



23510 Lujusopin perusteet I

Välikoe 1 9.3.2000

2 tuntia

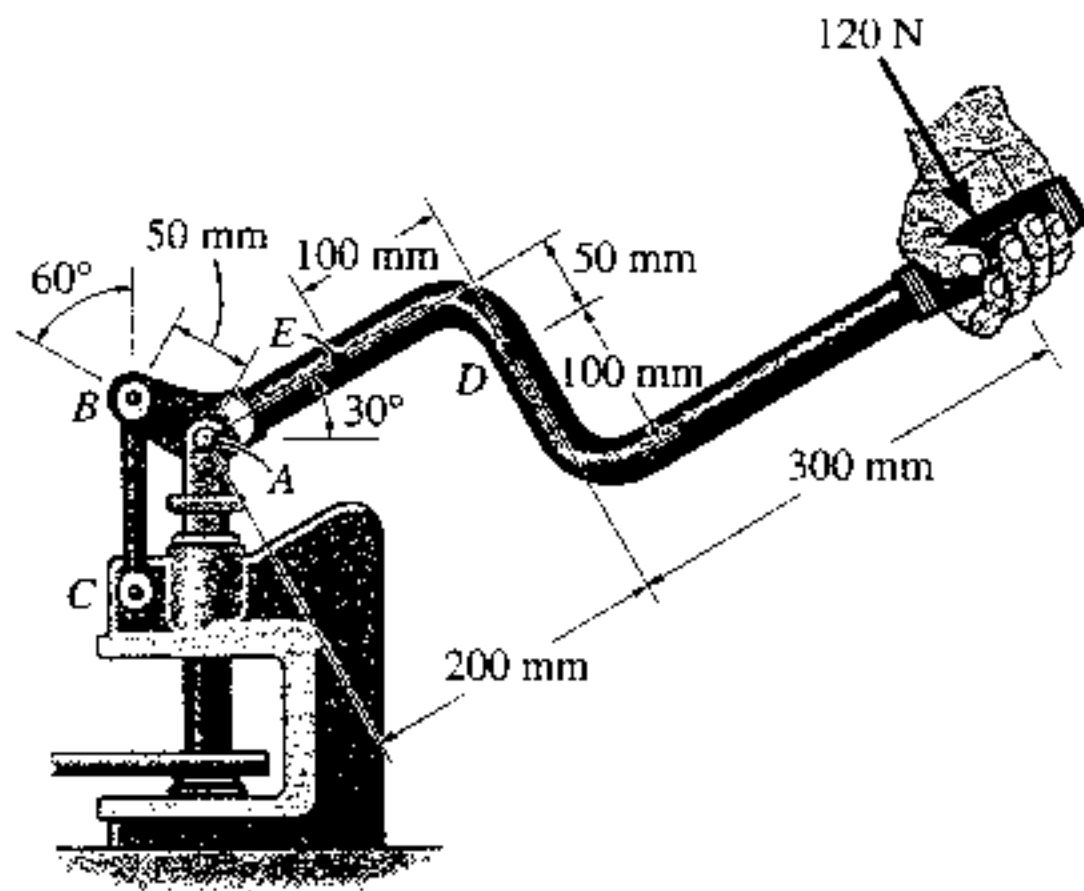
SARJA A

Kirjallisuuden tai muistiinpanojen esilläpito ei ole sallittua kahta A4 kokoista lunttilappua lukuun ottamatta.

Kunkin tehtävän kohdalla pitäisi valita annetuista vastausvaihtoehdoista se, jota pitää parhaana. Vastaus merkitään rastilla tenttivastauslomakkeen tehtävänumeron mukaiselle riville.

