



Tiiigrühpe Sihtasutus



# Ülesande juhend

## 23., 24. oktoobril 2012

### toimuvateks

### tehnoloogiapäevadeks

Teema: "Paber ja struktuurid"

Ülesanded:

"Sõida tomat lömmi",

"Pakend",

"Paberist pilvelõhkuja"

# Sisukord

<b>Ürituse teema eesmärk</b> .....	4
<b>Ülesannete lahendamise protseduurid ja toimimine meeskonnas</b> .....	4 – 6
<b>Ülesanne “Sõida tomat lömmi”</b> .....	6
<i>Lömastamismasin</i> .....	6
1. <b>Ülesande eesmärk</b>	
2. <b>Ülesande tingimused</b>	
3. <b>Ülesandes kasutatavad materjalid ja töövahendid</b>	
4. <b>Hindamisele kuuluvad näitajad</b>	
<i>Tomati kaitsmise barrikaad</i> .....	7
1. <b>Ülesande eesmärk</b>	
2. <b>Ülesande tingimused</b>	
3. <b>Ülesandes kasutatavad materjalid ja töövahendid</b>	
4. <b>Hindamisele kuuluvad näitajad</b>	
<b>Ülesanne “Pakend”</b> .....	8
1. <b>Ülesande eesmärk</b>	
2. <b>Ülesande tingimused</b>	
3. <b>Ülesandes kasutatavad materjalid ja töövahendid</b>	
4. <b>Hindamisele kuuluvad näitajad</b>	

**Ülesanne “Paberist pilvelõhkuja”** .....9

1. **Ülesande eesmärk**

2. **Ülesande tingimused**

3. **Ülesandes kasutatavad materjalid ja töövahendid**

4. **Hindamisele kuuluvad näitajad**

**Lisa\_1 füüsikalised mõisted**.....11

**Lisa\_2 ehk “Juhend roboti programmeerimiseks”**.....eraldiseisva dokumendina

# “Paber ja struktuurid”

## Ürituse teema eesmärk

Siiani on tehnoloogiapäevade probleemülesanded enam keskendunud mingi olukorra lahendamisele (nt “Transport veekanalis” või “Kaevuri päästmine”).

Praegune üritus läheneb tehnoloogiale aga materjalipõhiselt.

Paber on niivõrd kättesaadav materjal, ja ümbritseb meid kõikjal igapäevaselt (plakatid tänavatel ja kinosaalides, kooliõpikud, vihikud, bussipilet...). Selle pealtnäha labane materjal, on oma kindlate omadustega toode, mida tavapäraselt sugugi vajadusel õigesti töödelda ei osata. Et seda niivõrd levinud viga vähendada, ja paberi väärtust seeläbi tõsta, on tehnoloogiapäevad võtnud selle parandamiseks läbi õppevideote ja sel korral läbi 3 probleemülesande.

