

8.5.2007

Puu-21.4010 PAPER MANUFACTURING TECHNOLOGY EXAM 9.5.2007 (5 op)

ATTENTION! If you don't return the question paper, please mark the following information in your answering paper!

Student name _____

Other information

Student number:

Year when you have done Balas simulation:

___no ___yes ___year

Questions:

- 1) Compare the specific edge load and specific surface load theories of chemical pulp refining. Especially
- What are the basic assumptions (foundations) of these theories?
 - How are the concepts of the amount of beating performance and the nature of beating performance defined and quantified in these theories? (5 p.)

Vertaile jauhatuksen ominaissärmäkuormateoriaa ja ominaispintakuormateoriaa.

Erityisesti:

- Mitkä ovat teorioiden perusoletukset?
- Miten käsitteet jauhatuksen määrä ja jauhatustapa on määritelty ja kvantifioitu näissä teorioissa? (5 p.)

- 2) Define the short circulation and long circulation of the paper machine. What are the tasks of these systems?

Draw a sketch of the short circulation of a newsprint machine. What are the main components and their tasks? (5 p.)

Määrittele paperikoneen lyhyt kierto ja pitkä kierto. Mitkä ovat näiden systeemien tehtävät?

Piirrä kaavio sanomalehtipaperikoneen lyhyestä kierrosta. Mitkä ovat lyhyen kierron pääkomponentit ja niiden tehtävät? (5 p.)

- 3) Examine the role of headbox in paper structure and properties. (5 p.)

Tarkastele perälaatikon vaikutusta paperin rakenteeseen ja ominaisuuksiin. (5 p.)

8.5.2007

Puu-21.4010 PAPER MANUFACTURING TECHNOLOGY EXAM 9.5.2007 (5 op)

4) Darcy's equation for the flow through the porous material layer is

$$\frac{Q}{A} = \frac{\Delta p}{\eta R_w W}$$

What are the terms in this equation?

There are some difficulties when trying to apply this equation to calculate the flow of water through fibre web for example in the wire or press section. What are these and how they have been attempted to overcome? (5 p.)

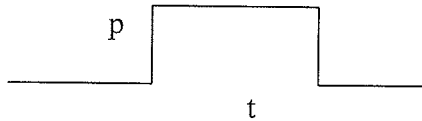
Darcyn yhtälö nesteen virtaukselle huokoisen materiaalikerroksen läpi on

$$\frac{Q}{A} = \frac{\Delta p}{\eta R_w W}$$

Mitä tarkoittavat termit tässä yhtälössä?

Yhtälön käytössä kuvaamaan veden virtausta kuiturainan läpi esim. viiraosalla tai puristinosalla on kuitenkin vaikeuksia. Mitä nämä ovat ja miten niitä on yritetty ratkaista? (5 p.)

5) What are the basic mechanisms of wet pressing according to the present understanding. Define the press impulse. Calculate the press impulse for the following long press nip pulse:



The maximum pressure is constant with load 400 kN.

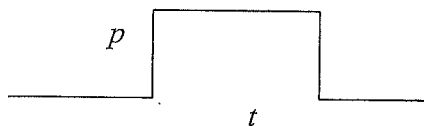
The width of the nip in cross direction is 8 m and length in machine direction 10 cm.

The running speed of the machine is 1500 m/min.

(5 p.)

Märkäpuristuksen perusmekanismit nykykäsityksen mukaan. Määrittele puristusimpulssi.

Laske puristusimpulssi seuraavalle pitkänippipuristimen pulssille:



Pulssi on tasakorkea ja kuormitus 400 kN.

Nipin leveys koneen poikkisuunnassa on 8 m ja pituus konesuunnassa 10 cm.

Koneen ajonopeus on 1500 m/min.

(5 p.)

$F = tu = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2$

$A = 8\text{m} \cdot 0,1\text{m} = 0,8\text{m}^2$

$v = 1500\text{m}/\text{min}$

$\frac{1500}{60} = \frac{150}{6} = \frac{50}{2} = 25\text{m/s}$

$\frac{50}{25} = 20000$

$\frac{500000}{25}$

$F = \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2} \cdot \frac{1}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$
 $400000 \cdot \frac{1}{0,8} = 500000$
 $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2} \cdot \frac{1}{\text{m}} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}$

8.5.2007

Puu-21.4010 PAPER MANUFACTURING TECHNOLOGY EXAM 9.5.2007 (5 op)

- 6) Examine the competing theories describing the mechanism of paper smoothness and gloss increase in a soft calender nip. (5 p.)

Tarkastele kilpailevia teorioita kuvaamaan paperin sileyden ja kiillon paranemismekanismeja pehmeässä kalanterinipissä. (5 p.)

Evaluation criteria:

0...5 points are given for each answer depending on the level.
The grade is determined based on the sum of the points as follows:

Points	Grade
26.5... 30.0	5(k)
22.5... <26.5	4(eh)
18.5... <22.5	3(h)
15.0... <18.5	2(et)
12.0... <15.0	1(t)
0... <12.0	fail