

Rīgas Tehniskā universitāte
Būvniecības fakultāte
Materiālu un konstrukciju institūts

Jevgenijs Barkanovs

IEVADS GALĪGO ELEMENTU METODĒ

Mācību grāmata
1. sējums

RTU IZDEVNIECĪBA
Rīga 2013

Saturs

I DAĻA. GALĪGO ELEMENTU METODE	6
1. nodaļa. Ievads	6
1.1. Metodes vēsture.....	6
1.2. GEM salīdzinājums ar citām metodēm.....	6
2. nodaļa. Matricu algebra	8
2.1. Matricu definēšana.....	8
2.2. Matricu tipi	9
2.3. Matricu raksturojums.....	9
2.4. Matricu operācijas	11
3. nodaļa. Stieņa galīgais elements	12
3.1. Stiepta stieņa uzdevums.....	12
3.2. Uzdevuma variāciju formulēšana	14
3.3. Ritca metode	16
3.4. Diferenciālvienādojuma atrisinājums (analītiskais atrisinājums).....	18
3.5. Galīgo elementu metode.....	19
4. nodaļa. Galīgais elements sijas liecē	25
5. nodaļa. Koordinātu transformācija	28
II DAĻA. GALĪGO ELEMENTU LĪDZSVARA VIENĀDOJUMU RISINĀŠANA	33
6. nodaļa. Statikas līdzsvara vienādojumu risināšana	33
6.1. Ievads.....	33
6.2. Gausa metode.....	34
6.3. Gausa metodes vispārīgie principi.....	34
6.4. Vienkāršas vektoru iterācijas	37
III DAĻA. GALĪGO ELEMENTU METODES PIELIETOŠANA	38
7. nodaļa. Dažādi modelēšanas apsvērumi	38
7.1. Ievads.....	38
7.2. Elementa tipi.....	38
7.3. Elementu izmēri.....	41

7.4. Mezglu izvietojums.....	41
7.5. Elementu skaits	42
7.6. Ķermeņa fizikālās konfigurācijas pieļaujamie vienkāršojumi.....	42
7.7. Bezgalīgu ķermeņu galīgais attēlojums	43
7.8. Mezglu numerācijas shēma.....	43
7.9. Automātiskā mezglu ģenerācija.....	44

8. nodaļa. Galīgo elementu metodes aprēķinu programmas..... 45

8.1. Ievads.....	45
8.2. Modeļa izveide.....	45
8.3. Sloojuma pielikšana un uzdevuma risināšana	46
8.4. Rezultātu apstrāde.....	47

LITERATŪRA 48

PIELIKUMI..... 50

1.pielikums. Divu dimensiju vienlaidu sija	51
2.pielikums. Divu dimensiju kopne	63
3.pielikums. Divu dimensiju rāmis.....	73
4. pielikums. Trīs dimensiju uzdevums	85