

Indice

<i>Presentazione</i>	pag. V
<i>Prefazione</i>	” VII

Parte prima PREMESSE MATEMATICHE

1. Teoria dei vettori liberi	pag. 3
1.1. Grandezze scalari e grandezze vettoriali	” 3
1.2. Rappresentazione delle grandezze vettoriali	” 4
1.3. Le componenti di un vettore secondo una retta orientata	” 5
1.4. Operazioni sui vettori liberi	” 6
1.4.1. Somma di vettori	” 6
1.4.2. Moltiplicazione di un vettore per uno scalare	” 9
1.4.3. Proprietà relative alla somma di vettori ed alla moltiplicazione di uno scalare per un vettore	” 10
1.4.4. Prodotto scalare fra due vettori	” 10
1.4.5. Prodotto vettoriale fra due vettori	” 12
1.4.6. Proprietà relative al prodotto scalare e al prodotto vettoriale di due vettori	” 12
1.4.7. Prodotto di due vettori: il prodotto misto	” 13
1.4.8. Equazioni vettoriali	” 13
1.5. Somma di un punto e di un vettore	” 15
1.6. Rappresentazione cartesiana dei vettori	” 15
1.7. Operazioni sui vettori in componenti cartesiane	” 20
1.7.1. Somma di due vettori	” 20
1.7.2. Moltiplicazione di un vettore per uno scalare	” 20
1.7.3. Prodotto scalare fra due vettori	” 21
1.7.4. Prodotto vettoriale fra due vettori	” 22
1.8. Questioni varie relative ai vettori	” 25
1.9. Vettori algebrici in R^n	” 26

1.10. Spazi vettoriali	pag. 29
1.11. Esercizi sulla teoria dei vettori	" 31
2. Algebra delle matrici	" 37
2.1. Introduzione e definizioni	" 37
2.2. Matrici dello stesso ordine: eguaglianza, somma, moltiplicazione per uno scalare	" 41
2.3. Moltiplicazione fra due matrici	" 43
2.4. Partizione di una matrice	" 44
2.5. Trasposizione di una matrice	" 45
2.6. La matrice aggiunta di una matrice quadrata	" 46
2.7. La matrice inversa di una matrice quadrata	" 47
2.8. Matrici colonna e vettori algebrici di R^n	" 48
2.9. Richiami di algebra lineare	" 49
2.9.1. Definizioni	" 49
2.9.2. Discussione generale sui sistemi di equazioni lineari	" 51
2.9.3. Forme lineari indipendenti	" 53
3. Teoria dei vettori applicati	" 55
3.1. Generalità	" 55
3.2. Operazioni sui vettori applicati	" 56
3.3. Momento di un vettore applicato rispetto ad un polo	" 56
3.4. Momento risultante di un sistema di vettori applicati	" 58
3.5. Sistemi di vettori a risultante nullo ($R = 0$) e campo (vettoriale) di momenti da essi generato	" 60
3.6. Sistemi a risultante non nullo ($R \neq 0$) e proprietà del campo di momenti da essi generato	" 62
3.6.1. L'invariante scalare	" 62
3.6.2. L'asse centrale del sistema	" 64
3.7. Sistemi equivalenti di vettori	" 65
3.8. Sistemi di vettori applicati nulli o equivalenti a zero	" 66
3.9. Sistemi di vettori applicati equilibranti di un sistema dato	" 67
3.10. Sistemi piani di vettori applicati	" 67
3.10.1. Generalità	" 67
3.10.2. Centro di un sistema piano di vettori applicati paralleli	" 68
3.11. Studio grafico dei sistemi piani di vettori	" 69
3.11.1. Generalità	" 69
3.11.2. Ricerca dell'asse centrale e riduzione di un sistema piano qualsiasi ad un sistema costituito o da un solo vettore o da una coppia ..	" 70
3.11.3. Condizioni grafiche per i sistemi nulli	" 76
3.11.4. Ulteriori considerazioni sul poligono funicolare	" 76
3.11.5. Poligono funicolare delle successive risultanti	" 81
3.11.6. Ricerca del centro di un sistema piano di vettori paralleli attraverso il poligono funicolare	" 82