## Ülesannete lahendamise protseduurid ja toimimine meeskonnas

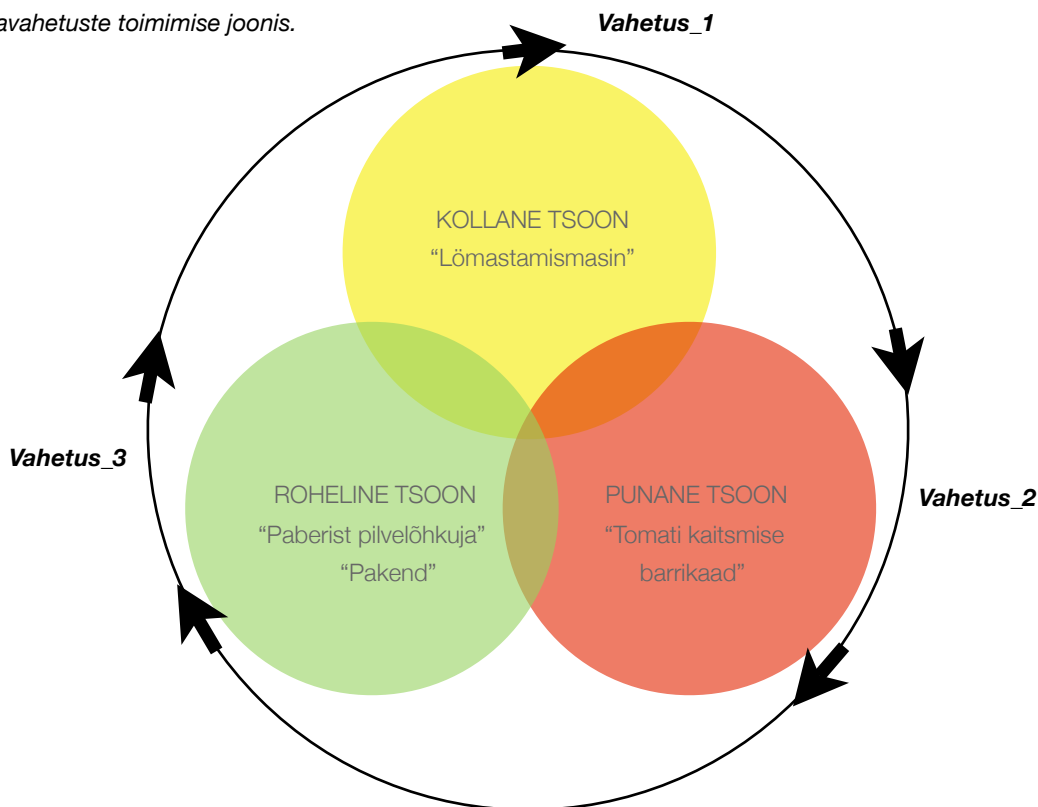
Sel korral lahendatakse teema “Paber ja struktuurid” all 3 erinevat probleemülesannet – “Sõida tomat lõmmi”, “Pakend” ja “Paberist pilvelõhkuja”.

Ülesannet lahendatakse meeskonniti (6-liikmeline), kusjuures iga meeskond jaguneb 3-ks alameeskonnaks ehk vahetuseks (igas 2 liiget). Iga vahetus lahendab kõiki 3 erinevat probleemülesande blokki 2 tunnises ajaformaadis järgmiselt (vt meeskonnavahtuste tabelit, meeskonnavahtuste toimimise joonist ja päevakava ajagraafikut).

### Meeskonnavahtuste tabel.

Meeskonna (MK) vahetused	ÜI_1-1 (“Lõmastamismasin”). Aeg 2 tundi.	ÜI_1-2 (“Tomati kaitsmise barrikaad”). Aeg 2 tundi.	ÜI_3 (“Paberist pilvelõhkuja”). Aeg 20 min. ÜI_4 (“Pakend”). Aeg 1 tund, 40 min.
Vahetus_1 (2 MK liiget)			
Vahetus_2 (2 MK liiget)			
Vahetus_3 (2 MK liiget)			
<b>AEG</b>	<b>2 tundi</b>	<b>2 tundi</b>	<b>2 tundi</b>
<i>Hindamise punktid</i>	<i>50 p</i>	<i>50 p</i>	<i>50 p + 50 p = 100 p</i>

Meeskonnavahetuste toimimise joonis.



Päevakava ajagraafik.

**23. oktoober, 2012**

kellaeg	toiming
12:00 – 12:30	Rühmade moodustamine, tööülesannetega tutvumine, vahetuste moodustamine, tööülesannete jaotus meeskonnas.
12:30 – 13:30	Ülesannete lahendamine_ vahetus 1
13:30 – 14:00	Lõuna
14:00 – 15:00	Ülesannete lahendamine_ vahetus 1
15:00 – 15:15	Paus, meeskonnasisene (vahetuste vaheline) <i>briefing</i>
15:15 – 17:15	Ülesannete lahendamine_ vahetus 2
17:15 – 17:30	Paus, meeskonnasisene (vahetuste vaheline) <i>briefing</i>
17:30 – 18:00	Päeva kokkuvõte, järgmise päeva tutvustus, ööbimise kodukord
18:00 – 19:00	Õhtusöök

