

Tentti 31.8.1998

Kirjallisuuden käyttö kielletty.



1. Päistään tuettua akselia (pituus $L=1\text{ m}$, halkaisija $d=50\text{ mm}$) kuormitetaan keskeltä pistevoimalla $F=4\text{ kN}$. Akselin pyörimisnopeus on 1500 1/min ja käyttävä vakio vääntömomentti on 3 kNm . Määritä akselin varmuusluku Smithin piirroksen avulla. Liitteessä 1 on akselimateriaalin Smithin piirros. Palauta liite 1 vastauspaperiesi mukana. Akselimateriaalina on 50CrMo4 . 6p

Taivutusvastus: $W_b = \frac{\pi d^3}{32}$

Vääntövastus: $W_t = \frac{\pi d^3}{16}$

2. Hammaspyörävälityksessä perusakseliväli on a . Akseliväli säädetään halutun suuruiseen arvoon a_w käyttämällä hammaspyörissä samansuuruisia profiilinsiirtokertoimia. Määritä profiilinsiirtokertoimien arvot. 6p

$$z_1 = 20$$

$$z_2 = 35$$

$$a = 82,5\text{ mm}$$

$$a_w = 80\text{ mm}$$

$$\alpha = 20^\circ$$

Ryntökulma vierintähalkaisijalla: $\alpha_w = \arccos \frac{a \cos \alpha}{a_w}$

$$\text{inv} \alpha_w = \text{inv} \alpha + 2(x_1 + x_2) \tan \alpha / (z_1 + z_2)$$

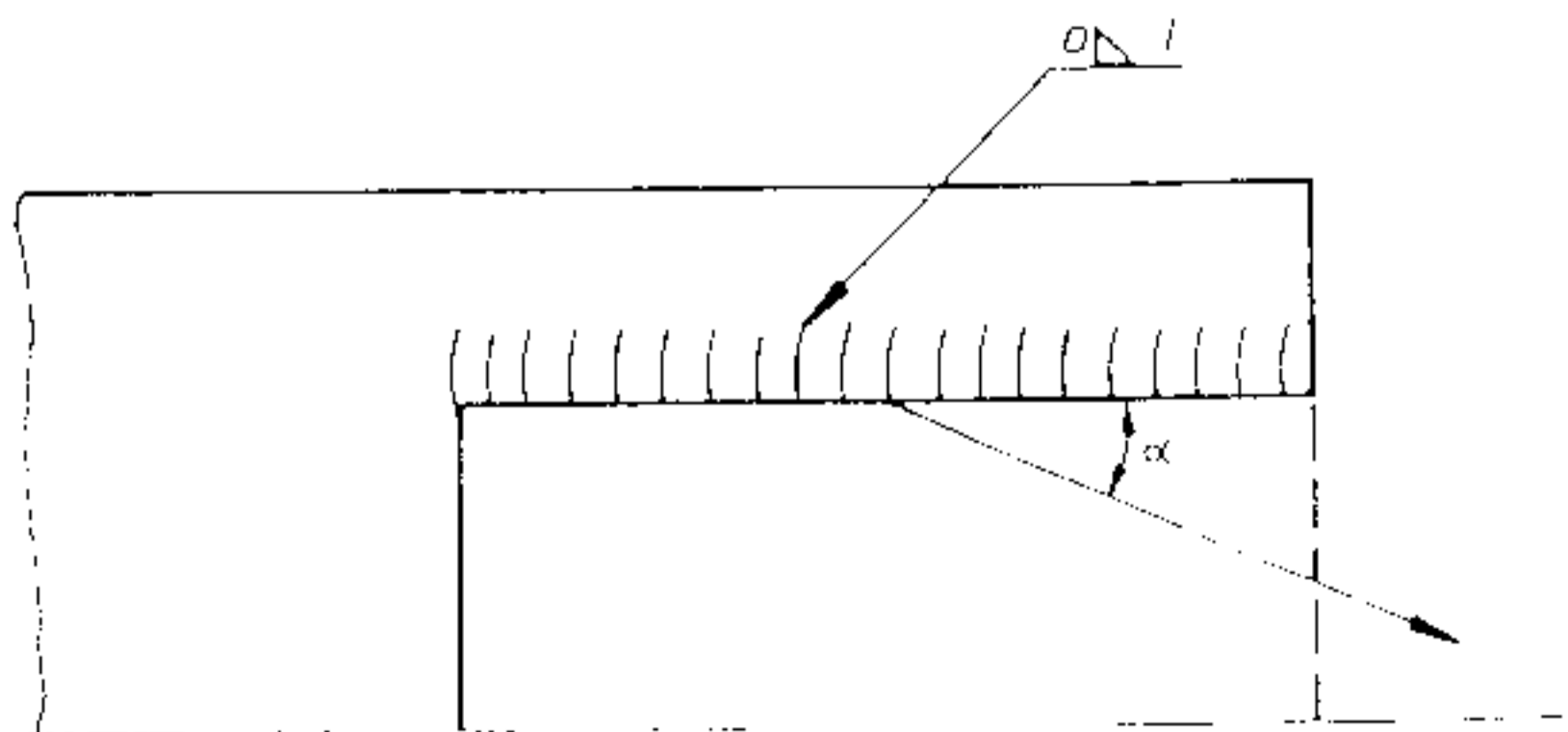
3. Laske kuvan 3.1 mukaisen hitsatun rakenteen suurin sallittu kuormitusvoima F hitsiliitoksen yksinkertaisen laskutavan mukaan. 6p

