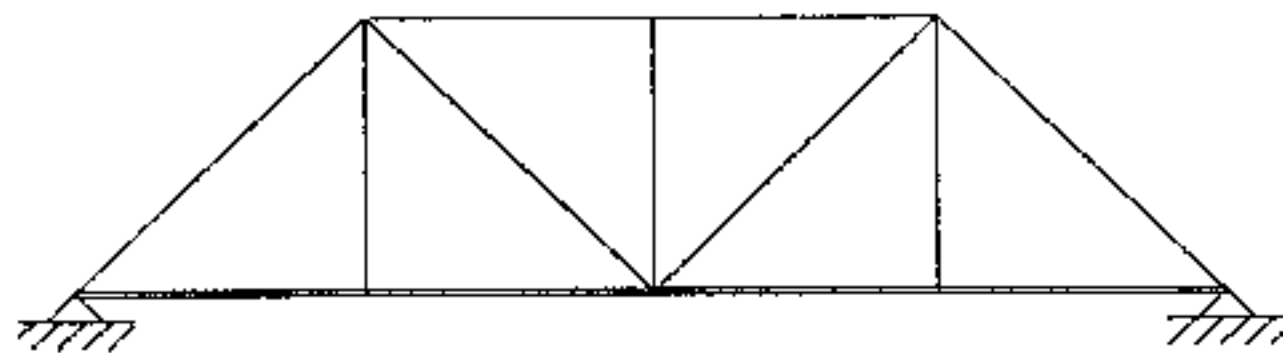
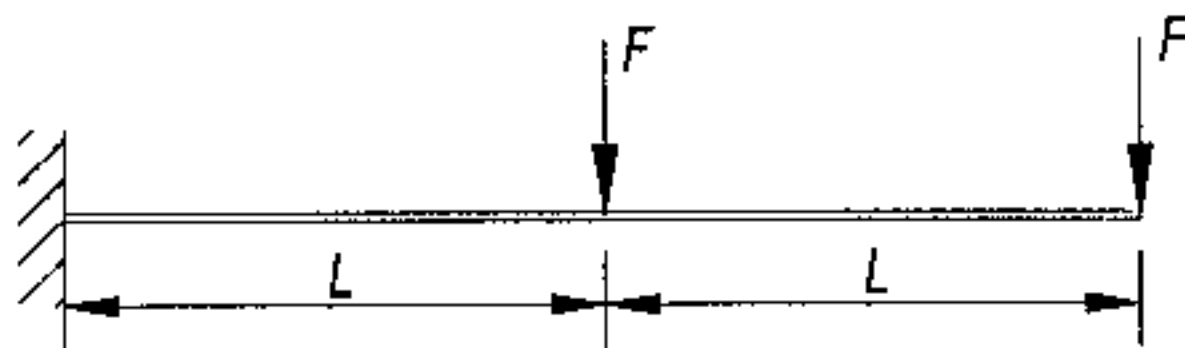
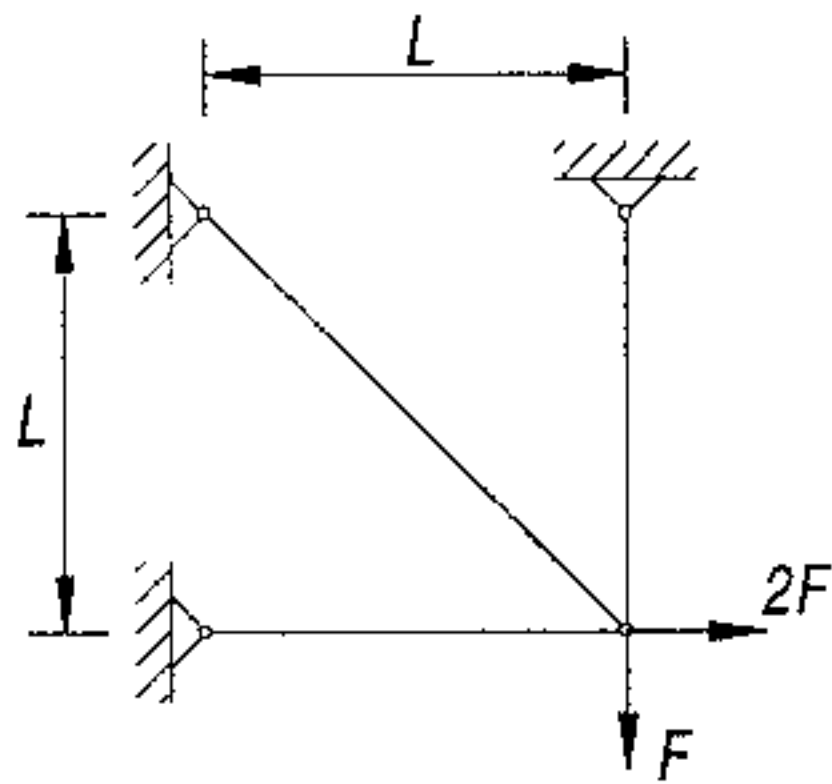


# 23591 Elementtimenetelmän perusteet

Välikoe 1, 11.10.1999



1. Laske elementtimenetelmällä oheisen ristikon solmuisiirtymät ja sauvojen normaalivoimat, kun kaikissa sauvoissa on sama  $E$  ja  $A$ .
2. Laske Rayleigh-Ritzin menetelmällä kuvassa olevan palkin vapaan pään taipuma. Käytä kahta kinemaattisesti käypää kantafunktiota. Tutki, toteutuvatko palkin päiden reunaehdot. Piirrä palkin vapaakappalekuva ja katso siitä, onko palkki tasapainossa. Tehtävässä  $EI$  on vakio.
3. Laske edellisen tehtävän palkin vapaan pään taipuma elementtimenetelmällä käyttäen mahdollisimman yksinkertaista elementtiverkkoa. Tutki, toteutuvatko palkin reuna- ja tasapainoehdot.
4. Kuvan rakenteessa kaksitukista palkkia (tuplaviiva) on jäykistetty ristikorakenteella (yksinkertaiset viivat). Kaikilla sauvoilla on sama  $EA$ , ja palkilla  $EI$  on vakio. Oletetaan, että rakenteen kuormitukset ovat symmetrisiä. Esitä symmetriaa hyödyntävä puolikasrakenne ja sen tuennat. Piirrä erilliseen kuvaan puolikasrakenteelle joku elementtiverkko sekä esitä ja numeroi siinä käytettävät vapausasteet.