**24. oktoober, 2012**

kellaeg	toiming
9:00 – 9:15	Päeva alustamine, päevakava
9:15 – 11:15	Ülesannete lahendamine_ vahetus 4
11:15 – 11:30	Paus, meeskonnasisene (vahetuste vaheline) <i>briefing</i>

kellaeg	toiming
11:30 – 12:00	Meeskonna lahenduste valimine, lahenduste viimistlemine ja katsetamine
12:00 – 13:00	Lõuna
13:00 – 14:30	Esitluseks ettevalmistamine, korra loomine, majutuse “kokku pakkimine”
14:30 – 15:30	Esitlused, hindamine
15:30 – 16:30	Pidulik eine, autasustamine, ürituse lõpetamine

## Ülesanne “Sõida tomat lömmi”

Ülesanne koosneb kahest alaülesandest – lõmastamismasina ja tomati kaitsmise barrikaadi ehitusest. Iga meeskond ehitab mõlema – nii masina kui ka barrikaadi oma tomatile. Masina ja barrikaadi võistlemise vastased loositakse välja vahetult enne võistlust.

### Lõmastamismasin

#### 1. Ülesande eesmärk

Ülesande lahendusena ehitatakse kogu meeskonnaga, 3 vahetuses tomati lõmastamise masin. Masin tuleb kokku panna Lego komplekte kasutades, arvutis selle töö programmeerides. Tomati lõmastamiseks võib kasutada erinevaid strateegiaid, nagu rammimine, tõstukiga purustamine, tomati “läbi torkamine”, kuulipilduja vmt. Masina eesmärk on lõmastada tomat.

#### 2. Ülesande tingimused

- Ühe vahetuse ehituse aeg on 2 tundi (sh programmeerimine, lahenduse katsetamine).
- Oma vahetuse lahendus tuleb fikseerida paberil ja/ või videona (pildid). Lahenduse fikseerimise eesmärk on osata vajadusel hiljem antud lahendust taastada.
- Masin peab iseseisvalt liikuma, tomati lõmastama, hiljem seisma jääma.
- Lõmastamise soorituse aeg maksimaalselt 1 min.
- Masina algne sõidukaugus on 0,5 meetrit, alguspunkt on märgitud pörandale kastiga.

#### 3. Ülesandes kasutatavad materjalid ja töövahendid

NB! Kasutada on täpselt etteantud materjali kogus – etteantud materjal on nii katsetamiseks kui puhtandi valmistamiseks.

- Lego komplekt;

- b. laptop;
- c. 5 A4 koopiapaber (visandamiseks);
- d. pliats (visandamiseks);
- e. fotoaparaat/ videokaamera/ iPad (vmt, nimetatu puudumisel kasuta olukorra jäädvustamiseks pliatsit ja paberit).

#### 4. Hindamisele kuuluvad näitajad (kokku 50 p).

- a. Masina töökindlus (10 p).
- b. Eesmärgi sooritus (25 p).
- c. Kirjelduse usaldusväärsus (5 p).
- d. Tomati lõmastamise (kahjustamise) strateegia leidlikkus (15 p).

## Tomati kaitsmise barrikaad

### 1. Ülesande eesmärk

Iga meeskonna vahetus ehitab tomatile turvaelemendi, mis kaitseb tomatit lõmastamismasina eest. Meeskond esitab kirjalikult 1 A4 protsessi kirjelduse.

### 2. Ülesande tingimused

- a. Lahendusel ei tohi olla kasutatud liimi, teipi ega muud sideainet (abivahendit).
- b. Kasutama pean ainult etteantud materjale, etteantud koguses.
- c. Valmima peab kogu meeskonna peale 3 erinevat barrikaadi, millest parim esitatakse hindamiseks.
- d. Ühele meeskonna vahetusele on lahenduse katsetamiseks 1 lisatomat, 1 tomat jääb võistlemiseks (ehk  $(1+1+1)+1=4$  tomatit meeskonna peale).
- e. Tomat peab olema kaitstud vähemalt ühest küljest (muidu poleks ta ka kaitstud).
- f. Barrikaadi maksimaalne kaugus tomatist on 7cm.
- g. Barrikaad peab olema asetatav võistlusalale ilma lisa kinnitusvahenditeta (kasutada on seinat toetuspinna).
- h. Tomati 1 külg peab asetuma vastu seinat, tomati ja seinat vahel võib olla 1 kiht paberit.
- i. Barrikaadiehitusel on ühe vahetuse aeg: 2 tundi.
- j. Kirjelda jooniste (ja/ või diagrammide, koomiksipiltide jms) abil võimalikku lõmastamisprotsessi ja kuidas Teie ehitatud barrikaad selle ära hoiab. Kasuta füüsilisi mõisteid nagu jõud, deformatsioon, elastus (nimetatud mõistete selgitused leiad ülesande Lisast 1). Pikkus maksimaalselt 1 lk A4.

