

23630 MURTUMISMEKANIikka JA VÄSYMINEN

Kevät 2003

1. Välikoe 4.3.2003

1. Määrittele tai selitä mistä seuraavissa on kyse:

- Airyin jännitysfunktio
- Williamsin sarjaratkaisu
- säröä ajava voima
- ominaispintaenergia

2. Johda hyvin suuressa ja ohuessa vetolevyssä olevalle $2a$ mittaiselle poikittaissärelle Irwinin mallin mukainen tehollisen jännitysintensiiteettikertoimen lauseke

$$K_{\text{eff}} = \frac{\sigma \sqrt{\pi a}}{\left[1 - \frac{1}{2} \left(\frac{\sigma}{R_{eL}} \right)^2 \right]^{1/2}}$$

Hahmottele säröpintaa vastaan kohtisuoraan olevan normaalijännityksen Irwinin mallin mukainen jakauma särön kärjen läheisyydessä särön määrittämässä tasossa.

3. a) Laske 150 MPa vetojännityksen kuormittaman teräksisen vetolevyn suurin sallittu reunasärön syvyys, kun varmuuskertoimeksi halutaan 2. Levyn leveys 300 mm ja paksuus 20 mm. Teräksen myötöraja on 800 MPa ja murtumissitkeys on annettu lämpötilan funktiona oheisessa kuvassa. Toimintalämpötila on > 0 °C. Kuinka hyvin LEFM on voimassa? Entä TJT?
- b) Missä toimintalämpötilassa a) kohdassa lasketun suuruisen särö alkaisi kasvaa? Onko syytä olettaa särön kasvun pysähtyvän ennen kuin rakenne tuhoutuu?

