | 83        |
| 9.2 Ráz hmotného bodu na prekážku                                  | 88        |
| 9.3 Ráz rotujúcich telies                                          | 90        |
| <b>10 Lineárne kmitanie s 1° voľnosti pohybu</b>                   | <b>94</b> |
| 10.1 Voľné netlmené kmitanie                                       | 94        |
| 10.2 Voľné tlmené kmitanie                                         | 98        |
| 10.2.1 Porovnávacie parametre tlmených sústav                      | 103       |
| 10.3 Vynútené kmitanie                                             | 105       |
| 10.3.1 Vynútené kmitanie s konštantnou budiacou silou              | 106       |
| 10.3.2 Vynútené kmitanie s harmonickou budiacou silou              | 107       |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 10.3.3 Vynútené kmitanie s nekonštantnou amplitúdou budiacej sily | 110 |
| 10.3.4 Vynútené kmitanie s periodickou budiacou silou             | 112 |
| 10.3.5 Kmitanie s kinematickým buđením                            | 114 |
| 10.4 Kritické otáčky hriadeľov                                    | 117 |
| Literatúra                                                        | 120 |
| Register                                                          | 122 |