

## Biomeetria praks 7

### Illustreeritud (mittetäielik) tööjuhend

#### Eeltöö

1. Avage *MS Excel*'is oma kursuse ankeedivastuseid sisaldav andmestik,
2. lisage uus tööleht (*Insert / Lisa -> Worksheet / Arvutustabel*), nimetage see ümber leheküljeks 'Praks7' ja
3. kopeerige kogu 'Andmed'-lehel paiknev andmetabel leheküljele 'Praks7'.

---

#### Ülesanne.

**Kas suusatamine ja auto omamine on seotud, st kas suusatamas käinud tudengite arv sõltub auto kasutamise võimaluse olemasolust?**

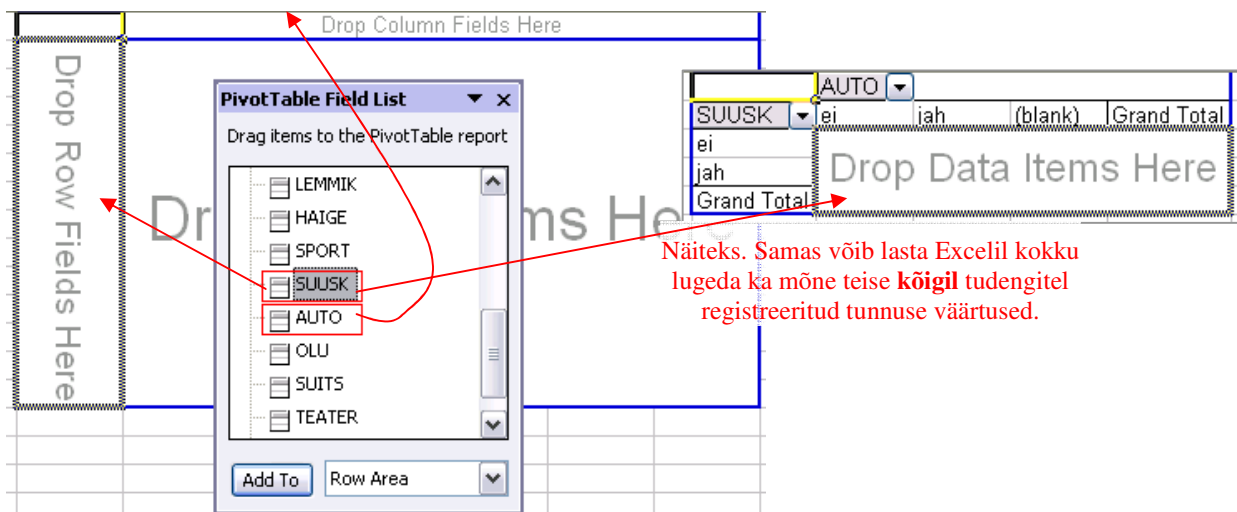
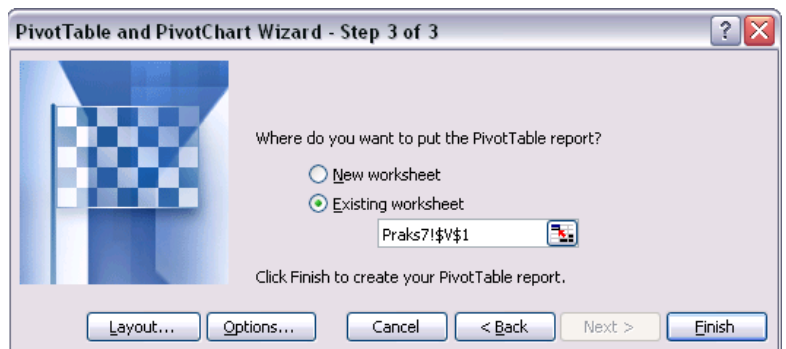
1. Konstrueerige kahemõõtmeline sagedustabel tunnustele 'SUUSK' ja 'AUTO'.
2. Leidke sellesse tabelisse lisaks absoluutsetele sagedustele ka kahed suhtelised sagedused (nii veeru- kui ka reaprotsendid).
3. Kommenteerige tabelit (sõnastades laused vähemalt kahe arvutatud protsendi kohta)!
4. Testimaks tuvastatud seose/erinevuse statistilist olulisust, pange kirja vastav hüpoteeside paar.
5. Tehke uus 2-mõõtmeline sagedustabel tunnustele 'SUUSK' ja 'AUTO', mis seekord sisaldab üksnes absoluutseid sagedusi;
6. arvutage viimase alusel nullhüpoteesile vastavad (seost ei ole) sagedused ja
7. viige läbi hii-ruut-test (leidke  $p$ -väärtus).
8. Sõnastage lõppjärelendus (kas seos on statistiliselt oluline, mille alusel te seda otsustasite ja milles see seos ikkagi seisneb?).