### 3. Ülesandes kasutatavad materjalid ja töövahendid

NB! Kasutada on täpselt etteantud materjali kogus – etteantud materjal on nii katsetamiseks kui puhtandi valmistamiseks.

Kirjelduse jaoks:

- a. 3 A4, pliats, pastapliats, viltpliatsid

Barrikaadi ehituseks:

- a. 20 A3 koopiapaberi lehte;
- b. joonlaud;
- c. käärid;
- d. sirkel.

### 4. Hindamisele kuuluvad näitajad (kokku 50 p).

- a. Lahenduse esteetika (5 p).
- b. Barrikaadi tugevus (arvestatakse tomati kahjustamise pindala suuruse järgi) (25 p).
- c. Kirjelduse usaldusväärsus (5 p).
- d. Pabermaterjali omaduste tundmine ja kasutamine (15 p).

## Ülesanne “Pakend”

### 1. Ülesande eesmärk

Valmistada 2 muna pakend, mis 1 meetri kõrguselt kukutatuna kaitseb mune katki minemast.

### 2. Ülesande tingimused

- a. 2 muna peavav olema ühes pakendis.
- b. Mõlemat muna peab olema võimalik pakendist väljastpoolt näha (pinna ulatuses, mil ka ülesandega mitte kokkupuutunud isikul on võimalik aru saada, et pakendi sees on tegemist munadega).
- c. Kasutatud on ainult etteantud materjale, etteantud koguses.
- d. Meeskonna peale peab valmima 3 erinevat pakendit (st, et iga vahetus teeb ühe pakendilahenduse), millest parim esitatakse hindamiseks.



- e. 1 vahetusele lahenduse katsetamiseks 2 lisamuna, 2 muna jääb võistlemiseks (ehk  $(2+2+2)+2=8$  muna meeskonna peale).
- f. Pakendil peab olema munatööstusettevõttele eraldatud reklaampind (reklaami võib soovi korral pakendile peale kujundada).
- g. Ühele vahetusele lahenduse valmistamise aeg 1 tund ja 40 minutit.
- h. Lahendus peab olema teostatud ilma liimi jm lisa kinnitusvahendita.
- i. Pakendi maksimaalne ruumala  $V = 3 \text{ L}$  (*valemite teisendamine, ruumala valem Lisas 1*).

### 3. Ülesandes kasutatavad materjalid ja töövahendid

NB! Kasutada on täpselt etteantud materjali kogus – etteantud materjal on nii katsetamiseks kui puhtandi valmistamiseks.

- a. 20 A3 koopiapaberi lehte;
- b. 2 A1 vatman paberit (210 g/ cm<sup>2</sup> või 270 g/ cm<sup>2</sup>);
- c. harilik pliits;
- d. joonlaud;
- e. vaibanuga murtavate teradega;
- f. käärid;
- g. 1 pakk vildikaid (6 värvi).

### 4. Hindamisele kuuluvad näitajad (kokku 50 p).

- a. Pakendi esteetika (10 p).
- b. Arvestamine reklaampinnaga (5 p).
- c. Pakendi tugevus (munad terved?) (15 p).
- d. Pabermaterjali omaduste tundmine ja kasutamine (20 p).

## Ülesanne “Paberist pilvelõhkuja”

### 1. Ülesande eesmärk

Ehitada kogu meeskonnaga (3 vahetuses) võimalikult kõrge torn, mis peab kandma etteantud raskust.

## 2. Ülesande tingimused

- a. Torn peab kandma raskust um 300 g (nt juturaamat E.Vilde "Pisuhänd").
- b. Ehituse aeg ühele vahetusele 20 minutit (3 vahetuses siis  $3 \times 20 = 60$  minutit kogu meeskonnale). Ajast tuleb pidada kinni rangelt (ajast üle minemisel meeskonna vahetuse töö katkestatakse juhendajate poolt).

