

**Puu-21.3010 Fibre and Paper Physics Examination 28.10.2009**

Student name: \_\_\_\_\_ Student number: \_\_\_\_\_

Exercise accepted: no \_\_\_ yes \_\_\_ when (year) \_\_\_\_\_

If you don't return this paper, please mark the same information in your answer paper!

**Questions:**

- 1) Describe hydrogen bonding in paper. How does hydrogen bond differ from chemical covalent bond? What are conditions necessary for fibre bonding?

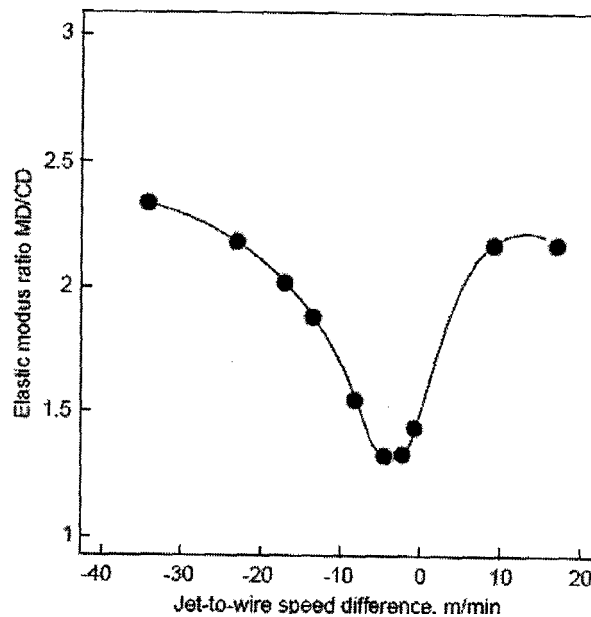
*Kuvaile paperissa esiintyviä vetysidoksia. Miten vetysidos eroaa kemiallisesta kovalenttisesta sidoksesta? Mitkä ovat edellytykset kuitujen sitoutumiselle?*

- 2) a) How would you compare the formation of papers with different basis weight?  
b) How does the size of measuring window affect the result of formation measurement?

*a) Miten vertailisit sellaisten paperien formaatiota, joilla on erilainen neliömassa?  
b) Miten mittaussaukon koko vaikuttaa formaation mittaustulokseen?*

- 3) Explain what are the mechanisms causing the fibre orientation behaviour shown in the figure below.

*Selosta mekanismit, jotka saavat aikaan oheisessa kuvassa esitetyn kuituorientaatio-käyttäytymisen.*



27.10.2009

**Puu-21.3010 Fibre and Paper Physics Examination 28.10.2009**

- 4) Explain the behaviour of different water fractions in the fibre web during drainage in the paper machine.

*Tarkastele erilaisten rainassa olevien vesifraktioiden käyttäytymistä vedenpoiston aikana paperikoneella.*

- 5) If surface reflectance of paper is denoted by  $p$ , examine quantitatively, how it does affect the other reflectance factors of paper. What is the difference between the measured reflectance and the real reflectance of paper?

*Jos paperin pintaheijastusta merkitään  $p$ :llä, tarkastele kvantitatiivisesti miten se vaikuttaa paperin muihin heijastusominaisuuksiin. Mikä on mitatun heijastusluvun ja todellisen heijastusluvun ero?*

- 6) Define the following concepts for paper:
- Young's modulus
  - Tangent modulus
  - Poisson ratio
  - specific modulus of elasticity
  - reloading modulus

*Määrittele seuraavat käsitteet paperille:*

- Youngin moduuli*
- tangenttimoduuli*
- Poisson-luku*
- spesifinen kimmomoduuli*
- uudelleenkuormitusmoduuli*

**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