

Välikoe/mid-term exam 21.10.2005

MUISTIINPANOJEN KÄYTTÖ KIELLETTY !

Vastaa korkeintaan viiteen seuraavista kuudesta kysymyksestä !

NO LITERATURE ALLOWED !

Answer only in five questions of the following six!!!!

Vertaile särmä- ja ruavidislokaatioiden topologiaa, ominaisuuksia ja käyttäytymistä toisiinsa.

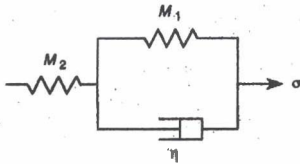
Compare the topology, properties, and behavior of edge and screw dislocations with each other.

Viskoelastista materiaalia voidaan kuvata oheisella yksinkertaisella mallilla.

Selitä miten tällainen materiaali käyttäytyy, kun

a) siihen kohdistetaan staattinen vakiokuormitus

b) siihen kohdistetaan syklinen vakiokuormitus



Perustele vastauksesi hyvin (siis miksi materiaali käyttäytyy niin kuin käyttäytyy !) Tarkastele lisäksi syklistä kuormitusta eri taajuuksilla!

The behavior of viscoelastic materials can be described with the simple model shown in the figure above. Explain how this kind of a material behaves when

a) it is loaded with constant (static) load

b) it is loaded cyclically with a constant stress amplitude

Explain also why the material behaves as it does. Consider also cyclic loading at different frequencies.

3. Miten ja miksi monikiteen muodonmuutos eroaa erilliskiteen muodonmuutoksesta ?

How and why the plastic deformation of a polycrystal differs from that of a single crystal?

4.  $\alpha$ -raudalle on mitattu seuraavat Youngin modulin arvot suunnissa [111] ja [100]:

$$E_{[111]} = 276 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$$

$$E_{[100]} = 129 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$$

Määritä Youngin moduli suunnassa [112]. Kaupallisille teräksille Youngin modulin arvo on yleensä noin 210 GPa. Miksi arvot eroavat toisistaan?

In  $\alpha$ -iron one can measure following values for Young's modulus in directions [111] and [100]:

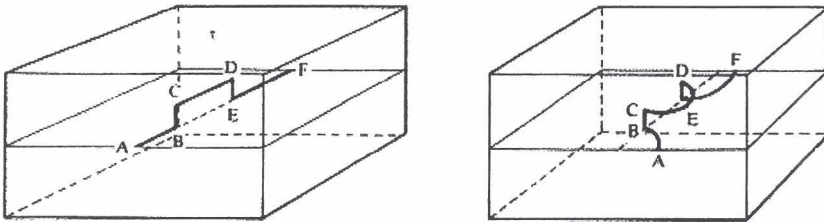
$$E[111] = 276 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$$

$$E[100] = 129 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$$

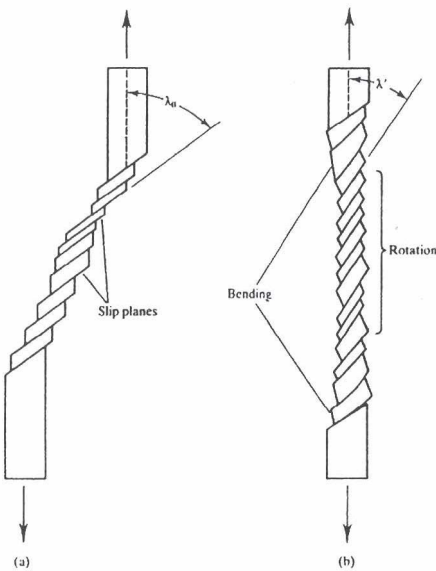
Calculate the Young's modulus along the lattice direction [112]. Commercial steels have Young's modulus of around 210 GPa. Why the values differ from each other?

Selitä, mitä kuvissa 1a ja 1b tapahtuu ja miksi?

Explain what happens in Figs. 1a and 1b and why?



Kuva 1a/Fig 1a



Kuva 1b/Fig.1b

Selitä (olennainen) ero seuraavien asioiden välillä:

- leikkaus- ja bulkkimoduli
- isotrooppinen ja anisotrooppinen
- nimellinen myötymä ja todellinen myötymä
- kokonais- ja osittaisdislokaatio
- plastinen ja anelastinen muodonmuutos

Explain the (essential) difference(s) between:

- shear and bulk modulus
- isotropic and anisotropic
- engineering strain and true strain
- perfect and partial dislocation
- plastic and anelastic deformation