$$a = 5\text{ mm}$$

$$l = 150\text{ mm}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

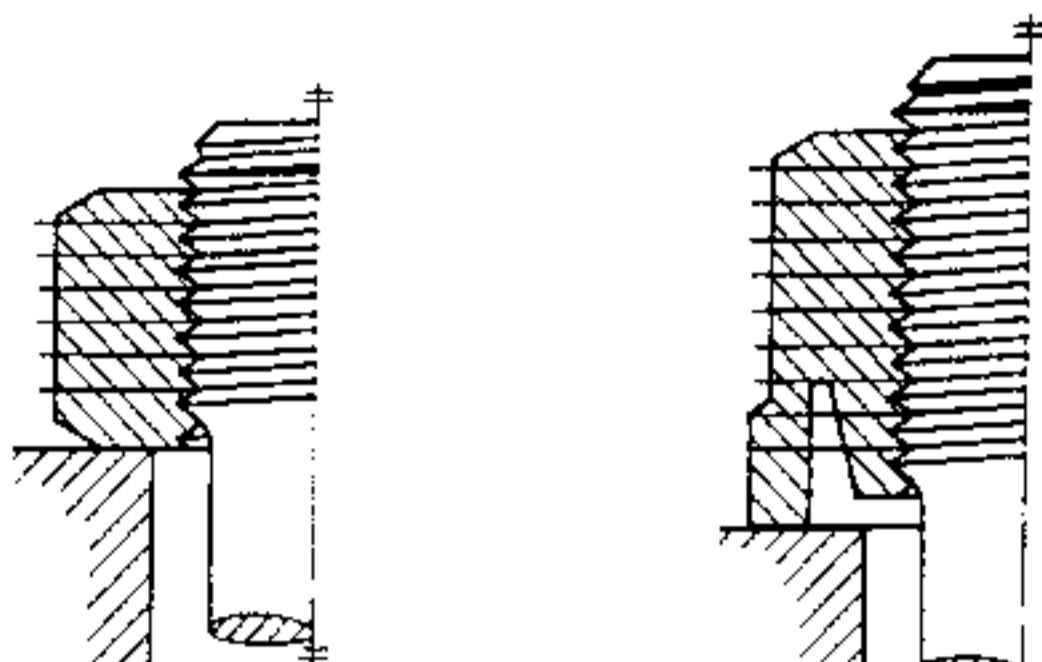
hitsiaineen sallittu leikkausjännitys $f_{wd} = 228\text{ MPa}$



