

**3.TEMATS****Statistikas elementi**[Temata apraksts](#)[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)[Uzdevumu piemēri](#)

M\_11\_SP\_03\_P1

[Statistisko datu attēlošana un aprēķināšana](#)

Skolēna darba lapa

M\_11\_SP\_03\_P2

[Statistika lauksaimniekam](#)

Skolēna darba lapa

M\_11\_LD\_03\_P

[Statistisks pētījums](#)

Skolēna darba lapa

---

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

# STATISTIKAS ELEMENTI

## TEMATA APRAKSTS

Ikvienam cilvēkam ir būtiski izkopt spēju objektīvi izvērtēt un analizēt pieejamo informāciju, lai radītu adekvātu priekšstatu par dažādiem procesiem (sabiedriskiem, ekonomiskiem u.c.), kā arī lai spētu kaut nedaudz prognozēt tālākās procesu tendences. Statistikas elementu apguve nepieciešama, lai skolēni izprastu un spētu izvērtēt informāciju, kas iegūta no dažādiem avotiem vai eksperimentāli, veicot pētījumu vai aptauju.

26

Datu statistiskās analīzes elementi ir zināmi jau no pamatskolas, tos apgūst un izmanto ne tikai matemātikas, bet arī informātikas, ģeogrāfijas u.c. mācību priekšmetu stundās. Skolēni ir iepazinušies ar jēdzieniem: *vidējais aritmētiskais*, *amplitūda*, *moda*, *mediāna*, *biežums*, *relatīvais biežums*.

Svarīgākie jaunie jēdzieni statistikas elementu apgūvē ir: *ģenerālkopa*, *izlase*, *histogramma*, *poligons*, *standartnovirze*, *normālsadalījums*, *korelācija*.

Temata apgūvē aktualizē, kā vārdisku informāciju var pārveidot par skaitlisku, lai to varētu apstrādāt, analizēt un pētīt ar matemātiskām metodēm. Svarīgi ir ne tikai pilnveidot prasmi aprēķināt, bet veidot izpratni par vidējo un izkliedes mēru nozīmi datu analīzē. Vienkāršības labad uzdevumos, kur nepieciešams veikt aprēķinus, izpratnes un prasmju iegūšanai izmanto nelielu skaitu datu, tāpēc ir būtiski uzsvērt, ka dzīvē statistiku lieto tad, kad datu apjoms ir ļoti liels, aprēķinu veikšanai izmantojot informācijas tehnoloģijas. Mācību procesā nepieciešams dot iespēju veido pieredzi IT lietošanā statistisko datu apstrādē un attēlošanā. Šajā tematā skolēniem tiek sniegts priekšstats par divu datu kopu saistību – korelāciju.

Tematā tiek piedāvāti vizuālie materiāli, kuros tiek demonstrēts, kā dažādu dabas procesu raksturojošie dati atbilst normālsadalījumam.



## CEĻVEDIS

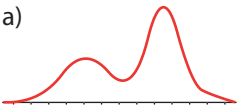
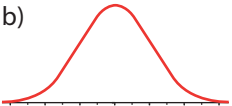
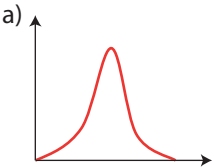
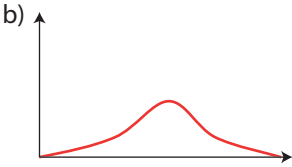
## Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