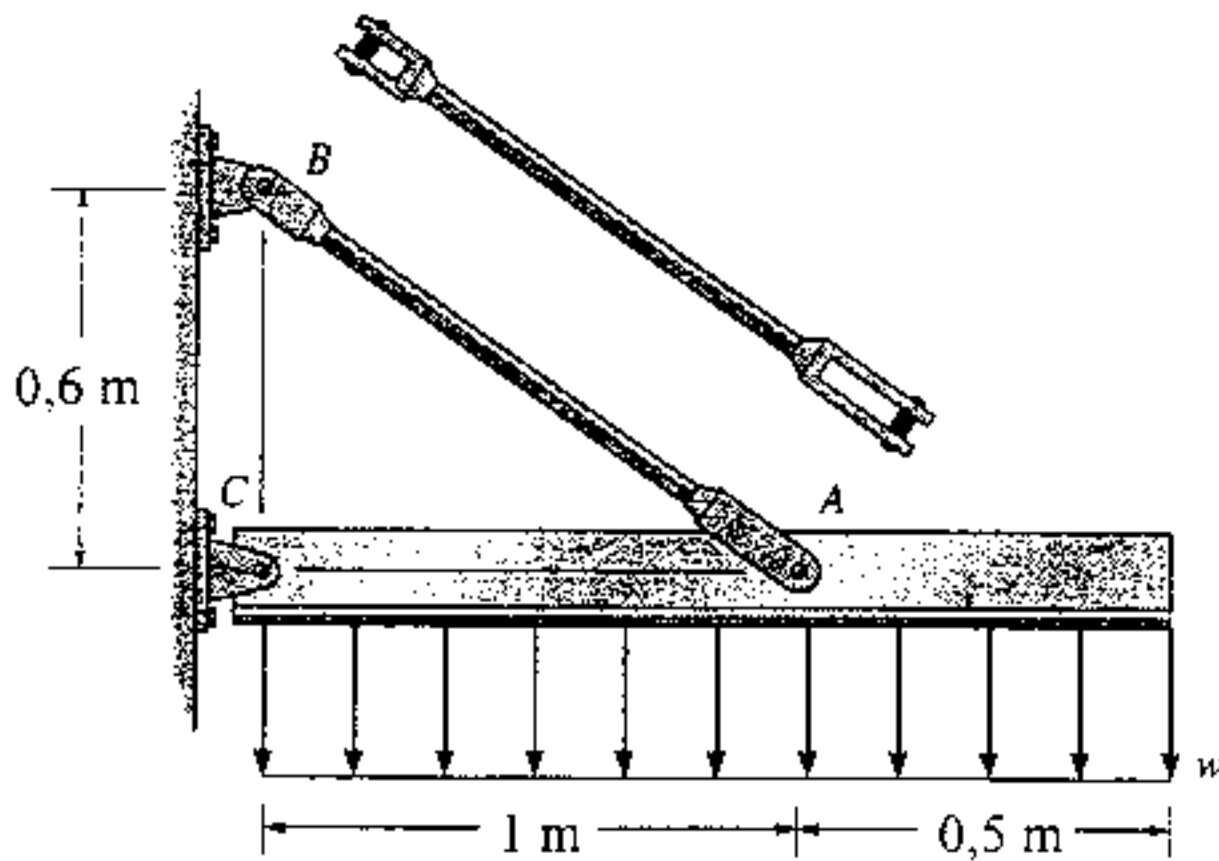
Oikeasta vastauksesta saa kolme pluspistettä, väärästä yhden miinus pisteen ja tyhjästä rivistä nolla.

HUOM! MYÖS RATKAISUT ON ESITETTÄVÄ JA JÄTETTÄVÄ VASTAUSLOMAKKEEN MUKANA.



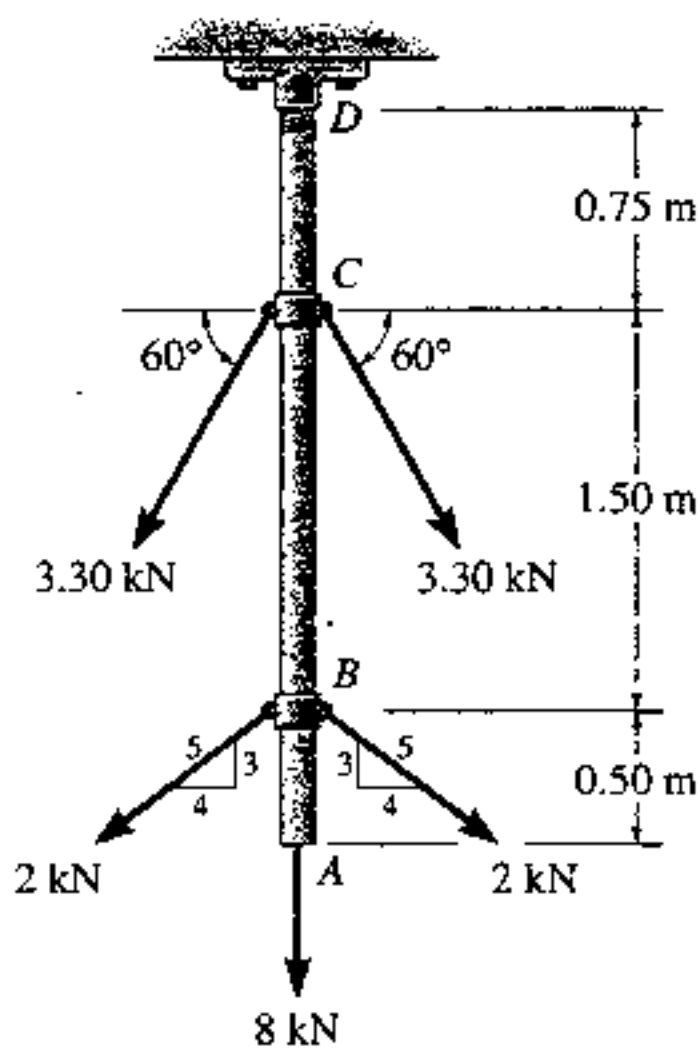
1. Lävistintä kuormitetaan 120 N voimalla kädensijasta. Sauvan BC halkaisija on 5 mm ja sen normaali jännitys kuvan tasapainoasemassa on

