

Sadržaj

GLAVA PRVA

DEFINICIJA I KLASIFIKACIJA RAVNIH LINIJSKIH NOSAČA. OSNOVNE JEDNAČINE STATIKE LINIJSKIH NOSAČA U RAVNI

1.1. Osnovne jednačine tehničke teorije savijanja štapa u ravni	1
1.1.1 Definicija štapa	1
1.1.2 Deformacija ose štapa	2
1.1.3 Deformacija štapa	6
1.1.4 Spoljašnje i unutrašnje sile	8
1.1.5 Uslovi ravnoteže elementa štapa	13
1.1.6 Veze deformacijskih veličina, sila u preseccima i temperaturnih promena	16
1.1.7 Rekapitulacija jednačina i granični uslovi teorije savijanja štapa u ravni	19
1.1.8 Integrali uslova ravnoteže elementa štapa. Izrazi za sile u preseccima štapa	23
1.1.9 Integrali deformacijskih jednačina. Izrazi za pomeranja i obrtanja	29
1.2. Osnovne nepoznate i osnovne jednačine ravnih linijskih nosača i njihova klasifikacija	38
1.2.1 Elementi i čvorovi nosača	38
1.2.2 Osnovne nepoznate nosača	40
1.2.3 Uslovi kompatibilnosti pomeranja čvorova nosača	42
1.2.4 Uslovi ravnoteže nosača	43
1.2.5 Klasifikacija nosača	46
1.2.51 Kinematička klasifikacija nosača	46
1.2.52 Statička klasifikacija nosača	53
1.3. Teoreme o energiji nosača	55
1.3.1 Moguće ravnotežno stanje i moguće stanje deformacije nosača	55
1.3.2 Veza mogućih ravnotežnih stanja i mogućih stanja deformacije — Princip virtualnih pomeranja i princip virtualnih sila	57
1.3.3 Potencijalna energija deformacije nosača	60
1.3.4 Teorema o minimumu energije pri varijaciji pomeranja	63
1.3.5 Teorema o minimumu energije pri varijaciji sila	65

GLAVA DRUGA

REAKCIJE I SILE U PRESECIMA STATIČKI ODREĐENIH NOSAČA

2.1. Strukturna analiza statički određenih nosača	69
2.2. Metoda čvorova i metoda dekompozicije	76
2.2.1 Reakcije i sile veze	78
2.2.11 Nosači koji se sastoje od jedne kinematički krute ploče	78
2.2.12 Nosači koji se sastoje od dve kinematički krute ploče	81
2.2.13 Nosači sa tri zglobo od kojih je jedan imaginaran	90
2.2.14 Nosači koji se sastoje od lanca ploča	93
2.2.15 Statički određeni okviri	99
2.2.16 Nosači koji se sastoje od lanca ploča i niza prostih štapova	106
2.2.2 Sile u presećima punih nosača	111
2.2.21 Dijagrami sila u presećima	111
2.2.22 Sile u presećima proste grede	115
2.2.23 Sile u presećima nosača	131
2.2.3 Sile u štapovima rešetkastih nosača	140
2.2.31 Klasifikacija rešetki	140
2.2.32 Metoda čvorova. Maksvel-Kremonin plan sila	142
2.2.33 Metoda preseka	149
2.2.34 Analitički izrazi za sile u štapovima rešetke sa trougaonom ispunom	152
2.2.35 Sile u štapovima rešetke sa sekundarnom ispunom	163
2.2.36 Analitički izrazi za sile u štapovima rešetke sa K -ispunom	167
2.3. Metoda zamene elemenata	170
2.4. Primena principa virtualnih pomeranja i kinematičkih metoda u teoriji statički određenih nosača	179
2.4.1 Određivanje reakcija i sila u presećima primenom principa virtualnih pomeranja	179
2.4.2 Osnovi kinematike mehanizama	183
2.4.21 Osnovni stavovi o komplanom kretanju ploče	183
2.4.22 Relativna pomeranja ploča	187
2.4.23 Pomeranja prinudnog mehanizma	189
2.4.24 Pomeranja mehanizama sa dva i više stepeni slobode	196
2.4.3 Primeri	202

GLAVA TREĆA

DEFORMACIJA STATIČKI ODREĐENIH NOSAČA

3.1 Proračun pomeranja iz uslova kompatibilnosti pomeranja čvorova nosača	211
3.1.1 Osnovne jednačine pomeranja čvorova punih nosača	213
3.1.2 Pomeranja čvorova rešetkastih nosača. Williot-ov plan pomeranja	222
3.2 Dijagrami pomeranja punih nosača	234
3.2.1 Statičko-kinematička analogija štapa	234
3.2.2 Elastične težine	237

3.2.3	Primer	240
3.2.4	Statičko-kinematička analogija nosača	248
3.2.5	Dijagrami pomeranja punih nosača	254
3.3	Primena principa virtualnih sila za proračun deformacije nosača	258
3.3.1	Izrazi za pomeranje	258
3.3.2	Numerički postupci za proračun pomeranja	264
3.3.3	Primeri	270
3.3.31	Pun nosač sa štapovima konstantnog poprečnog preseka	270
3.3.32	Pun nosač sa štapovima promenljivog poprečnog preseka	277
3.3.33	Rešetkasta prosta greda	279
3.3.34	Rešetkast nosač sa tri zgloba	281
3.3.4	Određivanje elastičnih težina i dijagrama pomeranja punih i rešetkastih nosača primenom principa virtualnih sila	283
3.3.5	Izraz za promenu dužine tetive jednog poteza štapova	288
3.3.6	Primeri dijagrama pomeranja rešetkastih nosača	290
3.4	Teoreme uzajamnosti	293
3.4.1	Teorema o uzajamnosti radova	293
3.4.2	Teorema o uzajamnosti pomeranja	294
3.4.3	Teorema o uzajamnosti reakcija	296
3.4.4	Teorema o uzajamnosti reakcija i pomeranja	297

GLAVA ČETVRTA

STATIČKI NEODREĐENI NOSAČI. METODA SILA

4.1	Izrazi za reakcije i sile u presecima. Osnovni sistem statički neodređenog nosača	303
4.2	Uslovne jednačine za statički neodređene veličine	309
4.3	Primeri	317
4.3.1	Dvozglobni okvir	317
4.3.2	Kontinualan rešetkast nosač	324
4.3.3	Kontinualan nosač sa kosim vešaljama	328
4.4	Rešavanje uslovnih jednačina za statički neodređene veličine	333
4.5	Brojni primer	350
4.6	Kontinualni nosači	368
4.7	Statički neodređeni osnovni sistemi. Kontinualni okviri	380
4.8	Formiranje potpunog sistema ortogonalnih ravnotežnih stanja. Metoda elastičnog težišta	387
	PRILOG	399