

TENTTI / EXAM 16.1.2007

1. Määrittele paperin ja kartongin jalostus ja sen tavoite. Mitä yksikköoperaatioita ja osaprosesseja jalostamiseen liittyy? Kuvaile lyhyesti näitä yksikköoperaatioita ja osaprosesseja. (6p)

1. Define the concept and target of paper and board converting. What unit operations and unit processes belong to converting? Describe shortly these unit operations and unit processes. (6p)

2. Tarralaminaatti jalostustuotteena. Kuvaile tuotteen rakennetta, käytettäviä raaka-aineita ja materiaaleja, sekä käytettäviä jalostusvaiheita ja -operaatioita. Mitä loppukäyttökohteita tiedät? (6p)

2. Sticker laminate as a converted paper product. Describe the structure of the product, raw materials, the converting process operations, and the end use applications. (6p)

silikonipäälystyks

3. Extrusiopäälystysprosessi. Kuvaile ekstrusiopäälystysprosessin yksikköoperaatioita ja käytettäviä laitteistoja. Mitä tarkoitetaan termeillä draw-down ja neck-in? Mitä päälystysmateriaaleja on käytössä? Miten voit parantaa päälysteen ja pohjarainan välistä adheesiota ekstrusiopäälystyksessä? (6p)

3. Extrusion coating process. Describe the unit operations and equipment in extrusion coating process. What do draw-down and neck-in mean? What coating materials are typically used and why? How can you improve adhesion in extrusion coating? (6p)

LPED, liimalla

4. Kuvaile aaltopahvin valmistuksen prosessi. Mitä raaka-aineita ja rainamateriaaleja (kartonkilajit) tyypillisesti käytetään? Millä suureilla ja tekijöillä aaltopahvin rakennetta luonnehditaan? Mitkä ovat yleisimmät mittausten menetelmät joilla materiaalien ja valmiin aaltopahvin ominaisuuksia ja laatua mitataan. (6p)

4. Describe the manufacturing process of a corrugated board. What raw materials and base webs (board grades) are typically used? What factors and terms are used to characterize the structure of a corrugated board? What are the most common methods used to measure the quality and properties of the materials and ready corrugated board? (6p)

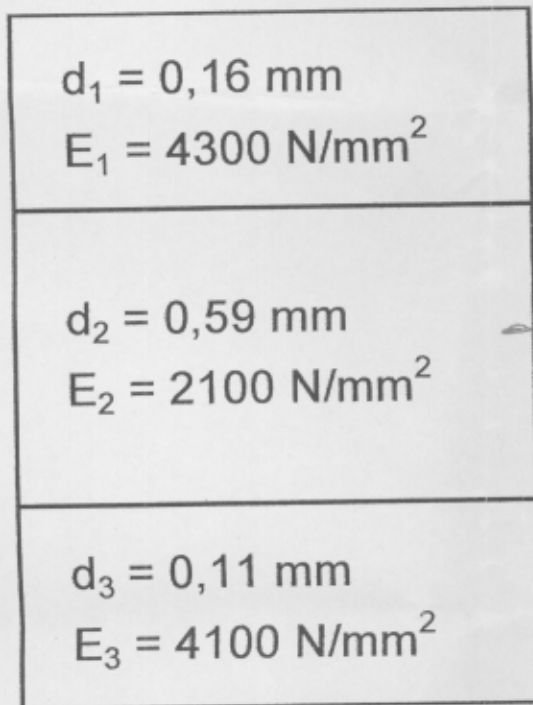
WLCB

5. Kartongin taivutusjäykkyyden muodostuminen. ($\Sigma 6p$)

- Miten taivutusjäykkyys määritellään? (1p)
- Miten taivutusjäykkyys riippuu tuotteen neliömassasta? ($1/2 p$)
- Miten ja mitkä kuituominaisuudet vaikuttavat jäykkyyteen? ($1/2 p$)
- Miten ja mitkä paperinvalmistuksen yksikköoperaatiot vaikuttavat jäykkyyteen? (1p)
- Laske taivutusjäykkyys oheisen kuvan mukaiselle 3-kerroskartongille, käyttäen kuvassa annettuja lähtöarvoja. (3p)

5. Bending stiffness of board. ($\Sigma 6p$)

- How bending stiffness is defined? (1p)
- How bending stiffness depends on basis weight? ($1/2 p$)
- How and what fiber/furnish properties affect bending stiffness? ($1/2 p$)
- How and what papermaking unit operations affect bending stiffness? (1p)
- Calculate bending stiffness for the 3-layer structure illustrated in the following figure. Use the values and parameters given in the figure. (3p)



$$G = E \frac{d_1}{2} h, \quad E (d_1 + \frac{d}{2}) h, \quad E (d_1 + d_2 + \frac{d_3}{2}) h$$

$$z_0 = \frac{\sum S}{E d_1 + E_1 d_2 + E_3 d_3}$$

$$L_\varepsilon = d_1 \left(\frac{d_1}{2} - z_0 \right)^2 - \frac{d_1^3}{12}$$

$$S = E L_\varepsilon$$

$$\sum S$$

Figure 1. Structure of a 3-layer board (question 5)