

Indice

Introduzione	v
Capitolo 1. Sistemi unidimensionali	1
1.1. Notazione fondamentale e prime definizioni	1
1.2. Integrazione per separazione delle variabili	5
1.3. Sistemi dinamici unidimensionali	11
1.4. Esistenza e unicità di soluzioni nel caso $\dot{x} = f(x)$	18
1.5. Esistenza e unicità di soluzioni nel caso $\dot{x} = F(t, x)$	22
1.6. Equazioni differenziali lineari del primo ordine	30
1.7. Confronto tra soluzioni di equazioni diverse	32
1.8. Esempi di studio qualitativo di soluzioni	37
Capitolo 2. Teoria generale del problema di Cauchy	47
2.1. Sistemi di equazioni differenziali	47
2.2. Esistenza di soluzioni locali	54
2.3. Unicità di soluzioni locali	57
2.4. Soluzioni massimali	59
2.5. Comportamento globale di soluzioni	63
2.6. Dipendenza continua	65
2.7. Esempi di applicazione della teoria delle soluzioni massimali	69
Capitolo 3. Sistemi di equazioni differenziali lineari	77
3.1. Equazioni differenziali lineari	77
3.2. Sistemi lineari omogenei	85
3.3. Matrici risolventi e di transizione	92
3.4. Il caso dei sistemi a coefficienti costanti	96
3.5. Il caso delle equazioni scalari di ordine n	107
3.6. Problemi non omogenei	109
3.7. Il caso a coefficienti variabili in modo controllato	113
3.8. Problemi non omogenei: il caso scalare	117
3.9. Esempi di equazioni e sistemi lineari a coefficienti costanti	124
Capitolo 4. Comportamenti asintotici dei sistemi autonomi	141
4.1. Richiami e preliminari sui sistemi autonomi	141
4.2. Equilibrio	147
4.3. Equilibrio per sistemi lineari a coefficienti costanti	152
4.4. Teoria della stabilità lineare	158
4.5. Stabilità mediante il metodo di Liapunov	164

4.6. Sistemi del secondo ordine	173
4.7. Sistemi olonomi conservativi	182
Capitolo 5. Sistemi dinamici planari	187
5.1. Alcuni richiami e alcune definizioni	187
5.2. Sistemi meccanici conservativi unidimensionali	188
5.3. Sistemi planari con integrale primo	201
5.4. Passaggio a coordinate polari	207
5.5. Sistemi gradiente	209
5.6. Insiemi limite e Teorema di Poincaré–Bendixson	214
5.7. Ulteriori esempi di sistemi planari	232
Appendice A. Notazione	239
A.1. Notazione	239
Appendice B. Richiami di topologia di R^N	241
B.1. Insiemi aperti, chiusi e compatti	241
B.2. Topologia e successioni	242
Appendice C. Criterio di lipschitzianità	243
C.1. Criterio per funzioni di classe C^1	243
Appendice D. Matrice esponenziale	245
D.1. Definizione per serie della matrice esponenziale	245
Appendice E. Qualche diseguaglianza per integrali	249
E.1. Versione integrale del lemma di Gronwall	249
E.2. Integrali di funzioni infinitesime	250
E.3. Convergenza di integrali su domini illimitati	250
Appendice F. Equazioni differenziali particolari	253
F.1. Equazioni scalari del primo ordine	253
F.2. Equazioni scalari del secondo ordine	258
F.3. Equazioni scalari lineari	259
Indice analitico	261