

KEB – 40000 Energiatekniikan perusteet

Kurssin vastuhenkilö: Henrik Tolvanen

Tentti

16.12.2016

S4

klo 9 - 12

Teoriaosaan vastataan ilman mitään materiaalia, aikaa teoriaosan kirjoittamiseen maksimissaan 1 tunti. Teoriaosan saa vaihtaa laskentaosaan 30 min jälkeen. Laskentaosassa saa olla oma materiaali mukana. Laskuosassa saa käyttää graafista laskinta. Mikäli opiskelijalla on oikeus lisäaikaan, saa hän päättää itse kummassa osiossa sen käyttää.

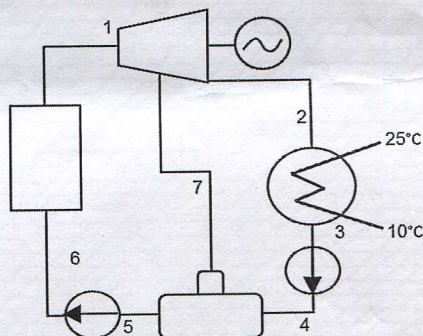
Laskentaosa

1. Laske oheisen höyryvoimalan kokonaishyötysuhde, välioton osuus kokonaismassavirrasta ja lauhdutusveden massavirta. Määritä lisäksi höyryn loppukosteus. Tuorehöyryn tila on 530°C ja 120 bar. Turbiinin isentrooppihyötysuhde on 0,85 ja lauduttimen asteisuus on 4 K. Pumppujen isentrooppihyötysuhteet ovat 1. Välioton paine on 3 bar. Laitoksen polttoaineteho on 100 MW.

Omakäyttöhyötysuhde = 0,95

Generaattorihyötysuhde = 0,98

Kattilahyötysuhde = 0,90



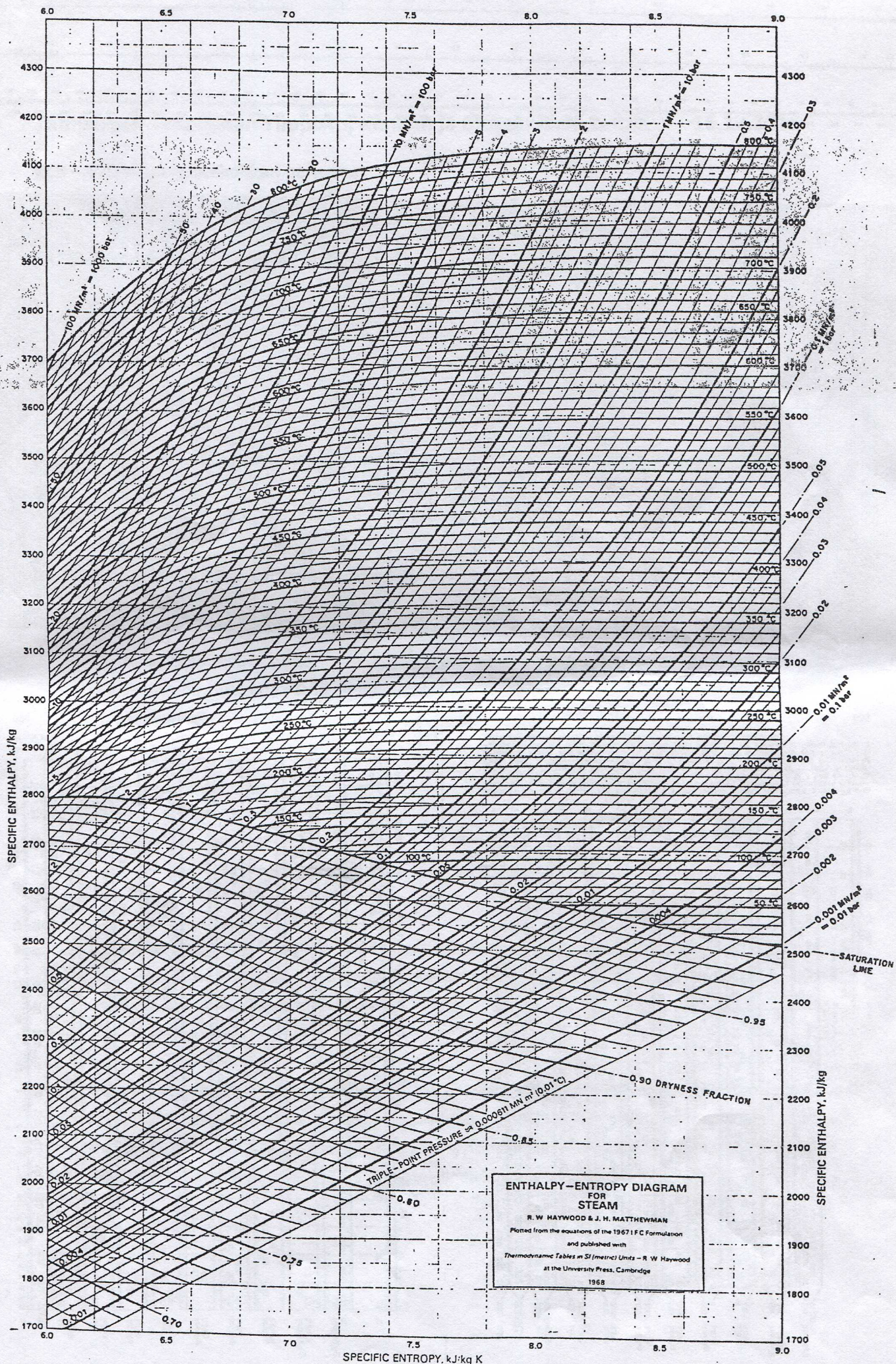
(25)

