

Meccanica analitica

Antonio Romano

APOGEO

Indice

Prefazione	ix
Capitolo 1	
<i>Dinamica newtoniana</i>	<i>1</i>
1.1 Il modello newtoniano	1
1.2 Il modello newtoniano per sistemi vincolati	6
1.3 Esercizi	8
Capitolo 2	
<i>Dinamica euleriana</i>	<i>13</i>
2.1 Il modello del solido	13
2.2 Parametri di posizione di un solido libero	14
2.3 Atto di moto di un solido libero	16
2.4 Momento angolare ed energia cinetica	20
2.5 Le equazioni di Eulero	22
2.6 Rotazioni uniformi	24
2.7 Moti per inerzia in un giroscopio	25
2.8 Solido libero	26
2.9 Esercizi	27
Capitolo 3	
<i>Cenni di analisi qualitativa delle equazioni differenziali</i>	<i>33</i>
3.1 Prime nozioni di stabilità	34
3.2 Analisi qualitativa di Weierstrass	38
3.3 Il metodo delle perturbazioni regolari	41
3.4 Esercizi	47
Capitolo 4	
<i>Dinamica lagrangiana</i>	<i>51</i>
4.1 Sistemi vincolati	51
4.2 Le equazioni di Lagrange	56
4.3 Le equazioni di Lagrange per sollecitazioni conservative	60
4.4 Integrali primi nel formalismo lagrangiano	62
4.5 Simmetrie e integrali primi	63
4.6 Equilibrio, stabilità e piccole oscillazioni	67

4.7	Un'introduzione ai principi variazionali	71
4.8	Il principio di Hamilton	73
4.9	Esercizi	75
Capitolo 5		
<i>Dinamica hamiltoniana</i>		83
5.1	Le equazioni di Hamilton	83
5.2	Le coordinate simpletiche	87
5.3	Parentesi di Poisson e integrali primi	93
5.4	La teoria di Hamilton-Jacobi	97
5.5	Alcuni teoremi generali	102
5.6	Dinamica hamiltoniana dipendente dal tempo	104
5.7	Esercizi	107
Capitolo 6		
<i>Variabili angolo-azione</i>		111
6.1	I sistemi completamente integrabili	111
6.2	Le variabili angolo-azione	121
6.3	Le regole di selezione di Bohr	124
6.4	Ulteriori esempi di variabili angolo-azione	126
Capitolo 7		
<i>Perturbazioni hamiltoniane</i>		131
7.1	Una costruzione formale	131
7.2	L'oscillatore non lineare	135
7.3	Il teorema KAM	136
Capitolo 8		
<i>Elementi di algebra tensoriale</i>		139
8.1	Coordinate rettilinee	139
8.2	Coordinate curvilinee	141
8.3	Formule di trasformazione	144
8.4	Covettori	146
8.5	Pseudovettori	148
8.6	Tensori	149
Capitolo 9		
<i>Calcolo differenziale</i>		157
9.1	Derivata covariante	157
9.2	Derivata covariante di tensori	160
9.3	Trasporto parallelo	161

Capitolo 10

<i>Elementi di geometria differenziale</i>	163
10.1 Varietà differenziabili	163
10.2 Vettori e covettori tangenti	166
10.3 Varietà di Riemann	168
10.4 Geodetiche	170
10.5 Tensore di Riemann	171
10.6 Differenziale e codifferenziale	172
10.7 Fibrati tangente e cotangente	174

Capitolo 11

<i>Dinamica e geometria</i>	177
11.1 Sistemi vincolati	177
11.2 Geometria della dinamica lagrangiana	179
11.3 Il principio di Maupertuis	181
11.4 Le equazioni di Lagrange e il fibrato tangente	182
11.5 La trasformata di Legendre	183
11.6 La struttura simplettica di P_{2n}	185
11.7 I campi hamiltoniani	186

Capitolo 12

<i>Relatività ristretta</i>	189
12.1 La relatività galileiana	189
12.2 Le equazioni di Maxwell	192
12.3 Il principio di isotropia ottica	194
12.4 Le trasformazioni di Lorentz	197
12.5 La covarianza delle equazioni di Maxwell	199
12.6 Dinamica relativistica	202
12.7 Lo spazio-tempo di Minkowski	204
12.8 La relatività e il modello di Minkowski	206
12.9 Dinamica di una particella in V_4	207

Appendice A

<i>Sviluppi di Fourier</i>	209
----------------------------	-----

Bibliografia	213
--------------	-----

Indice analitico	215
------------------	-----