

Indice

Introduzione	iii
Parte 1. Moto del punto materiale	1
Capitolo 1. Moto di un punto	3
1.1. Il moto di un punto materiale	3
1.2. Derivate del moto	7
1.3. Legge del moto	13
1.4. I prodotti tra vettori in \mathbf{R}^3	18
1.5. Energia cinetica e lavoro	22
1.6. Dipendenza continua dai dati	26
1.7. Equilibrio e stabilità	28
1.8. Sistemi differenziali del primo ordine	34
Capitolo 2. Forze conservative	39
2.1. Potenziale	39
2.2. Conservazione dell'energia	42
2.3. Integrali primi	46
2.4. Campi di forze conservative	47
2.5. Sistemi unidimensionali	50
2.6. Stabilità di punti di equilibrio per forze conservative	56
2.7. Un esempio di equilibrio stabile non massimo per U	60
2.8. Punto materiale libero: moti centrali	62
Capitolo 3. Moto vincolato a una curva di un punto materiale	69
3.1. Stime di integrali di funzioni vettoriali	69
3.2. Lunghezza della traiettoria e velocità	70
3.3. Curvatura della traiettoria e accelerazione	74
3.4. Componenti di vettori in basi ortonormali	76
3.5. Legge del moto per il punto materiale vincolato a una curva	78
3.6. Punto vincolato a una curva: vincolo con attrito	82
3.7. Punto vincolato a una curva: vincolo liscio	86
3.8. Punto vincolato a una curva: vincolo liscio mobile	89

Capitolo 4. Moto vincolato a una superficie di un punto materiale	93
4.1. Punto su una superficie liscia: traiettoria	93
4.2. Punto su una superficie liscia: coordinate	97
4.3. Geodetiche su una superficie	99
4.4. Superfici con attrito dinamico.	102
4.5. Superfici e curve con attrito statico.	103
Parte 2. Vincoli olonomi	107
Capitolo 5. Vincoli olonomi: geometria	109
5.1. Sistemi di punti liberi	109
5.2. Sistemi di punti liberi con forze conservative	113
5.3. Sistemi di punti vincolati	116
5.4. Vincoli e configurazioni compatibili	120
5.5. Il Teorema del Dini	123
5.6. Gradi di libertà	128
5.7. Coordinate lagrangiane	132
Capitolo 6. Vincoli olonomi: cinematica	135
6.1. Moti lagrangiani	135
6.2. Sottospazi ortogonali	139
6.3. Atti di moto	141
6.4. Alcuni esempi di vincoli	145
6.5. Identità del parallelogramma	148
6.6. Vincoli di rigidità	150
6.7. Spostamenti virtuali per vincoli rigidi	154
Capitolo 7. Vincoli olonomi: dinamica	155
7.1. Reazioni di vincoli olonomi lisci	155
7.2. L'ipotesi dei lavori virtuali	158
7.3. L'ipotesi dei lavori virtuali determina il moto	161
7.4. Forme quadratiche	164
7.5. L'energia cinetica di un sistema	167
7.6. Le equazioni di Lagrange	169
Capitolo 8. Potenziale lagrangiano	173
8.1. Forze conservative in senso lagrangiano	173
8.2. La funzione lagrangiana	176
8.3. Esempi di componenti lagrangiane delle forze conservative	179
8.4. Un risultato di stabilità dell'equilibrio	185
Capitolo 9. Piccole oscillazioni	187

9.1. Basi ortonormali in \mathbf{R}^N	187
9.2. Diagonalizzazione di matrici simmetriche	190
9.3. Moti normali	194
Parte 3. Sistemi di riferimento mobili	201
Capitolo 10. Sistemi mobili	203
10.1. Basi ortonormali in \mathbf{R}^3	203
10.2. Sistemi di riferimento in \mathbf{R}^3	204
10.3. Velocità e accelerazione relative	207
10.4. $\boldsymbol{\omega}$ la velocità angolare	211
10.5. Passaggio da un sistema di riferimento fisso a uno mobile	215
10.6. Ricostruzione di terne mobili	217
10.7. Velocità angolare di una terna mobile relativa a un'altra.	221
10.8. La terna intrinseca come terna mobile	224
10.9. Curvatura e torsione determinano la curva	226
Capitolo 11. Velocità di trascinamento	229
11.1. Il campo della velocità di trascinamento	229
11.2. Le rigate del moto	233
11.3. Moti rigidi piani	236
11.4. Precessioni regolari	240
Capitolo 12. Dinamica in sistemi mobili	243
12.1. La legge del moto in sistemi di riferimento mobile	243
12.2. Equazioni di Lagrange in sistemi mobili	249
12.3. Lagrangiane equivalenti	253
12.4. Le componenti lagrangiane della forza di Coriolis	256
Parte 4. Corpi rigidi	261
Capitolo 13. Sistemi rigidi	263
13.1. Sistemi rigidi non degeneri	263
13.2. Coordinate locali di un sistema rigido non degeneri	267
13.3. Sistemi rigidi degeneri	271
Capitolo 14. Geometria delle masse	275
14.1. Densità e massa	275
14.2. Il centro di massa	279
14.3. Il tensore d'inerzia	284
14.4. La struttura del tensore d'inerzia	287
14.5. Gli assi principali d'inerzia	291
14.6. Ricerca degli assi principali	293

Capitolo 15. Dinamica del corpo rigido	299
15.1. Distribuzioni di forze	299
15.2. Esempi di distribuzioni di forze	302
15.3. Le equazioni globali della dinamica per un corpo rigido	306
15.4. Il problema del moto del corpo rigido	309
15.5. Le equazioni di Eulero	313
15.6. Rotazioni	316
15.7. L'energia cinetica di un corpo rigido	320
15.8. Moti polari per inerzia	323
15.9. Polodie	328
Capitolo 16. Dinamica lagrangiana per sistemi di corpi rigidi	333
16.1. Cinematica per sistemi di corpi rigidi	333
16.2. Ipotesi dei lavori virtuali per corpi rigidi	337
16.3. Forze in sistemi di corpi rigidi	342
16.4. Vincolo di rotolamento puro	347
16.5. Le equazioni globali e l'ipotesi dei lavori virtuali	349
Parte 5. Appendici	353
Appendice A. Simboli e notazioni usati nel testo	355
A.1. Alcune notazioni notevoli	355
A.2. Simboli usati nel testo	356
Appendice B. Riferimenti	359
Appendice C. Soluzioni degli esercizi	361
Parte 6. Indici	387
Indice analitico	389