Prof. Dr. Ing. ***GEORGE C. BALAN***

Elemente de mecanica rigidelor

EDITIA II-A, revizuita si adaugita

Editura Fundaţiei Universitare „Dunărea de Jos” Galati - 2007

Copyright © 2007, Editura Fundaţiei Universitare „Dunărea de Jos” Galaţi

Inclusă în baza de date a editurilor aprobate CNCSIS Bucureşti

Adresă: Universitatea „Dunărea de Jos” din Galaţi Str. Domnească 47, Cod RO-800008 Telefon: 0236-414112 Tel./Fax.: 0236-461353

ISBN: 978 - 973 - 627 - 387 – 2

CUPRINS (197 pag.)

- Introducere
1. TEORIA VECTORILOR ALUNECATORI SI LEGATI
   1.1. Momentul unui vector alunecator in raport cu un punct
   1.2. Momentul unui vector alunecator in raport cu o axa
   1.3. Determinarea suporturilor vectorilor alunecatori cu ajutorul momentelor
   1.4. Sisteme de vectori alunecatori
      1.4.1. Proprietati ale torsorului
      1.4.2. Invariantii unui sistem de vectori alunecatori
      1.4.3. Axa centrala
   1.5. Reducerea sistemelor de vectori alunecatori
      1.5.1. Sisteme formate din doi vectori
      1.5.2. Teorema generala a lui Varignon
   1.6. - Sisteme de vectori legati
      1.6.1. Sisteme de vectori paraleli
      1.6.2. Vectori paraleli distribuiti

2. STATICA
   2.1. Caracteristici inertiale ale solidului rigid
      2.1.1. Masa solidului rigid
      2.1.2. Centrul de masa al solidului
         A) Proprietati ale centrelor de masa
         B) Modul de calcul
         C) Program de calcul
         D) Teoremele lui Pappus-Guldin
   2.2. Statica solidului rigid
      2.2.1. Statica solidului rigid supus la legaturi fara frecare
      2.2.2. Statica solidului rigid supus la legaturi cu frecare
         A) Frecarea de alunecare
         B) Frecarea de rostogolire
         C) Frecarea de pivotare
         D) Frecarea in articulatie (lagar radial)
   2.3. Statica sistemelor de corpuri
   2.4. Sisteme rigide si plane de bare articulate (grinzi cu zabrele)
      2.4.1. Metoda izolarii nodurilor
      2.4.2. Metoda sectiunilor (Ritter)
   2.5. Statica firelor
      2.5.1. Ecuatia generala de echilibru a firelor
      2.5.2. Frecarea firelor
   2.6. Alte aplicatii tehnice ale Staticii
      2.6.1. Scripetele fix (Rigiditatea firelor)
      2.6.2. Scripetele mobil
      2.6.3. Rasturnarea si stabilitatea
      2.6.4. Planul inclinat
      2.6.5. Pana
      2.6.6. Surubul

3. CINEMATICA
   3.1. Notiuni specifice
   3.2. Cinematica punctului
      3.2.1. Ecuatia miscarii data sub forma intrinseca
      3.2.2. Ecuatiile miscarii date in coordonate carteziene

3.2.3. Ecuatiile miscarii date in coordonate cilindrice
3.3. Miscarea generala a solidului rigid
3.3.1. Parametrii de pozitie au unui solid in miscarea generala
3.3.2. Deplasari elementare generale ale rigidului
3.3.3. Parametrii cinematici ai miscarii generale a solidului
3.3.4. Distributia vitezelor
3.3.5. Distributia acceleratiilor
3.3.6. Proprietati ale miscarii
3.3.7. Axa centrala a miscarii generale
3.3.8. Axoidele miscarii generale
3.3.9. Centrul instantaneu al acceleratiilor
3.4. Miscarea de translatie
3.5. Miscarea de rotatie
3.6. Miscarea elicoidala
3.7. Miscarea plan paralela
3.8. Cinematica rigidului cu un punct fix
3.9. Miscarea relativa (compusa)
3.9.1. Derivarea unui vector variabil
3.9.2. Miscarea relativa a punctului
3.9.3. Miscarea compusa a rigidului
3.10. Cinematica sistemelor de solide
3.10.1. Transmisii de miscari prin reazeme
3.10.2. Transmisii de miscari prin fire
3.10.3. Transmisii de miscari prin articulatii

