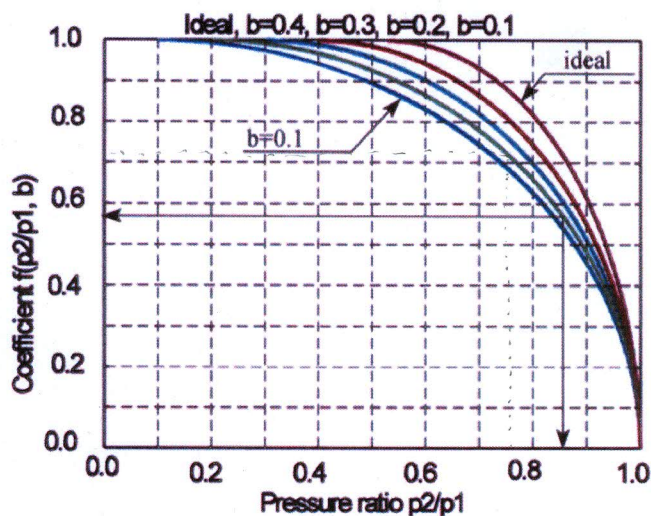


Muistiinpanojen ja kirjallisuuden käyttö on kielletty. Kysymykset on palautettava vastauspaperin mukana. Jokainen tehtävä on 10 pisteen arvoinen. Hyväksymisraja on 15 p.

- Selosta lyhyesti
  - Adiabaattinen muutos
  - Piirrä tiivistenuhasylinterin (Sealing band cylinder) periaatekuva
  - Ylikriittinen virtaus
  - Piirrä siipitoimilaitteen periaatekuva
  - Piirrä sähkömagneetilla esiohjatun pneumaattisen bistabiilin 5/2-suuntaventtiilin piirrosmerkki
- Paineilmajärjestelmien energiatehokkuuteen vaikuttavat tekijät
- Männänvarretonta sylinteriä ohjataan suuntaventtiilillä pädystä päätyyn. Laske saavutettava maksimiliikenopeus, kun:
  - Sylinterin halkaisija on 80 mm
  - Sylinterin iskunpituus on 1000mm
  - Syöttöpaine on 5bar
  - Liikkeen aikana sylinteriä kuormitetaan niin, että sylinterin työntävällä puolella olevassa kammiassa on maksimiliikenopeuden aikana painetta 3,8 bar.
  - Venttiilin nimellistilavuusvirta vapaaseen ilmaan 6bar syöttöpaineella ( $p_s = \Delta p = 6\text{bar}$ ) on 700 NI/min
  - Laskennassa voi käyttää hyväksi ylikriittisen/alikriittisen virtauksen korjauskerrointa:



- Selosta logiikkakaavion avulla sekvenssiohjauksen (=askelrekisteriohjaus) toimintaperiaate. Selosta myös Siemens S7-GRAPHin käyttöä sekvenssiohjausten toteuttamiseen ja mainitse tavallisimpia automaattisten koneiden käyttöön liittyviä toimintoja käynnistys/pysäytys kytkimen lisäksi.
- Määrittele mitä venttiilin C- ja b-kertoimilla tarkoitetaan ja selosta niiden avulla kuinka tilavuusvirta käyttäytyy painesuhteen funktiona, kun ilma purkautuu vapaasti venttiilistä ilmaan. Esitä käyrien avulla miten syöttöpaineen nostaminen vaikuttaa tällöin tilavuusvirtaan.