

| 8 | Inhaltsverzeichnis |
|------|---|
| 1.1. | Differentialgleichung in aufgelöster Form 59 |
| 1.2. | Bemerkungen über Differentialgleichungen in beliebiger Form 60 |
| 2.1. | Differentialgleichungssystem in aufgelöster Form 61 |
| 2.2. | Bemerkung zu Systemen in beliebiger Form 62 |
| 3.1. | Gleichung und System 62 |
| 3.2. | Kanonische Form 63 |
| 3.3. | Übergang von der aufgelösten Form zur kanonischen Form 63 |
| 3.4. | Untersuchung des umgekehrten Übergangs 64 |
| 4.1. | Zusammenfassende Schreibweise 66 |
| 2. | Existenz- und Eindeigkeitstheoreme 68 |
| 5.1. | Existenz- und Eindeigkeitstheorem für eine Gleichung erster Ordnung 68 |
| 5.2. | Singulärer Punkt einer Gleichung erster Ordnung 69 |
| 5.3. | Beispiel 70 |
| 5.4. | Geometrische Eigenschaften der Lösung einer Gleichung erster Ordnung 70 |
| 6.1. | Existenz- und Eindeigkeitstheorem für ein System von Differentialgleichungen in kanonischer Form 71 |
| 6.2. | Der Fall eines Systems in aufgelöster Form 72 |
| 6.3. | Physikalische Bedeutung der singulären Punkte 73 |
| 3. | Einiges über numerische Integration 77 |
| 7.1. | Vorbereitende Bemerkungen 77 |
| 7.2. | Die Tangentenmethode 77 |
| 7.3. | Beispiel 78 |
| 8.1. | EULER-CAUCHY-Methode 79 |
| 8.2. | Beispiel 80 |

Kapitel III: Lineare Differentialgleichungssysteme

| | |
|------|---|
| 1. | Definition 93 |
| 1.1. | Lineares Differentialgleichungssystem 93 |
| 1.2. | Übergang zur aufgelösten Form 93 |
| 1.3. | Übergang zur kanonischen Form 94 |
| 2.1. | Lineares homogenes System 94 |
| 3.1. | Singulärer Wert der Variablen 95 |
| 3.2. | Anwendung des Existenz- und Eindeigkeitstheorems auf ein lineares System 95 |
| 4.1. | Linearisierung 96 |
| 4.2. | Allgemeine Darstellung der Linearisierung 97 |
| 4.3. | Grenzen der Linearisierung 98 |
| 2. | Schreibweisen für lineare Systeme 102 |

| Inhaltsverzeichnis | 9 |
|--------------------|--|
| 5.1. | Matrixfunktion 102 |
| 5.2. | Ableitung einer Matrixfunktion 102 |
| 5.3. | Eigenschaften der Ableitung 103 |
| 5.4. | Integral über eine Matrix 104 |
| 6.1. | Matrixschreibweise eines Differentialgleichungssystems 104 |
| 6.2. | Eigenschaften der Matrixschreibweise 105 |
| 6.3. | Aufgelöste Matrixschreibweise 105 |
| 6.4. | Kanonische Matrixschreibweise 106 |
| 7.1. | Differentialoperator 106 |
| 7.2. | Beispiele für Operatoren aus der Physik 107 |
| 7.3. | Linearität von Operatoren 107 |
| 8.1. | Der Vektorraum der Operatoren 108 |
| 8.2. | Eigenschaften bezüglich der Funktionen 109 |
| 8.3. | Ring von Operatoren 110 |
| 8.4. | Nicht-Kommutativität des Produktes 111 |
| 9.1. | Schreibweise eines linearen Systems mit Hilfe von Operatoren 111 |
| 10.1. | Matrixoperationen 112 |
| 3. | Lösungsformen 116 |
| 11.1. | Das Superpositionsprinzip 116 |
| 11.2. | Operationen, welche die Linearität erhalten 117 |
| 11.3. | Variablentransformation 117 |
| 11.4. | Lineare Transformation der unbekannt Funktionen in einem linearen System 118 |
| 12.1. | Lösungsmatrix eines homogenen Systems in kanonischer Form 119 |
| 12.2. | Theorem über die Lösungsmatrix 120 |
| 12.3. | Fundamentalsystem von Lösungen für ein homogenes System 120 |
| 12.4. | Form der Lösung eines homogenen Systems 121 |
| 13.1. | Form der Lösung eines inhomogenen Systems 121 |
| 4. | Partikuläre Lösungen 125 |
| 14.1. | Vorbereitende Bemerkung 125 |
| 14.2. | Aufspaltung eines Systems, wenn man eine Lösung des zugeordneten homogenen Systems kennt 125 |
| 14.3. | Aufspaltung, wenn man zwei Lösungen des homogenen Systems kennt 127 |
| 14.4. | Der Fall, in dem mehrere Integrale des homogenen Systems bekannt sind 129 |
| 14.5. | Der Fall, in dem das allgemeine Integral des homogenen Systems bekannt ist 130 |
| 15.1. | Die Resolvente 131 |