

SADRŽAJ

1. Opći teoremi i energijske metode

1.1. Rad sile.....	3
1.2. Poopćena sila i poopćeni pomak.....	4
1.3. Zakon o očuvanju energije.....	5
1.4. Rad vanjskih sila.....	5
1.5. Koeficijenti podatnosti. Matrica podatnosti.....	7
1.6. Koeficijenti krutosti. Matrica krutosti.....	9
1.7. Potencijalna energija deformiranosti. Rad unutarnjih sila.....	11
1.7.1. Rastezanje štapa.....	11
1.7.2. Savijanje štapa u xz -ravnini.....	12
1.7.3. Savijanje štapa u xy -ravnini.....	14
1.7.4. Uvijanje štapa.....	16
1.7.5. Opći slučaj opterećenja štapa.....	17
1.8. Clapeyronov teorem.....	18
1.9. Teorem o uzajamnosti radova (Bettijev teorem).....	19
1.9.1. Teorem o uzajamnosti poopćenih pomaka (Maxwellov teorem).....	21
1.9.2. Teorem o uzajamnosti poopćenih sila (reakcija).....	26
1.9.3. Uzajamnost poopćenih sila (reakcija) i poopćenih pomaka.....	29
1.9.4. Vereščaginovo pravilo.....	32
1.10. Castiglianovi teoremi.....	35
1.11. Mohrov integral.....	36
1.12. Virtualni rad. Komplementarni virtualni rad.....	45
1.13. Princip virtualnih pomaka.....	46
1.13.1. Općenito.....	46
1.13.2. Primjena na sustave štapova.....	46
1.13.3. Ukupna potencijalna energija sustava.....	47
1.13.4. Lagrangeov teorem (Castiglianov prvi teorem).....	48
1.14. Princip virtualnih naprezanja.....	49
1.14.1. Općenito.....	49
1.14.2. Primjena na sustave štapova.....	49
1.14.3. Ukupna komplementarna potencijalna energija.....	50
1.14.4. Castiglianov drugi teorem.....	52
1.15. Teorem o minimumu potencijalne energije deformiranosti.....	52
1.16. Teorem o minimumu komplementarne potencijalne energije deformiranosti.....	54

2. Sustavi štapova

2.1. Vrste sustava štapova.....	57
2.2. Stupanj slobode.....	58
2.2.1. Stupnjevi slobode ravninskih sustava.....	65
2.2.2. Stupnjevi slobode prostorno-ravninskih sustava.....	66
2.2.3. Stupnjevi slobode prostornih sustava.....	67
2.3. Statička neodređenost.....	68
2.3.1. Ravninski statički neodređeni sustavi.....	69
2.3.2. Prostorno-ravninski statički neodređeni sustavi.....	70
2.3.3. Prostorni statički neodređeni sustavi.....	71
2.4. Kinematička neodređenost.....	72
2.4.1. Ravninski kinematički neodređeni sustavi.....	73

2.4.2. Prostorno-ravninski kinematički neodređeni sustavi.....	79
2.4.3. Prostorni kinematički neodređeni sustavi.....	82
2.5. Simetrija sustava.....	84
2.5.1. Statička neodređenost simetričnih sustava.....	86
2.5.2. Kinematička neodređenost simetričnih sustava.....	94
3. Metoda sila	
3.1. Osnovni sustav metode sila.....	106
3.1.1. Ravninski osnovni sustavi metode sila.....	107
3.1.2. Prostorno-ravninski osnovni sustavi metode sila.....	108
3.1.3. Prostorni osnovni sustavi metode sila.....	109
3.2. Simetrični sustavi metode sila.....	110
3.2.1. Ravninski simetrični osnovni sustavi metode sila.....	110
3.2.2. Prostorno-ravninski simetrični osnovni sustavi metode sila.....	111
3.2.3. Prostorni simetrični osnovni sustavi metode sila.....	113
3.3. Kanonske jednadžbe metode sila.....	114
4. Metoda pomaka	
4.1. Osnovni sustav metode pomaka.....	142
4.2. Simetrični sustavi metode pomaka.....	163
4.2.1. Ravninski simetrični osnovni sustavi metode pomaka.....	163
4.2.2. Prostorno-ravninski simetrični osnovni sustavi metode pomaka.....	164
4.2.3. Prostorni simetrični osnovni sustavi metode pomaka.....	165
4.3. Kanonske jednadžbe metode pomaka.....	165
4.4. Usporedba s metodom sila.....	183
5. Štap kao element sustava	
5.1. Diferencijalne ovisnosti.....	185
5.2. Rubni uvjeti.....	189
6. Metoda početnih parametara	
6.1. Integriranje diferencijalne jednadžbe savijanja.....	195
6.2. Integriranje diferencijalne jednadžbe uvijanja.....	238
Literatura	242
Kazalo	244