

TTY

Energia- ja prosessitekniikka

ENER-8010. Energiatekniikan perusteet

tentti 27.2.2012 Kirjallisuuden käyttö kielletty

OSA I (aikaa 1 h)

1.

- a) Mitä tarkoittaa lämpöpumpun lämpökerroin? (5)
- b) Carnot-kiertoprosessin tilanmuutokset? (5)
- c) Millainen on Brayton-prosessi (5)
- d) Mitä tarkoittaa pysyvyyskäyrän yhteydessä huipun käyttöaika? (5)

2.

- a) Selosta lyhyesti kierrosluvun muutoksen seuraukset pumpun tai puhaltimen tehontarpeeseen, tilavuusvirtaan ja nosto-korkeuteen. (5)
- b) Mitä tarkoittaa rakennusaste eli rakennussuhde? (5)
- c) Mikä tehtävä ydinreaktorissa on moderaattorilla? (5)
- d) Mitä tarkoittaa lämmönsiirtimen "asteisuus"? (5)

TTY

Energia- ja prosessitekniikka

ENER-8010. Energiatekniikan perusteet

Tentti 27.2.2012 Kirjallisuuden käyttö sallittu

OSA II (aikaa 2 h)

3. Lämmönsiirtimessä lämmitetään höyryn avulla normaalipaineista ilmaa lämpötilasta 25 °C lämpötilaan 100 °C. Höyryvirtaus 0,05 kg/s tulee lämmönsiirtimeen tilassa 2 bar 200 °C ja poistuu kylmäisenä vetenä lämpötilassa 100 °C. Laske mikä on lämmönsiirtimessä virtaava ilmavirta, jos lämmönsiirtimestä ei ole häviöitä ympäristöön vaan höyryvirtauksen luovuttama lämpö siirtyy kokonaan ilmavirtaan. (20)

4. Kaasuturbiinin turbiiniin virtaa kuumaa savukaasua 90 kg/s tilassa 9,02 bar, 1200 K turbiinin isentrooppihyötysuhteen ollessa 0.84. Laske savukaasun loppulämpötila turbiinin jälkeen sekä turbiinin akselilleen tuottama teho kun mekaaniset häviöt voidaan jättää huomiotta sekä savukaasulle voit käyttää ilman aineominaisuus-arvoja. Ulkoilman paine eli turbiinin jälkeinen paine on 1.0 bar. (20)

5) Höyrykattilassa poltetaan jrsinturvetta 2.5 kg/s. Laske polton ilmantarve, savukaasuvirtaus ja polttoainetehto, kun turpeen vesipitoisuus on 25 p-% ja kuiva-aineen koostumus hiiltä 56 p-%, vetyä 5,5 p-%, happea 31 p-% ja tuhkaa loput. Polton ilmakerroin on 1,3. (20)