

Indice

Prefazione	IX
1 Sistemi liberi	1
1.1 Cinematica	1
1.2 Dinamica	3
1.3 Statica	5
1.4 Sollecitazioni	6
2 Trasformazioni di coordinate	11
2.1 Trasformazione di coordinate cartesiane	11
2.2 Trasformazioni particolari	11
2.3 Teorema di Eulero e asse della rotazione	19
Problemi	21
3 Cinematica degli osservatori	23
3.1 Moto di trascinamento	23
3.2 Velocità angolare del moto di trascinamento	24
3.3 Classificazione dei moti di trascinamento	28
3.4 Moto relativo e moto assoluto di un osservatore	36
Problemi	38
4 Cinematica dei moti relativi	39
4.1 Moto di un punto solidale all'osservatore mobile	39
4.2 Moto assoluto e moto relativo di un elemento	41
4.3 Moto rispetto a osservatori non inerziali	48
Problemi	50
5 Punto libero	53
5.1 Premessa	53
5.2 Elemento libero e isolato	53
5.3 Elemento libero e non isolato	56
Problemi	66

6	Sistemi conservativi unidimensionali	69
6.1	Sistemi meccanici conservativi unidimensionali	69
6.2	Analisi qualitativa	71
6.3	Periodo dei moti oscillatori	76
	Problemi	83
7	Sistemi vincolati	89
7.1	Cinematica	89
7.2	Dinamica	90
7.3	Statica	91
7.4	Classificazione cinematica dei vincoli	92
7.5	Modelli di vincolo	101
8	Punto vincolato	105
8.1	Premessa	105
8.2	Elemento vincolato a una guida rettilinea: moto incipiente	105
8.3	Elemento vincolato a una guida curvilinea	109
8.4	Elemento vincolato su una superficie	113
8.5	Oscillatore lineare	118
	Problemi	123
9	Equazioni globali	127
9.1	Centro di massa	127
9.2	Riferimento del centro di massa	129
9.3	Equazioni globali della dinamica dei sistemi	131
10	Dinamica dei sistemi olonomi	137
10.1	Premessa	137
10.2	Osservabili cinematiche e coordinate lagrangiane	137
10.3	Prima forma delle equazioni di Lagrange	140
10.4	Seconda forma delle equazioni di Lagrange	142
10.5	Sollecitazioni a lavoro virtuale nullo	145
10.6	Sistemi olonomi conservativi	147
10.7	Integrali primi del moto	151
10.8	Leggi di conservazione per sistemi olonomi conservativi	153
10.9	Sollecitazioni giroscopiche e dissipative	160
	Problemi	164
11	Moti centrali	169
11.1	Cinematica dei moti centrali	169
11.2	Leggi di Keplero	177
11.3	Ancora sulle leggi di Keplero	179
11.4	Analisi qualitativa dei moti centrali	182
11.5	Problema dei due corpi	186
	Problemi	189

12 Statica dei sistemi olonomi	195
12.1 Statica dei sistemi olonomi	195
12.2 Stabilità dell'equilibrio	197
12.3 Teorema di stabilità di Dirichlet–Lagrange	203
Problemi	208
13 Oscillatori interagenti	211
13.1 Coppia di oscillatori interagenti	211
13.2 Catena di oscillatori interagenti	218
13.3 Piccole oscillazioni	222
Problemi	227
14 Cinematica dei sistemi rigidi	231
14.1 Corpo rigido	231
14.2 Moti rigidi particolari	237
14.3 Atto di moto rigido	239
14.4 Classificazione degli atti di moto rigido	242
14.5 Moto rigido di contatto	245
14.6 Moto rigido piano	256
14.7 Ancora sul moto rigido sferico: precessione	259
Problemi	262
15 Geometria delle masse	267
15.1 Centro di massa di un corpo rigido	267
15.2 Momento d'inerzia	270
15.3 Matrice d'inerzia	273
15.4 Grandezze cinematiche e matrice d'inerzia	276
15.5 Tensore d'inerzia	279
15.6 Ellissoide d'inerzia	281
Problemi	283
16 Sistemi olonomi con componenti rigide	287
16.1 Sistemi rigidi vincolati	287
16.2 Corpo rigido con almeno un punto fisso	291
16.3 Moti senza strisciamento	297
16.4 Sistemi di corpi rigidi a contatto	301
Problemi	307
17 Equazioni cardinali della dinamica rigida	313
17.1 Equazioni cardinali per il corpo rigido libero	313
17.2 Sollecitazioni equivalenti	316
17.3 Corpo rigido vincolato	321
17.4 Corpo rigido con asse fisso	322
17.5 Corpo rigido con punto fisso	325
17.6 Corpo rigido appoggiato su un piano liscio	346
17.7 Sfera appoggiata su un piano scabro	350
Problemi	354

A	Matrici e vettori	357
A.1	Strutture algebriche	357
A.2	Richiami sulle matrici	357
A.3	Spazi vettoriali	361
A.4	Spazi vettoriali euclidei	363
A.5	Spazi vettoriali euclidei tridimensionali	364
B	Cenni sugli spazi puntuali	367
B.1	Spazi puntuali	367
B.2	Applicazioni lineari e isometrie	372
B.3	Curve regolari nello spazio puntuale euclideo	374
B.4	Atlante e carte	383
	Problemi	386
C	Richiami di cinematica	389
C.1	Descrizione del moto	389
C.2	Classificazione dei moti	391
C.3	Velocità areolare in un moto piano	395
	Problemi	397
	Bibliografia	401