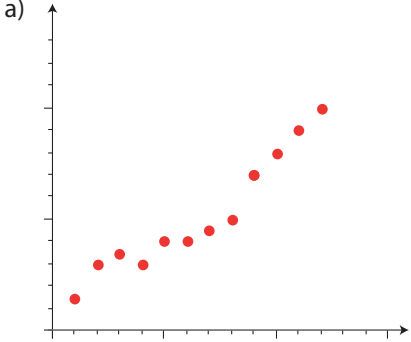
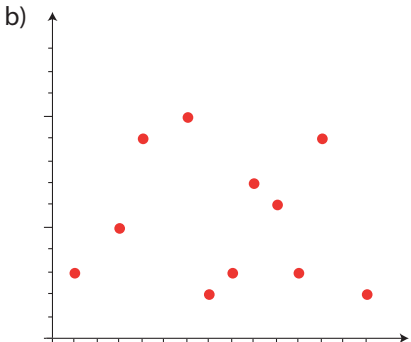
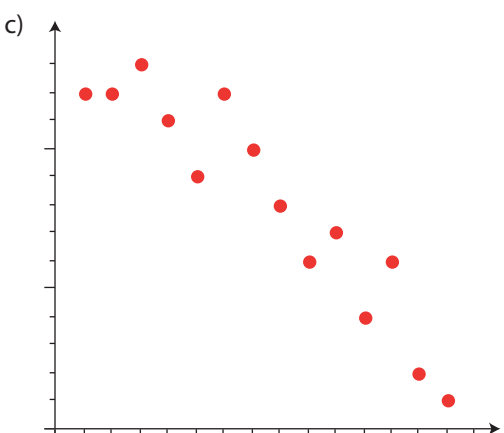
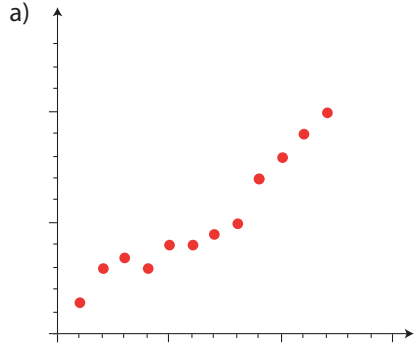
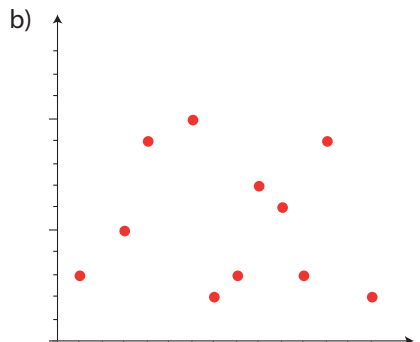
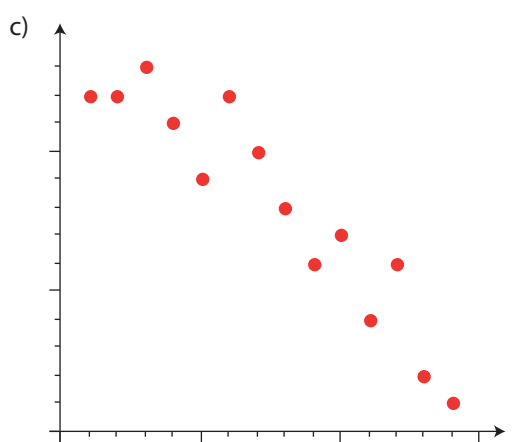
| STANDARTĀ | Izprot kombinatorikas, varbūtību teorijas un statistikas jēdzienus, lieto tos, raksturojot datus un procesus.                                                                                                                                                                                                                                     | Aprēķina elementu kopas izlašu skaitu, lietojot kombinatoriskos saskaitīšanas un reizināšanas likumus vai/un piemērotus aprēķināšanas algoritmus, notikumu varbūtību, datu statistiskos raksturlielumus. | Izvērtē iegūtos rezultātus, to ticamību un atbilstību kontekstam, novērtē izvēlēto problēmas risinājumu, iesaka uzlabojumus, piedāvā citu risinājumu.   | Izmanto IT informācijas apkopošanai, sakārtošanai, pārveidošanai un aprēķiniem.                                                       | Novērtē matemātikas iespējas sabiedrībai nozīmīgu praktisku problēmu risināšanā.                                                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROGRAMMĀ | <ul style="list-style-type: none"> <li>Atšķir datu veidus (kvalitatīvi, kvantitatīvi, diskrēti, nepārtraukti dati), attēlo tos biežumu tabulās un/vai grafiski.</li> <li>Izprot atšķirību starp ģenerālkopu un izlasi.</li> <li>Izprot normālsadalījuma un standartnovirzes nozīmi datu analizē.</li> <li>Lasa korelācijas diagrammas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprēķina datu vidējos lielumus (moda, mediāna, vidējais aritmētiskais) un izkliedes mērus (amplitūda, standartnovirze).</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizē un interpretē datus pēc to vidējiem lielumiem un izkliedes mēriem, novērtē to ticamību.</li> </ul>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lieto IT statistisko datu attēlošanai un aprēķināšanai.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Izprot statistikas lietojumu ekonomikā (tirgus izpētē, kvalitātes kontrolē), politikā (vēlēšanu iznākumu prognoze), bioloģijā u.c.</li> </ul> |
| STUNDĀ    | <b>Demonstrēšana.</b><br>VM. Gliemežvāki – normālsadalījums.<br>VM. Monētu mēšana.<br>VM. Metamais kauliņš.<br>VM. Laimes piramīda.<br>VM. Kvalitatīvi un kvantitatīvi dati.<br>KD. Korelācija.                                                                                                                                                   | VM. Vidējais aritmētiskais un mediāna.                                                                                                                                                                   | <b>Situācijas analīze.</b><br>SP. Statistisko datu attēlošana un aprēķināšana, iegūto rezultātu analīze.<br><b>Izpēte.</b><br>LD. Statistisks pētījums. | <b>IT izmantošana.</b><br>SP. Statistisko datu attēlošana un aprēķināšana, iegūto rezultātu analīze.<br>VM. Datu un aprēķinu tabulas. | <b>Izpēte.</b><br>LD. Statistisks pētījums.<br>KD. Statistisko pētījumu izmantošana.                                                                                                 |