2. Diesel-moottorin sylinterissä on ilmaa tilassa 1,043 bar ja 285 K. Sylinterin halkaisija on 0,11 m ja korkeus 0,15 m. Puristussuhde ϵ on 18. Laske männän tekemä puristustyö sen liikuessa yhden iskunpituuden ylöspäin sylinterissä.

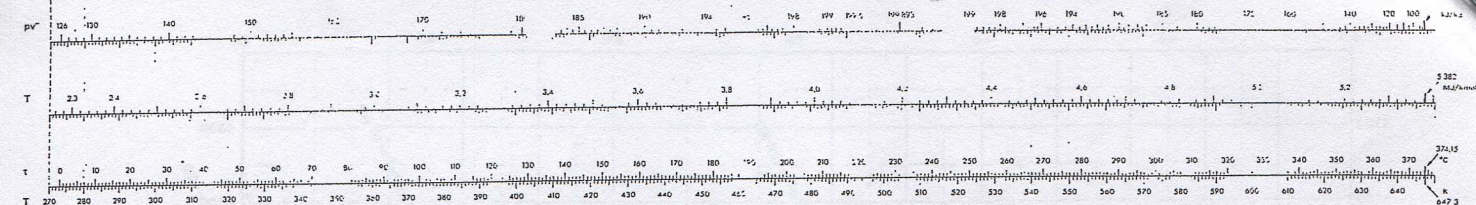
(15)

3. Höyrykattilan polttoaineteho on 100 MW. Laske kuinka paljon kivihiiltä tarvitaan, polton ilmantarve ja syntyvän savukaasun määrä. Hiilen kosteuspitoisuus on 35 % ja kuiva-aineen koostumus on 58 % hiiltä, 6 % vetyä, 30 % happea, 2 % typpeä, 1,5 % rikkiä ja loput tuhkaa. Palamisen ilmakerroin on 1,3. Palamisilman lämpötila on 15°C ja suhteellinen kosteus 0,7.

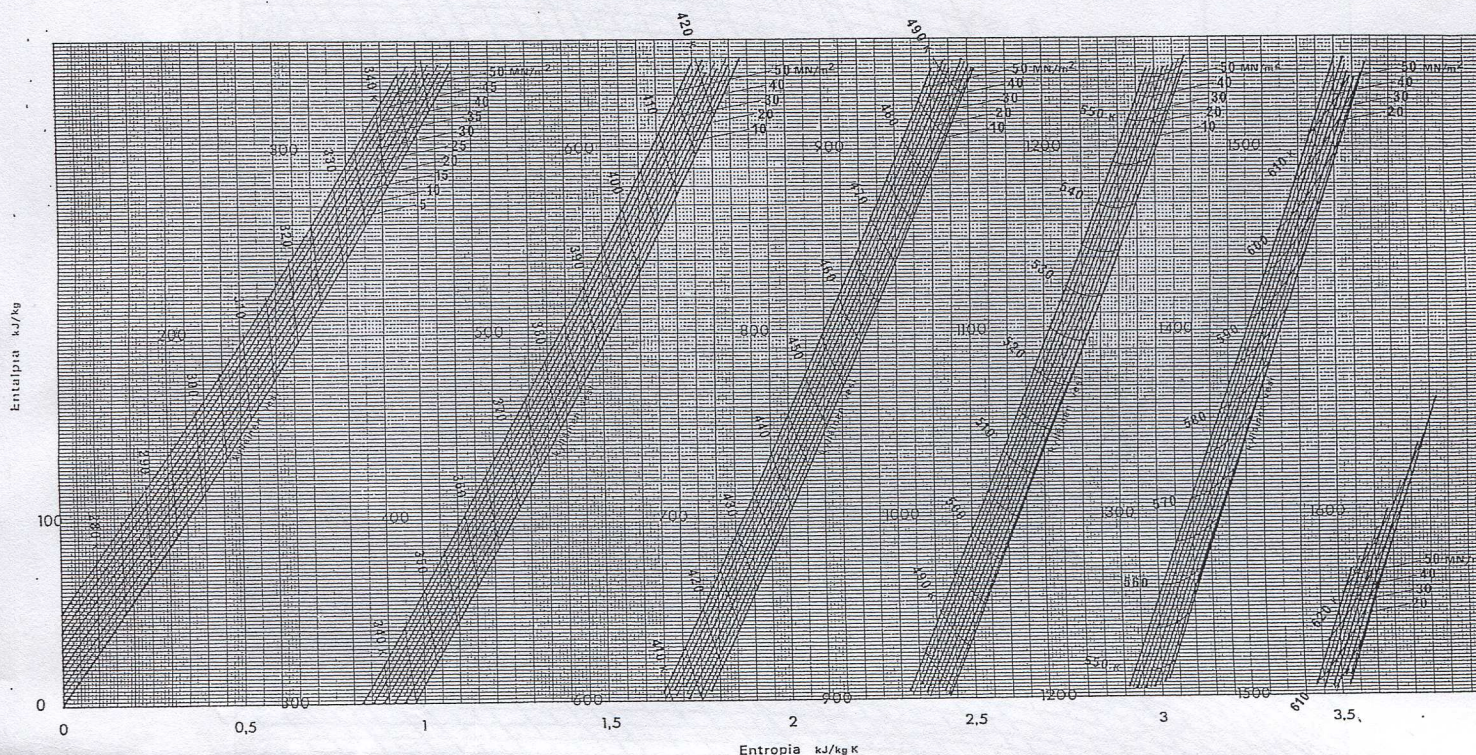
(20)