## Tööjuhend

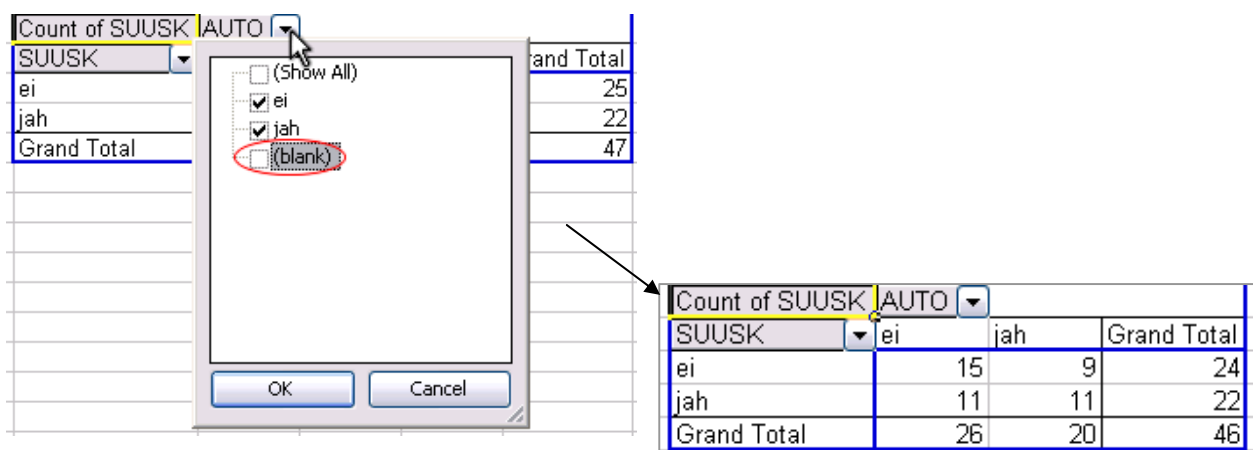
### 1. Konstrueerige kahemõõtmeline sagedustabel tunnustele 'SUUSK' ja 'AUTO'.

- Paigutage kursor andmetabeli suvalisse lahtrisse (leheküljel 'Praks 7').
- Data / Andmed* →  
*PivotTable and PivotChart Report... / PivotTable ja PivotChart Aruanne...*

Loodav tabel paigutage samale 'Praks7'-lehele, näiteks:



- Jätke tabelist välja märkimata autokasutusvõimalusega tudeng (väärtus 'blank' / 'tühi').



2. Leidke tabelisse lisaks absoluutsetele sagedustele ka kahed suhtelised sagedused (nii rea- kui ka veerprotsendid).

The image shows a sequence of steps to configure a PivotTable in Microsoft Excel:

- PivotTable Field List:** A task pane on the right showing a list of fields. 'SUUSK' is selected and added to the 'Row Area'.
- PivotTable:** A table with columns 'SUUSK', 'Data', 'ei', 'jah', and 'Grand Total'. The 'Data' field is currently set to 'ei'.
- Field Settings:** A context menu is open over the PivotTable, with 'Field Settings...' selected.
- PivotTable Field Task Pane:** A dialog box where 'Source field' is 'SUUSK', 'Name' is 'Count of SUUSK2', and 'Summarize by' is set to 'Count'. The 'Options >>' button is highlighted.
- Show data as:** A dropdown menu is open, showing options like '% of row', 'Normal', and '% of column'. '% of row' is selected.

Tulemus:

|                       |                 | AUTO   |        |             |
|-----------------------|-----------------|--------|--------|-------------|
| SUUSK                 | Data            | ei     | jah    | Grand Total |
| ei                    | Count of SUUSK  | 15     | 9      | 24          |
|                       | Count of SUUSK2 | 62,50% | 37,50% | 100,00%     |
| jah                   | Count of SUUSK  | 11     | 11     | 22          |
|                       | Count of SUUSK2 | 50,00% | 50,00% | 100,00%     |
| Total Count of SUUSK  |                 | 26     | 20     | 46          |
| Total Count of SUUSK2 |                 | 56,52% | 43,48% | 100,00%     |

Analoogselt arvutage ka veeruprotsendid ...

