

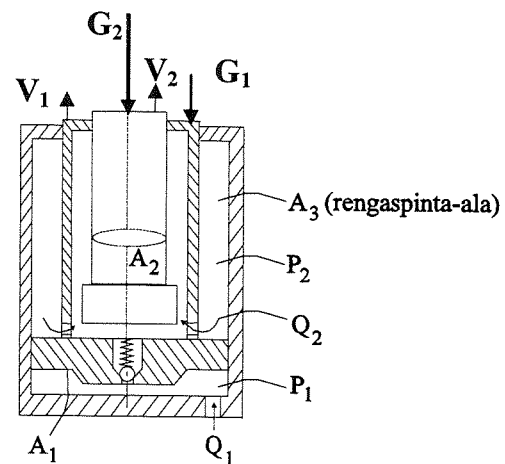
### IHA-2100 HYDRAULITEKNIikka I

Tentti 12.05.2009 / J. Rinkinen

NRO, NIMI: \_\_\_\_\_

Muistiinpanojen käyttö kielletty ja tenttikysymykset on palautettava vastauspaperien mukana. Kaikkien tehtävien (1...5) arvo on 6 p.

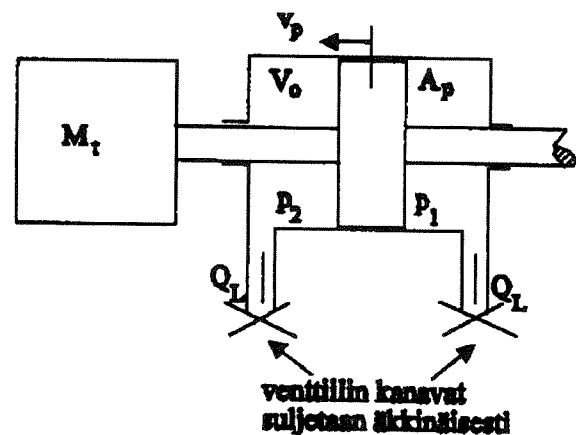
1. Kuvan mukaisen teleskooppisylinterin mitat ovat  $A_1 = 0,025 \text{ m}^2$ ,  $A_2 = 0,010 \text{ m}^2$  ja  $A_3 = 0,010 \text{ m}^2$ . Uppomännän ja kuorman aiheuttama voima on  $G_2 = 50 \text{ kN}$  ja vastaavasti keskimännän painosta aiheutuva voima on  $G_1 = 1 \text{ kN}$ . Sylinterin mekaanishydrauliset hyötysuhteet ovat  $\eta_{mh2} = 0,95$  (uppomäntä) ja  $\eta_{mh1} = 0,9$ . Kuinka suuri paine  $p_1$  tarvitaan, jotta sylinteri pystyy nostamaan kuorman? (6 p.)



2. Oheisen kuvan mukaisessa suuntaventtiilin nopeasta sulkemisesta johtuvassa massan  $M_{tot}$  pysäytyksessä käytetään paluukammion  $V_0$  jousivakiolle  $K_h$  lauseketta

$$K_h = [B_e (A_p)^2] / V_0$$

missä  $A_p$  on männän pinta-ala ja  
 $B_e$  on tehollinen puristuskerroin.



Johda tämä jousivakion lauseke lähtien nestetilavuuden ja siinä vallitsevan paineen välisestä riippuvuudesta. Selvitä samalla käyttämiesi muuttujien nimet. (6 p.)

3. Vastaa lyhyesti erikseen kuhunkin seuraavista kysymyksistä:
- Mitkä ovat ohjausjärjestelmän ja säätöjärjestelmän pääasialliset erot (1,5 p.)?
  - Miten vahvistuksen kasvattaminen vaikuttaa servojärjestelmän toimintaan (1,5 p.)?
  - Kuinka servojärjestelmän huono käyttäytyminen ilmenee (1,5 p.)?
  - Mitkä ovat hyvin käyttäytyvän servojärjestelmän ns. stabiiliusehdot (1,5 p.)?

4. Esitä hydraulijärjestelmän oikeaoppisen suunnittelun päävaiheet loogisessa etenemisjärjestyksessä. Kuvaile kunkin vaiheen sisältöä lyhyesti esim. ranskalaisten viivojen avulla. Voit halutessasi käyttää esityksessäsi myös lohkokaaviota (6 p.)
5. Ohessa on kaksitoimilaitteisen hydraulijärjestelmän kaavio, josta tiedetään seuraavat arvot:

$$p_1 = 210 \text{ bar,}$$

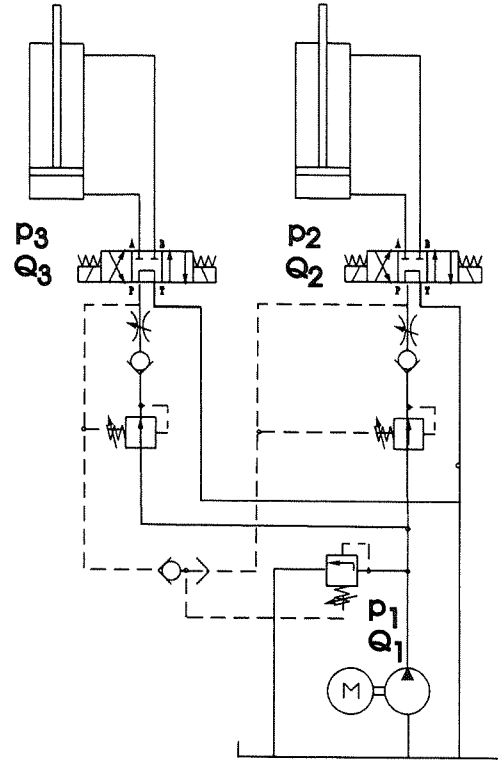
$$p_2 = 100 \text{ bar,}$$

$$p_3 = 200 \text{ bar,}$$

$$Q_1 = 100 \text{ l/min,}$$

$$Q_2 = 30 \text{ l/min ja}$$

$$Q_3 = 20 \text{ l/min,}$$



- a) Kerro lyhyesti mitä järjestelmäominaisuuksia on toteutettu kuvassa katkoviivalla piirretyillä painesignaaleilla (1,5 p.).
- b) Esitä oheisessa järjestelmässä tapahtuvan häviötehon lauseke yhtälönä annettujen suureiden avulla lausuttuna (1,5 p.).
- c) Laske syntyvä kokonaishäviöteho ja totea missä tämän järjestelmän osassa syntyy suurin häviöteho (1,5 p.).
- d) Esitä yhtälönä kuinka tarvittava jäähdytyspinta-ala lasketaan, jos syntyvä häviöteho jäähdytetään pelkästään säiliön avulla (1,5 p.).