3.11.7. Ricerca grafica dei momenti pag. 82
 3.12. Esercizi sui vettori applicati " 87

Parte seconda
 MECCANICA DEL CORPO RIGIDO

4. Cinematica pag. 97

4.1. Generalità " 97
 4.2. Cinematica dei sistemi di punti materiali " 98
 4.3. Modello meccanico di alcuni vincoli " 109
 4.4. Coordinate essenziali generalizzate o lagrangiane " 110
 4.5. Cinematica dei piccoli spostamenti - Linearizzazione del problema ... " 113
 4.6. Il vincolo di rigidità tra due punti materiali " 117
 4.7. Altri tipi di vincolo per i sistemi di punti " 119
 4.8. Sistemi di punti con vincoli di rigidità " 121
 4.9. Il corpo rigido " 123
 4.10. Cinematica dei piccoli spostamenti per il corpo rigido " 125

5. Il principio dei lavori virtuali " 131

5.1. Generalità " 131
 5.2. Spostamenti virtuali e lavoro virtuale " 132
 5.3. Il principio dei lavori virtuali " 134

6. Statica " 137

6.1. Generalità " 137
 6.2. Condizioni di equilibrio del corpo rigido libero: le equazioni cardinali della statica " 137
 6.3. Condizioni di equilibrio del corpo rigido vincolato " 138

7. Analisi statico-cinematica del corpo rigido vincolato " 141

7.1. Generalità " 141
 7.2. Definizione cinematica dei vincoli piani: prestazioni cinematiche ... " 142
 7.2.1. Vincoli semplici: $m = 1$ " 143
 7.2.2. Vincoli doppi: $m = 2$ " 144
 7.2.3. Vincoli tripli: $m = 3$ " 146
 7.2.4. Un particolare tipo di vincolo semplice " 147
 7.3. Analisi cinematica del corpo rigido piano vincolato " 148
 7.4. Definizione statica dei vincoli piani: prestazioni statiche " 154
 7.5. Analisi statica del corpo rigido piano vincolato " 155
 7.6. Dualità statica-cinematica " 160

Parte Terza
LE STRUTTURE

8. Il problema strutturale	pag. 165
8.1. Generalità	" 165
8.2. Concetti sull'analisi e progettazione strutturale	" 166
8.3. Classificazione dei componenti della struttura o elementi strutturali ..	" 168
9. Lo schema strutturale	" 171
9.1. Generalità	" 171
9.2. Definizione cinematica dei vincoli interni	" 173
9.2.1. Connessioni semplici	" 173
9.2.2. Connessioni doppie	" 174
9.2.3. Connessione tripla	" 175
9.3. Definizione statica dei vincoli interni	" 176
9.4. Strutture e loro modello geometrico	" 177
10. Le azioni esterne	" 181
10.1. Generalità	" 181
10.2. I diagrammi di carico o modelli matematici delle azioni esterne	" 181
10.3. Esempi di definizione dei diagrammi di carico	" 185

Parte Quarta
ANALISI STRUTTURALE

11. Analisi cinematica delle travi e dei sistemi di travi	pag. 189
11.1. Generalità	" 189
11.2. Studio della cinematica dei sistemi di travi per via analitica	" 194
11.3. Studio della cinematica dei sistemi di travi in presenza di distorsioni .	" 200
11.4. Studio della cinematica dei sistemi di travi ad un grado di libertà per via grafica - Catene cinematiche	" 203
11.5. Esercizi sull'analisi cinematica	" 210
12. Analisi statica delle travi e dei sistemi di travi	" 221
12.1. Generalità	" 221
12.2. Studio della statica dei sistemi di travi per via analitica	" 222
12.2.1. Procedimento generale	" 222
12.2.2. Procedimento con le equazioni ausiliarie	" 227
12.3. Determinazioni delle reazioni vincolari e interazioni col P.L.V.	" 229