4. DINAMICA
4.1. Caracteristici dinamice vectoriale
4.1.1. Principiile fundamentale ale Mecanicii
4.1.2. Repartitia si reducerea fortelor in solid
4.1.3. Clasificarea solicitarilor la care poate fi supus un solid
4.2. Caracteristici dinamice scalare
4.2.1. Lucrul mecanic
4.2.2. Puterea mecanica
4.2.3. Randament mecanic
4.3. Caracteristicile cinetice ale unui solid
4.3.0. Momentele de inertie mecanice
4.3.1. Impulsul unui solid
4.3.2. Momentul cinetic al unui rigid
4.3.3. Energia cinetica
4.4. Teoremele fundamentale ale dinamicii solidului
4.4.1. Teorema impulsului
4.4.2. Teorema miscarii centrului de masa
4.4.3. Teoremele momentului cinetic
4.4.4. Teorema energiei
4.4.5. Stabilirea conditiilor de echilibru ale solidului
4.5. Dinamica miscarilor particulare ale solidului
4.5.1. Dinamica miscarii de translatie
4.5.2. Dinamica miscarii de rotatie
4.5.3. Dinamica miscarii plan-paralele
4.5.4. Dinamica solidului cu punct fix
4.5.5. - Dinamica punctului material
4.5.5.1. Dinamica miscarii relative a punctului

4.6. Dinamica sistemelor de solide
4.6.1. Caracteristicile inertiale ale sistemelor mecanice
4.6.2. Caracteristicile dinamice vectoriale
4.6.3. Caracteristicile dinamice scalare
4.6.4. Caracteristicile cinetice ale unui sistem mecanic
4.6.5. Teoremele fundamentale ale dinamicii sistemelor de rigide
4.6.5.1. Teorema impusului
4.6.5.2. Teorema momentului cinetic
4.6.5.3. Teorema energiei
4.6.6. Ecuatiile dinamicii sistemelor mecanice
4.6.6.1. Ecuatiile miscarii deduse din teorema impulsului si teorema momentului cinetic, scrise pentru solide izolate din sistem
4.6.6.2. Ecuatiile de miscare corespunzatoare teoremei impulsului si teoremei momentului cinetic, pentru intregul sistem mecanic
4.6.6.3. Ecuatiile de echilibru dinamic ale lui d'Alembert
4.6.6.4. Stabilirea conditiilor de echilibru pentru sisteme de solide

5. MECANICA ANALITICA
5.1. Coordonate generalizate ale unui sistem mecanic
5.2. Deplasarile elementare ale unui sistem mecanic
5.3. Lucrul mecanic virtual al solicitarilor aplicate unui sistem mecanic
5.4. Caracteristici dinamice generalizate
5.4.1. Fortele generalizate corespunzatoare solicitarilor de inertie
5.5. Ecuatiile mecanicii analitice
5.5.1. Principiile variationale ale mecanicii analitice
5.5.1.1. Principiile variationale diferentiale
5.5.2. Forme ale ecuatiilor mecanicii analitice
5.5.2.1. Ecuatiile lui Lagrange de specia a doua

6. MECANICA CIOCNIRILOR
6.1. Teoremele fundamentale in mecanica ciocnirilor
6.1.1. Teoremele impulsului si momentului cinetic scrise pentru solide izolate din sistem
6.1.2. Teoremele impulsului si momentului cinetic corespunzatoare intregului sistem mecanic
6.1.3. Teorema lui Carnot
6.2. Probleme uzuale ale mecanicii ciocnirilor
6.2.1. Ciocnirea centrica dreapta a doua rigide in translatie
6.2.2. Ciocnirea unui corp in rotatie cu un corp in translatie

7. VIBRATII LINIARE IN SISTEME CU UN GRAD DE LIBERTATE
7.1. Vibratia armonica libera
7.2. Vibratia libera amortizata
7.3. Vibratii fortate
7.3.1. Vibratii fortate neamortizate, cu forta perturbatoare armonica
7.3.2. Vibratia fortata amortizata, cu forta perturbatoare armonica

BIBLIOGRAFIE