- (1) 65,7 MPa (2) 70,6 MPa (3) 75,4 MPa
(4) 80,3 MPa (5) 85,8 MPa



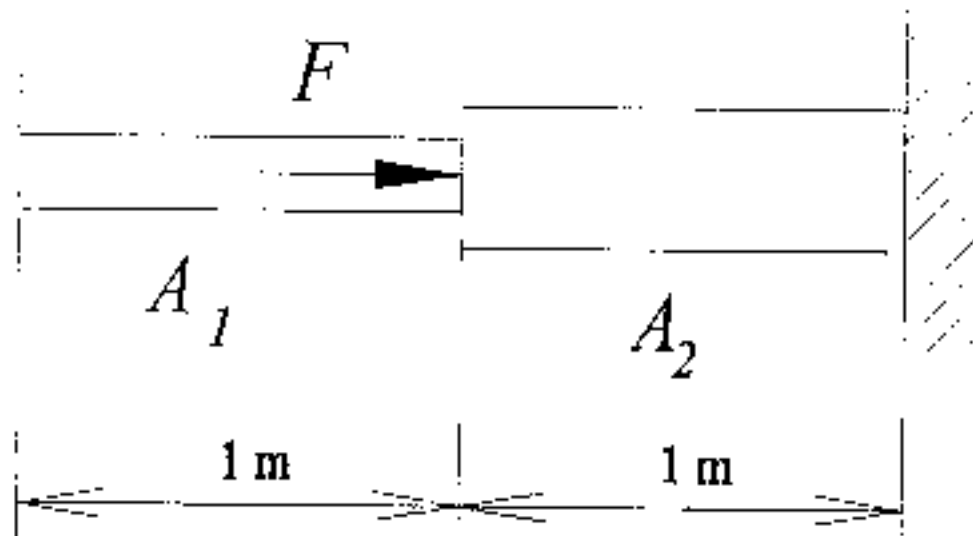
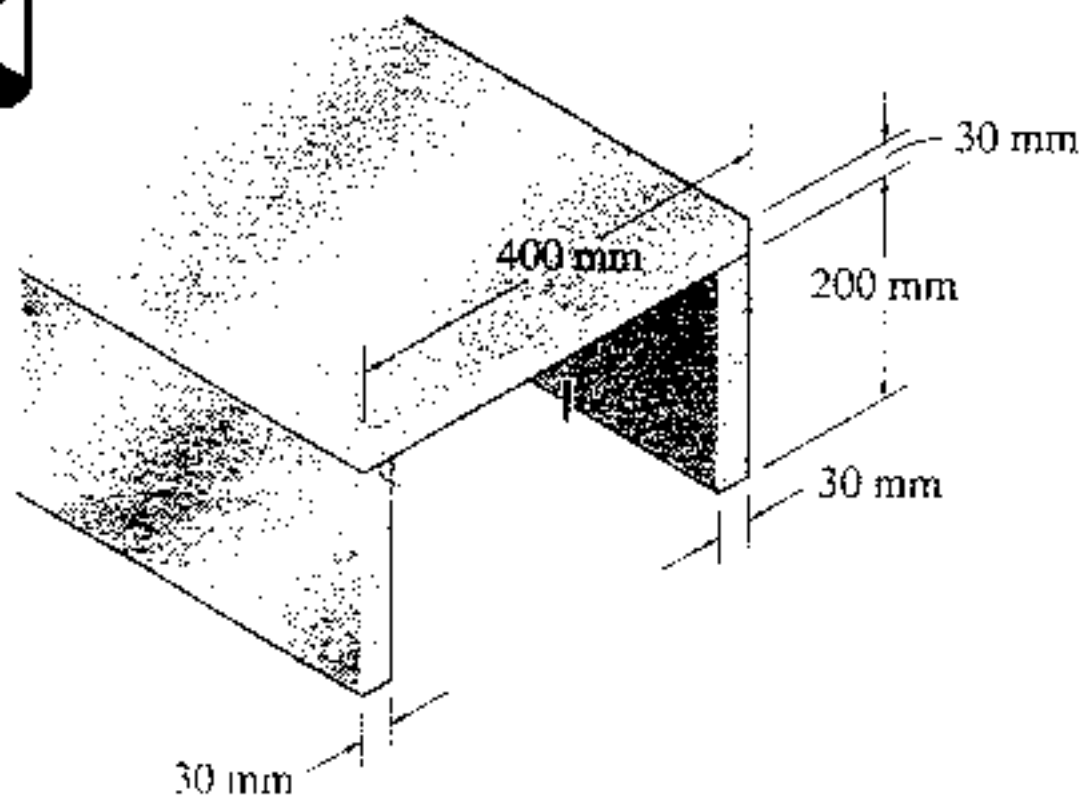
2. Oheisen kannattimen pulttien A ja B sallittu leikkausjännitys $\tau_{sall} = 80$ MPa ja niiden halkaisija on 12 mm. Kuormituksen w maksimiarvo on tällöin