|                       |                 | AUTO    |         |             |
|-----------------------|-----------------|---------|---------|-------------|
| SUUSK                 | Data            | ei      | jah     | Grand Total |
| ei                    | Count of SUUSK  | 15      | 9       | 24          |
|                       | Count of SUUSK2 | 62,50%  | 37,50%  | 100,00%     |
|                       | Count of SUUSK3 | 57,69%  | 45,00%  | 52,17%      |
| jah                   | Count of SUUSK  | 11      | 11      | 22          |
|                       | Count of SUUSK2 | 50,00%  | 50,00%  | 100,00%     |
|                       | Count of SUUSK3 | 42,31%  | 55,00%  | 47,83%      |
| Total Count of SUUSK  |                 | 26      | 20      | 46          |
| Total Count of SUUSK2 |                 | 56,52%  | 43,48%  | 100,00%     |
| Total Count of SUUSK3 |                 | 100,00% | 100,00% | 100,00%     |

3. **Kommenteerige tabelit** (sõnastades laused vähemalt ühe rea- ja ühe veeruprotsendi kohta)!

4. Seose statistilise olulisuse testimiseks **pange** esmalt **kirja hüpoteeside paar** (et oleks ikka selge, mida testite).

5. Tehke uus 2-mõõtmeline sagedustabel tunnustele 'SUUSK' ja 'AUTO', mis seekord sisaldab üksnes absoluutseid sagedusi.

|  |             | AUTO    |         |             |
|--|-------------|---------|---------|-------------|
| SUUSK  | Data        | ei      | jah     | Grand Total |
| ei   | Count of \$ | 15      | 9       | 24          |
|  | Count of \$ | 62,50%  | 37,50%  | 100,00%     |
|  | Count of \$ | 57,69%  | 45,00%  | 52,17%      |
| jah  | Count of \$ | 11      | 11      | 22          |
|  | Count of \$ | 50,00%  | 50,00%  | 100,00%     |
|  | Count of \$ | 42,31%  | 55,00%  | 47,83%      |
| Total Count of SUUSK   |             | 26      | 20      | 46          |
| Total Count of SUUSK2  |             | 56,52%  | 43,48%  | 100,00%     |
| Total Count of SUUSK3  |             | 100,00% | 100,00% | 100,00%     |
| Kommentaariid. ....  |             |         |         |             |
| H <sub>0</sub> : Suusatamine ja auto kasutamise võimaluse omamine ei ole seotud. |             |         |         |             |
| H <sub>1</sub> : Suusatamine ja auto kasutamise võimaluse omamine on seotud.     |             |         |         |             |
| Count of SUUSK AUTO  |             |         |         |             |
| SUUSK  |             | ei      | jah     | Grand Total |
| ei   |             | 15      | 9       | 24          |
| jah  |             | 11      | 11      | 22          |
| Grand Total  |             | 26      | 20      | 46          |

6. Tehke uus, viimati loodud tabeliga analoogne sagedustabel, kuhu arvutage nullhüpoteesile vastavad sagedused. Kuidas? Vt järgnevaid alapunkte sellel leheküljel!

Lihtsaim variant on ehk

- teha koopia *Pivot Table*'i abil konstrueeritud tabeli struktuurist ja väärtustest:

The image shows a sequence of steps in Microsoft Excel. First, a PivotTable is selected. A context menu is opened, and 'Paste Special...' is chosen. The 'Paste Special' dialog box is shown with 'Values' selected under the 'Paste' section and 'None' selected under the 'Operation' section. Below this, the original PivotTable is shown again, and then a new table is created by pasting the copied values.

| Count of SUUSK | AUTO |     |             |  |
|----------------|------|-----|-------------|--|
| SUUSK          | ei   | jah | Grand Total |  |
| ei             | 15   | 9   | 24          |  |
| jah            | 11   | 11  | 22          |  |
| Grand Total    | 26   | 20  | 46          |  |

- seejärel kustutada ära kopeeritud tabeli sisu

| Count of SUUSK | AUTO          |               |             |  |
|----------------|---------------|---------------|-------------|--|
| SUUSK          | ei            | jah           | Grand Total |  |
| ei             | <del>15</del> | <del>9</del>  | 24          |  |
| jah            | <del>11</del> | <del>11</del> | 22          |  |
| Grand Total    | 26            | 20            | 46          |  |

- ning arvutada sinna asemele sõltumatuse juhule (nullhüpoteesile) vastavad sagedused (valemist  $n_{ij} = n_i \times n_j / n$ ).