Kuva 3.1

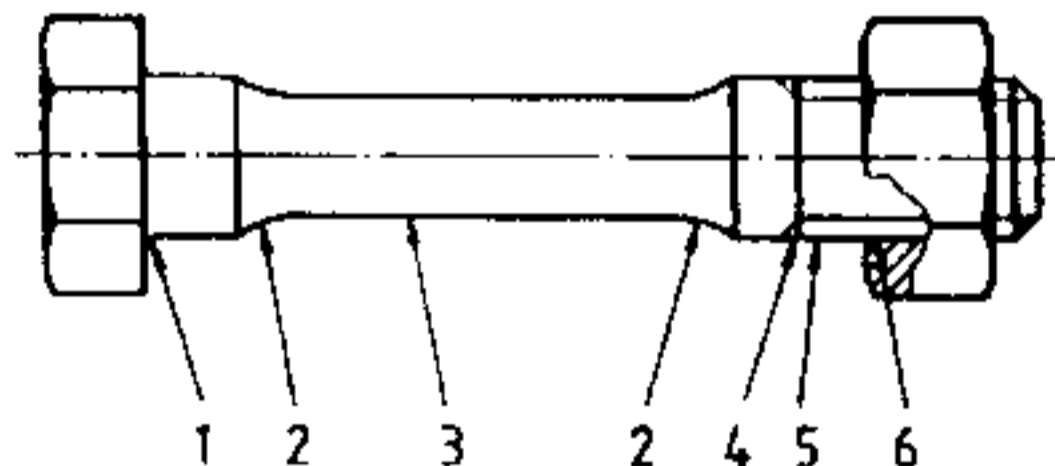
4.

a) Kummassa kuvan 4.1 ruuvi-mutteri liitoksessa jännitys jakautuu tasaisemmin kaikille kierteille? Ympyröi mielestäsi oikea vaihtoehto. 2p



Kuva 4.1

b) Mikä kohta mielestäsi on kuvan 4.2 ruuvi-mutteri yhdistelmässä väsymislujouden määräävä kohta? Ympyröi kuvasta mielestäsi oikea numero. 2p



Kuva 4.2

c) Luettele, mitä riittämätön esikiristys ruuviliitoksessa aiheuttaa. 2p



5. Ovatko seuraavat väittämät mielestäsi oikein vai väärin? Vastaa kysymyksiin laittamalla rasti (x) mielestäsi oikean vastauksen kohdalle. Oikeasta vastauksesta saa + 0,5 pistettä, väärästä vastauksesta - 0,5 pistettä, ei vastausta 0 pistettä.

6 p

Väittämä	Oikein	Väärin
1. Loven vaikutusluku (K_f) ottaa huomioon materiaalissa tapahtuvan plastisen muodonmuutoksen.		
2. Elastisten kappaleiden conformal-kosketustilanteessa kosketuspisteeseen syntyy 3-akselinen jännitystila.		
3. Yleisimmin käytetyissä ruuvien lujuusluokissa (8.8 tai lujempi) ISO- vakiokierteellä on paremmat väsymislujuusominaisuudet kuin taajakierteellä.		
4. Ruuvin esikivistysvoiman lisääminen palkkimaisessa ruuviliitoksessa pienentää ulkoisen kuormituksen aiheuttamaa ruuvivoiman lisäystä.		
5. Kahden erivahvuisen teräslevyn läpihitsattua päittäisliitosta ei voi saada tasalujaksi, koska levyt ovat eri vahvuisia.		
6. Materiaalin Wöhler-käyrää käytetään rakenteiden dynaamisessa mitoituksessa.		
7. Jos kardaaniakselin akseleiden välissä on kulma β ($\beta \neq 0$), niin kardaani nivel aiheuttaa käytettyyn akseliin nopeusvaihtelun, jonka taajuus on sama kuin käyttävän akselin pyörimistaajuus.		
8. Hydrodynaamisessa säteislaakerissa esiintyvä ns. puolen taajuuden kieppumista voidaan vähentää käyttämällä alemman viskositeetin omaavaa voiteluainetta.		
9. Moottoriöljyllä SAE10W/40 on suurempi viskositeetti-indeksi kuin moottoriöljyllä SAE40.		
10 Rumpujarru on luonteeltaan itsetehostava jarru.		
11. Jos hammaspyöräparin profiilinsiirtokertoimien summa on pienempi kuin nolla ($x_1 + x_2 < 0$), niin akseliväli (a_w) on pienempi kuin perusakseliväli (a).		
12. Jos vierintälaakerissa voitelun λ -arvo on yli 5, niin toimitaan nestevoitelun alueella.		