- (1) 6,27 kN/m (2) 7,27 kN/m (3) 8,27 kN/m
(4) 9,27 kN/m (5) 10,27 kN/m



3. Kuvan kannattimen poikkileikkauksen pinta-ala on 60 mm^2 ja sen materiaalin kimmomoduuli $E = 200$ GPa. Kun sauvan oman painon vaikutusta ei oteta huomioon, niin pisteen A siirtymä on

- (1) 2,21 mm (2) 2,43 mm (3) 2,64 mm
(4) 2,83 mm (5) 3,05 mm

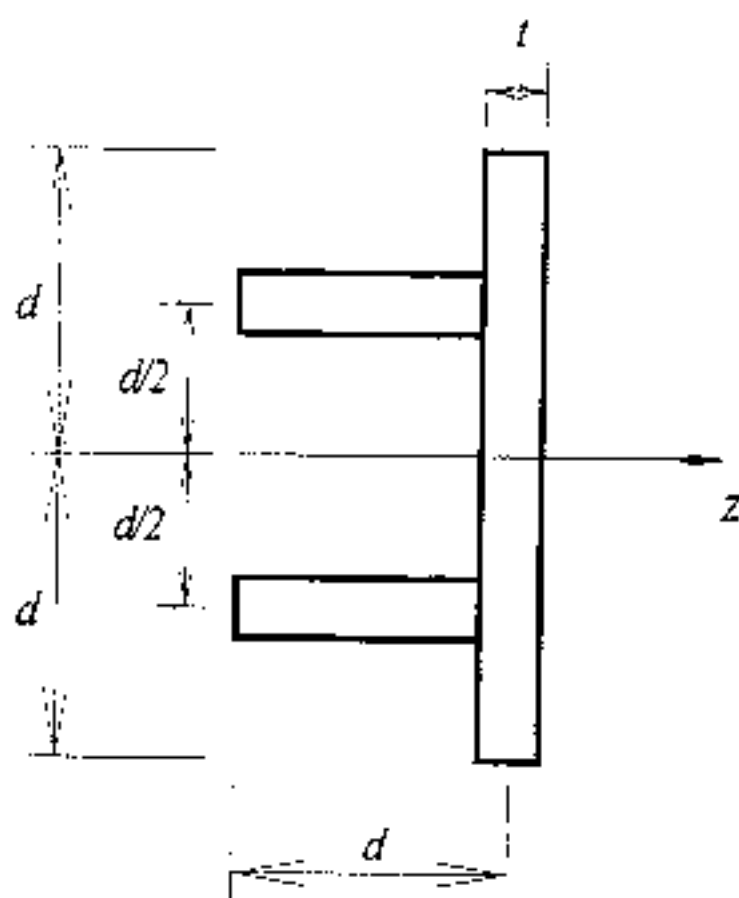


Oheisen palkin poikkileikkauksen pintakeskiön etäisyys poikkileikkauksen yläreunasta on

