



1. Esittele erilaisia pumpputyyppejä (toimintaperiaate, toiminta- alueet, ominaisuudet, hinta, käyttökohteet, ominaiskäyrät, toimintapisteeseen asettuminen,...) .  
Mikä on pumpun NPSH- luku ja miten sitä käytetään pumpun valinnassa ?  
Mikä on MC-pumppu ja mitä hyötyä siitä on ? (6 p)
  
2. Ohjelmoitavat logiikat (rakenne, toimintaperiaate, ominaisuudet, ohjelmointi, toteutettavat automaatiikkatyypit, muut tehtävät, kilpailukyky hajautettuihin automaatiojärjestelmiin nähden,...). (6p).
  
3. a) Esittele myötäkytkentää sanoin ja lohkokaaaviolla. Milloin se ei ole realisoituviissa ? (3 p)  
b) Kerro lyhyesti sumeasta säädöstä (3 p).
  
4. Virtauksen säätö kierrosnopeuden avulla (selitä asia toiminta- ja painehäviökäyrien avulla, eri tavat, edut, ominaisuudet, käyttö-kohteet, hinnat...). Mitä ovat skalaari- ja vektorisäätö ? (6p).
  
5. a) Mikä on realistinen siirtofunktio PID- säätäjälle? Esittele erilaisia PID- säätimen rakenneratkaisuja ja niiden ominaisuuksia. Reset windup- ilmiö ja sen ehkäisy. (3 p)  
b) Seuraavassa kuvassa on esimerkki min/max-valitsimen käytöstä eli ns. override control. Esittele kytkennän idea. Mitä tarkoittaa säätäjän toimuunta (positiivinen tai negatiivinen) ? Mitkä ovat kuvan säätäjien toimuunnat, jos kasvava ohjausviesti avaa säätöventtiiliä ? (3 p)