## 3. Ülesandes kasutatavad materjalid ja töövahendid

NB! Kasutada on täpselt etteantud materjali kogus – etteantud materjal on nii katsetamiseks kui puhtandi valmistamiseks.

- a. 20 A3 koopiapaperi lehte;
- b. 300 g erinevaid papiribasid;
- c. 1/3 pakki klambreid (suuremaid);
- d. klammerdaja;
- e. 1 rull 2 cm paberteipi.

## 4. Hindamisele kuuluvad näitajad (kokku 50 p).

- a. Konstruktsiooni esteetika (10 p).
- b. Konstruktsiooni tugevus (15 p).
- c. Pabermaterjali omaduste tundmine ja kasutamine (25 p).

## Lisa\_1 füüsikalised mõisted

### Kehade vastastikmõju ja jõud

**Jõuga** iseloomustatakse ühe keha mõju suurust teisele kehale. Mida tugevamini mõjutab üks keha teist, (siis saab öelda lühemalt) seda suurem jõud kehale mõjub. Näiteks saame lause: „robot mõjutab tomatit teda surudes vastu seina, ...“ asendada väljendiga: „tomatile mõjub jõud“.

**Deformatsioon** on keha kuju muutumine ja deformeerimine on keha kuju muutmine jõu abil.

On kehi, mis taastavad oma kuju pärast mõjuva jõu lakkamist – neid nimetatakse elastseteks kehadeks (näiteks vedru, kummipael, ...).

On kehi, mis oma kuju pärast mõjuva jõu lakkamist ei taasta – neid nimetatakse plastilisteks kehadeks (plastiliinist kuulike).

Elastsetes kehaes tekib jõud, mis on suunatud deformeerivale jõule vastu – **elastsusjõud**. Mida rohkem keha kuju muuta, seda suurem elastsusjõud temas tekib.

Keha **kiirust** saab muuta mitmeti, kuid vaatleme kahte äärmuslikku juhtu.

Keha liigub mingi kiirusega ja ta peatatakse.

Et keha kiirust muuta väga lühikese ajavahemiku jooksul, peab teda mõjutama väga suure jõuga.

Et keha kiirust muuta väiksema jõuga, tuleb teda mõjutada pikema ajavahemiku vältel.

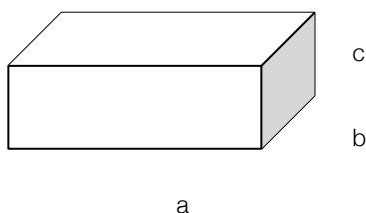
*Näiteks autode pörkeraua mõte ongi selles, et pörkeraua ja seejärel auto esiosa deformeerumine võtab omajagu aega (peatumiseks kulunud ajavahemik suureneb) ja seetõttu autole kui tervikule mõjuv jõud on väiksem.*

Seega kokkuvõttes **oleks teil vaja ehitada roboti peatamiseks enne tomatit** barrikaad (paberist kehade süsteem), mis oleks elastne (tema kuju saab muuta nii, et temas tekib järjest suurem elastsusjõud) ja ühtlasi ka tugev.

**Kahe muna kaitsmiseks kukkuvast ja vastu maad pörkuvas pakendis tuleks jällegi ehitada** paberist kehade süsteem, mis oleks elastne ning mis suurendaks muna pidurdumise aega, seega vähendaks munale mõjuvat jõudu.

### Keha ruumala

Risttahukakujulise keha **ruumala arvutamiseks** tuleb korrutada servade pikkused:  **$V = abc$** .



**Vedelike ruumala** mõõdetakse väiksemate koguste korral **liitrites**, 1 liiter on 1 kuupdetsimeeter ( $1\text{dm} \cdot 1\text{dm} \cdot 1\text{dm} = 1\text{dm}^3$ ), järelikult 1 kuupsentimeeter on 1 milliliiter ehk tuhandik liitrist.

*Kui teile on etteantud suurima ruumalaga barrikaad, millest suuremat ei tohi ehitada, peate ise arvutama oma ehitise servade mõõtmete abil, kas need vastavad etteantud tingimustele.*