- (1) 54,3 mm (2) 60,6 mm (3) 66,4 mm
 (4) 72,5 mm (5) 78,7 mm

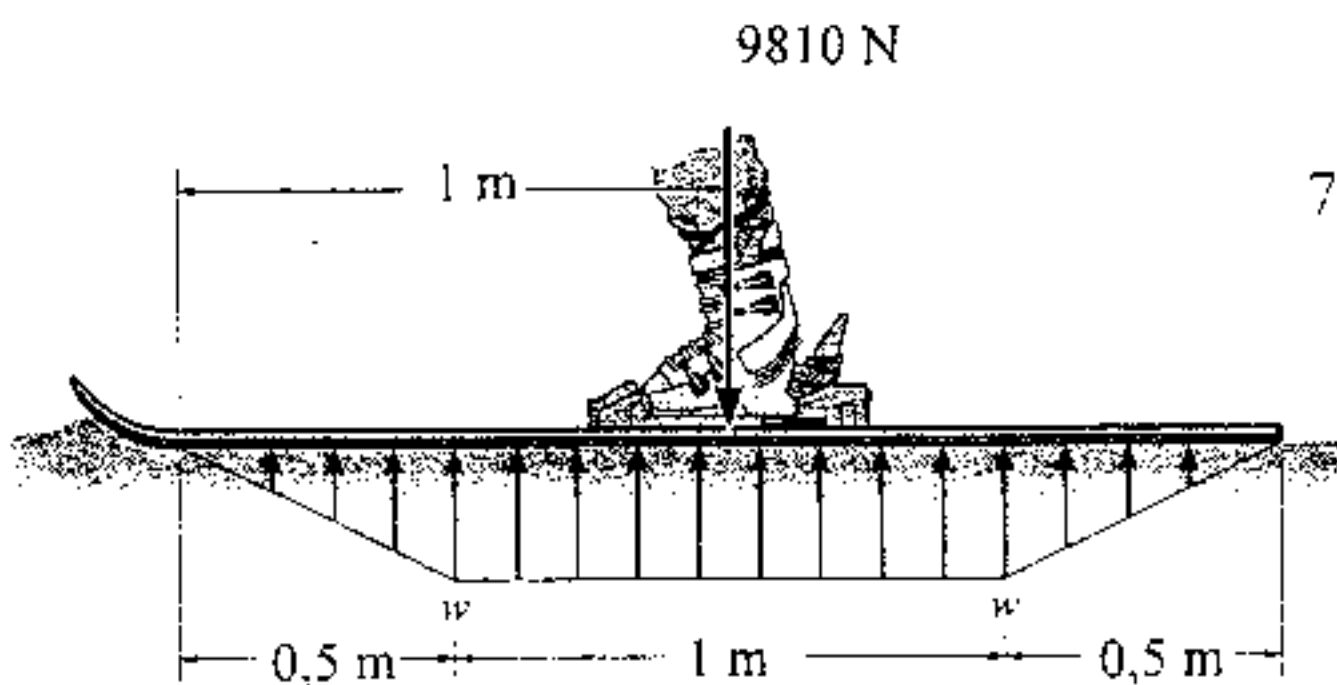
5. Kuvan molemmista päistään tuetun sauvan poikkileikkauksen ala muuttuu voiman $F = 4 \text{ kN}$ vaikutuskohdassa arvosta $A_1 = 50 \text{ mm}^2$ arvoon $A_2 = 125 \text{ mm}^2$. Sauvan materiaalin kimmomoduuli on $E = 80 \text{ GPa}$ ja lämpölaajenemiskerroin $\alpha = 20 \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^\circ\text{C}$. Jotta voiman vaikutuspiste ei siirtyisi, täytyy sauvoja lämmittää määrällä ΔT on

- (1) 27,1 °C (2) 30,2 °C (3) 33,3 °C
 (4) 36,6 °C (5) 40,5 °C



6. Kuvan poikkileikkauksen levyn paksuudet ovat yhtäsuuret. Kun $t = 5 \text{ mm}$ ja $d = 50 \text{ mm}$, niin poikkileikkauksen neliömomentti z-akselin suhteen I_z on

- (1) 714531 mm⁴ (2) 753456 mm⁴
 (3) 782647 mm⁴ (4) 818681 mm⁴
 (5) 841241 mm⁴



7. Suksi, jonka suorakulmio poikkileikkauksen korkeus on 20 mm ja leveys on 100 mm, kannattelee lumella 100 kiloista hiihtäjää oheisen kuvan mukaisesti. Suksen suurin taivutuksesta aiheutuva normaalijännitys σ_x on

- (1) 267 MPa (2) 273 MPa (3) 286 MPa
 (4) 295 MPa (5) 303 MPa