12.4. Determinazione delle reazioni vincolari ed interazioni per via grafica .	pag. 233
12.4.1. Travi	” 234
12.4.2. Sistemi di travi.	” 235
12.5. Caratteristiche della sollecitazione	” 238
12.5.1. Definizione.	” 238
12.5.2. Relazioni differenziali tra le caratteristiche della sollecitazione e i carichi distribuiti applicati per i problemi piani - Equazioni indefinite di equilibrio.	” 243
12.6. Determinazione delle caratteristiche della sollecitazione per via analitica - Analisi interna.	” 245
12.7. Determinazione delle caratteristiche della sollecitazione attraverso il P.L.V.	” 248
12.8. Diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione.	” 252
12.8.1. Le convenzioni	” 252
12.8.2. Il tracciamento dei diagrammi per la trave	” 254
12.8.3. Il tracciamento dei diagrammi per i sistemi di travi	” 258
12.8.4. Tracciamento diretto dei diagrammi del momento (via grafica).	” 263
12.8.5. Tracciamento dei diagrammi del momento attraverso il poligono funicolare.	” 268
12.9. Applicazioni dell'analisi statica a travi e sistemi di travi	” 270
12.9.1. Mensola caricata con una forza all'estremo.	” 270
12.9.2. Mensola caricata con una coppia all'estremo.	” 271
12.9.3. Mensola caricata con una forza in posizione generica	” 272
12.9.4. Mensola caricata con due forze	” 272
12.9.5. Mensola caricata con due forze costituenti una coppia	” 274
12.9.6. Mensola sottoposta a carico uniformemente ripartito	” 274
12.9.7. Trave appoggiata con una forza in campata	” 275
12.9.8. Trave appoggiata con una coppia in campata	” 277
12.9.9. Trave appoggiata caricata con due forze	” 277
12.9.10. Trave appoggiata con carico distribuito.	” 278
12.9.11. Un'applicazione del procedimento con le equazioni ausiliarie ad un sistema di travi.	” 279
12.9.12. Un'applicazione del procedimento grafico per la ricerca delle reazioni vincolari in un sistema di travi	” 280
13. Analisi statico-cinematica delle strutture reticolari	” 283
13.1. Generalità	” 283
13.2. Analisi cinematica	” 284
13.3. Analisi statica.	” 286
13.3.1. Generalità	” 286
13.3.2. Il metodo dei nodi	” 287
13.3.3. Il metodo della sezione	” 293
14. Le linee d'influenza.	” 297
14.1. Generalità	” 297

14.2. Determinazione delle linee d'influenza per i sistemi isostatici	pag. 299
14.2.1. Le linee di influenza per enti forza viaggianti	" 299
14.2.2. Le linee di influenza per enti distorsioni viaggianti	" 303
14.3. Utilizzazione delle linee d'influenza	" 305
Appendice: Geometria delle masse	pag. 307
1. Generalità	" 307
2. Baricentro e momenti statici di sistemi discreti.	" 309
2.1. Baricentro	" 309
2.2. Momenti statici.	" 311
2.3. Applicazioni	" 313
3. Baricentro e momenti statici di sistemi continui.	" 315
3.1. Baricentri	" 315
3.2. Momenti statici.	" 316
3.3. Baricentro di alcune figure piane omogenee.	" 317
4. Momenti d'inerzia.	" 321
5. Momenti d'inerzia dei sistemi piani	" 325
5.1. Generalità	" 325
5.2. Momenti d'inerzia rispetto ad assi paralleli. Teorema di Huyghens o del trasporto.	" 325
5.3. Teorema del trasporto per il momento centrifugo	" 328
5.4. Leggi di variazione del momento d'inerzia rispetto ad assi di direzione variabile.	" 329
5.5. Assi principali d'inerzia e loro proprietà	" 331
5.6. Espressione dei momenti principali d'inerzia	" 332
5.7. Circoli di Mohr.	" 333
5.8. Ellisse d'inerzia o di Culmann	" 337
6. Caratteristiche inerziali di alcune figure piane	" 337
6.1. Figure semplici.	" 337
6.2. Figure composte	" 339
<i>Bibliografia</i>	" 345