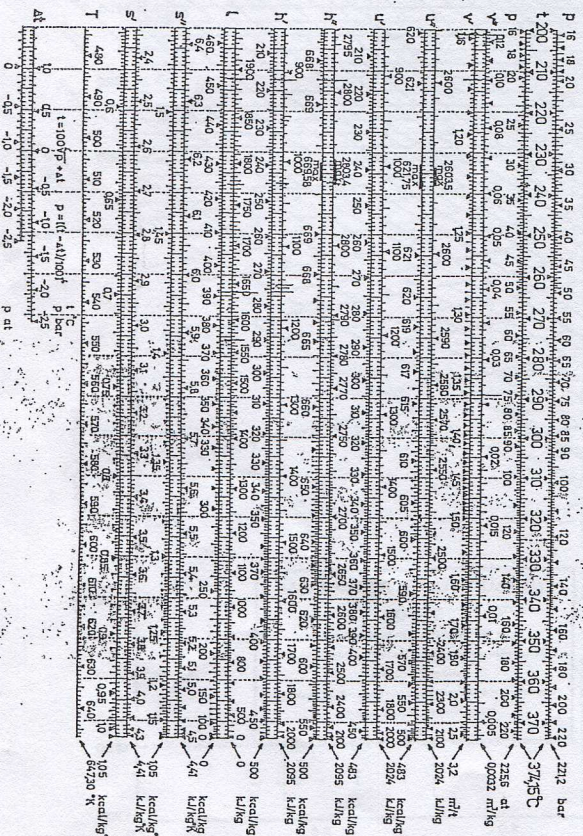
maria.seitajarvi@student.tut.fi



Veden h₂s - piirros



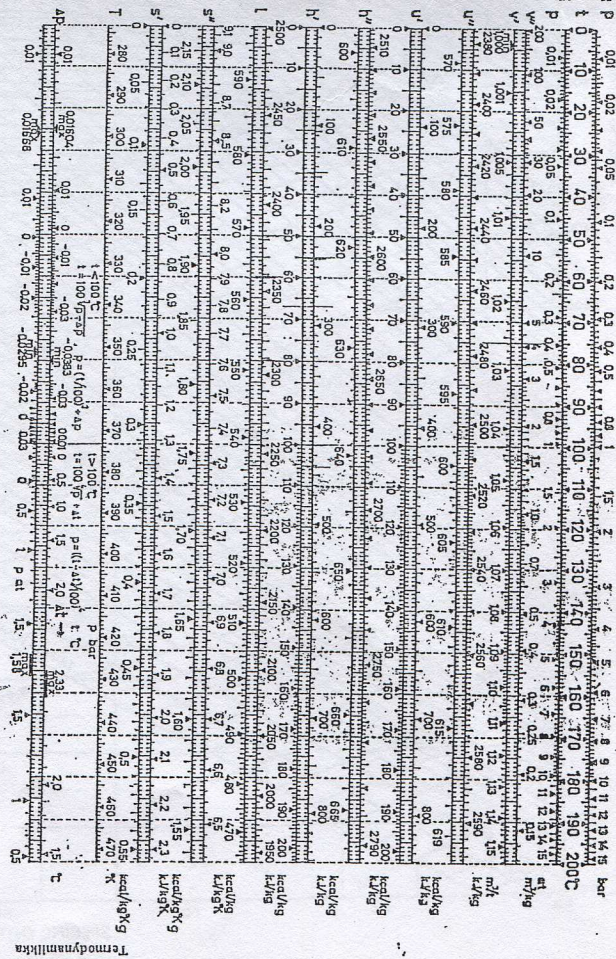
589

[illegible]

Tianyhtafot

634

2



Termodinamika