## UZDEVUMU PIEMĒRI

| Sasniedzamais rezultāts                                                                                                  | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | III |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atšķir datu veidus (kvalitatīvi, kvantitatīvi, diskrēti, nepārtraukti dati), attēlo tos biežumu tabulās un/vai grafiski. | 1. Nosaki, vai dati ir diskrēti vai nepārtraukti!<br><br>a) Bērnu skaits ģimenē.<br><br>b) Lietus daudzums, kāds nolīst katru mēnesi gada laikā.<br><br>c) Klases skolēnu augumu garumi.<br><br>d) Laiks, kas patērēts nakts miegam.<br><br>2. Izmantojot animāciju (M_11_UP_03_VM2), nosaki, vai dotās pazīmes ir kvalitatīvi vai kvantitatīvi dati! | 1. Doti dati par punktu skaitu pārbaudes darbā 30 skolēniem: <table><tr><td>74</td><td>75</td><td>77</td><td>2</td><td>80</td><td>77</td></tr><tr><td>79</td><td>79</td><td>81</td><td>82</td><td>82</td><td>82</td></tr><tr><td>79</td><td>80</td><td>78</td><td>81</td><td>86</td><td>79</td></tr><tr><td>80</td><td>81</td><td>81</td><td>83</td><td>83</td><td>84</td></tr><tr><td>81</td><td>84</td><td>80</td><td>80</td><td>77</td><td>81</td></tr></table><br>a) Sastādi biežumu tabulu!<br><br>b) Attēlo šos datus grafiski!<br><br>2. Pasta nodaļā dienas beigās apkopojā informāciju par nosūtīto paciņu masu (kilogramos ar precizitāti līdz desmitdaļām):<br><br>2,1; 3,0; 0,6; 1,5; 1,9; 2,4; 3,2;<br><br>4,2; 2,6; 3,1; 1,8; 1,7; 3,9; 2,4;<br><br>0,3; 1,5; 1,2.<br><br>Apkopo datus biežumu tabulā (intervāla garums 1 kg), konstruē histogrammu, poligonu un relatīvā biežuma histogrammu! | 74  | 75 | 77 | 2  | 80 | 77 | 79 | 79 | 81 | 82 | 82 | 82 | 79 | 80 | 78 | 81 | 86 | 79 | 80 | 81 | 81 | 83 | 83 | 84 | 81 | 84 | 80 | 80 | 77 | 81 | Klases vecāku sapulcē tev jāiepazīstina vecākus ar skolēnu sasniegumiem matemātikā. Tev ir informācija par katra skolēna individuālajiem sasniegumiem visos pārbaudes darbos, taču tu nedrīksti konkrēti pieminēt nevienu skolēnu. Kādus grafiskos datu attēlojumus izmantosi, lai pēc iespējas uzskatāmāk raksturotu situāciju? Pamato atbildi! |
|                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 74                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 75  | 77 | 2  | 80 | 77 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 79                                                                                                                       | 79                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 81                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 82  | 82 | 82 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 79                                                                                                                       | 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 78                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 81  | 86 | 79 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 80                                                                                                                       | 81                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 81                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 83  | 83 | 84 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 81                                                                                                                       | 84                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 80  | 77 | 81 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