|    | V              | W            | X   | Y           |
|----|----------------|--------------|-----|-------------|
| 27 | Count of SUUSK | AUTO         |     |             |
| 28 | SUUSK          | ei           | jah | Grand Total |
| 29 | ei             | =Y29*W31/Y31 |     | 24          |
| 30 | jah            |              |     | 22          |
| 31 | Grand Total    | 26           | 20  | 46          |

|    | V              | W       | X            | Y           |
|----|----------------|---------|--------------|-------------|
| 27 | Count of SUUSK | AUTO    |              |             |
| 28 | SUUSK          | ei      | jah          | Grand Total |
| 29 | ei             | 13,5652 | 10,4348      | 24          |
| 30 | jah            | 12,4348 | =Y30*X31/Y31 | 22          |
| 31 | Grand Total    | 26      | 20           | 46          |

### 7. Viige läbi hii-ruut-test (leidke $p$ -väärtus) – funktsioon CHITEST.

Et oleks lihtsam aru saada, milliste arvude võrdlemisel  $\chi^2$ -test baseerub (ehk siis millised tabelite osad tuleb *Excel*'i funktsioonile CHITEST ette anda), võib vastavad lahtrid selguse mõttes näiteks ära värvida.

Järgnevalt, nagu funktsioonide puhul ikka, tuleb kursor panna lahtrisse, kuhu soovitakse tulemust saada (ja juurde võiks enne ka kirjutada, mida arvutama hakatakse).

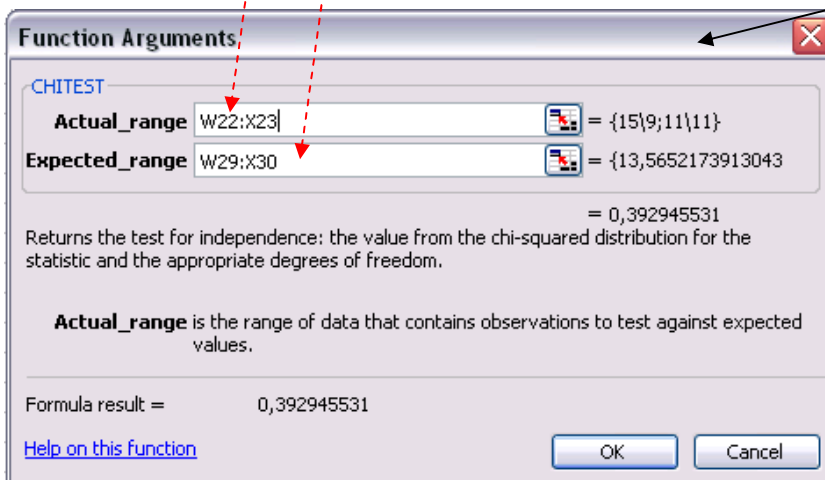
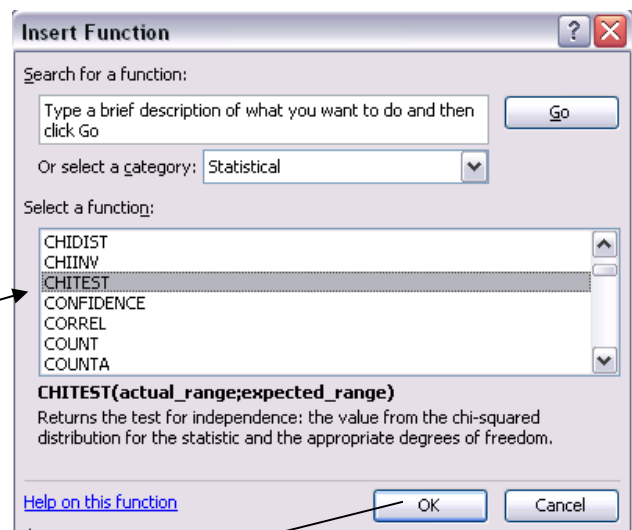
| Count of SUUSK | AUTO |     |             |
|----------------|------|-----|-------------|
| SUUSK          | ei   | jah | Grand Total |
| ei             | 15   | 9   | 24          |
| jah            | 11   | 11  | 22          |
| Grand Total    | 26   | 20  | 46          |

| Count of SUUSK | AUTO    |         |             |
|----------------|---------|---------|-------------|
| SUUSK          | ei      | jah     | Grand Total |
| ei             | 13,5652 | 10,4348 | 24          |
| jah            | 12,4348 | 9,5652  | 22          |
| Grand Total    | 26      | 20      | 46          |

Hii-ruut test



### 8. Sõnastage lõppjärelus (Kas seos on statistiliselt oluline? Miks te nii otsustasite? Milles see seos ikka seisneb?).