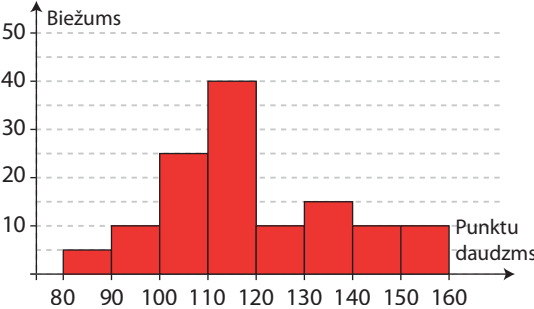
| Sasniedzamais rezultāts                              | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | III                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Izprot atšķirību starp ģenerālkopu un izlasi.</b> | <p>1. Dota izlase. Nosauc iespējamo ģenerālkopu!</p> <p>a) Īrijā strādājošie latvieši.</p> <p>b) Valsts Ģimnāziju skolēni.</p> <p>c) Privātmājas Jūrmalā.</p> <p>d) Mājsaimniecības Bauskas rajonā.</p> <p>e) Ķīmeņu sieru šķirnes, kuras ražotas Latvijā.</p> <p>2. Kurš no apgalvojumiem ir patiess?</p> <p>a) Elementu skaits izlasē nav atkarīgs no elementu skaita ģenerālkopā.</p> <p>b) Izlase ir ģenerālkopas apakškopa.</p> <p>c) Vienai ģenerālkopai var būt vairākas izlases.</p> <p>d) Datu skaits, kas raksturo izlasi, ir atkarīgs no ģenerālkopas lieluma.</p> | <p>1. Tu plāno veikt telefonaptauju par kādu jautājumu, kas attiecas uz visiem valsts iedzīvotājiem un darbadienas vidū piezvani 500 cilvēkiem, izvēloties numurus telefona grāmatā. Vai pēc šīs aptaujas rezultātiem var secināt par visas valsts iedzīvotāju attieksmi pret šo jautājumu?</p> <p>2. Skola, gatavojoties absolventu salidojumam, katram absolventam, kurš piesakās, lūdz aizpildīt anketu, kurā ir arī jautājums par gada vidējiem ienākumiem. Vai pēc šiem datiem var secināt par skolas visu absolventu vidējiem gada ienākumiem?</p> | <p>Tiek organizēta aptauja statistisku datu ieguvei. Aptaujas pētāmais jautājums – iedzīvotāju attieksme pret ieceri noteikt maksu par iebraukšanu Rīgas centrā. Nosauc iespējamo ģenerālkopu! Kā tu veidotu izlasi, lai tā būtu reprezentējoša?</p> |

| Sasniedzamais rezultāts                                                 | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Izprot normālsadalījuma un standartnovirzes nozīmi datu analizē.</b> | <p>1. Nosaki, kurā gadījumā attēlotie dati atbilst normālsadalījumam!</p> <p>a)  b) </p> <p>2. Kurai no attēlotajām datu kopām ir lielāka standartnovirze?</p> <p>a)  b) </p> | <p>1. Apkopojot datus par kādas pamatskolas skolēnu augumu garumu, tika secināts, ka šie dati atbilst normālsadalījumam ar vidējo garumu 150 cm un standartnovirzi 12 cm. Cik procentiem skolēnu garums ir robežās starp:</p> <p>a) 138 un 162 cm;<br/>b) 126 un 174 cm;<br/>c) 126 un 162 cm?</p> <p>2. Zināms, ka dati atbilst normālsadalījumam un vidējie 68 % no datiem atrodas starp vērtībām 16,2 un 21,4. Nosaki:</p> <p>a) normālsadalījuma vidējo vērtību un standartnovirzi;<br/>b) intervālu, kurā varētu atrasties vidējie 95 % no datiem!</p> <p>3. Uzskicē iespējamo grafisko attēlu datiem, kuri raksturo uzņemto skaitļu summu:</p> <p>a) vienu spēļu kauliņu met 100 reizes,<br/>b) divus spēļu kauliņus met 50 reizes,<br/>c) divus spēļu kauliņus met 500 reizes!<br/>Izmantojot animāciju (M_11_UP_03_VM3), pārbaudi, vai tavi pieņēmumi bijuši pareizi!</p> | <p>1. Divās grupās tika salīdzināts rakstīšanas ātrums, lietojot datoru. Vienā grupā ir 25 cilvēki, kuru ikdienas darbs saistīts ar rakstīšanu, lietojot datoru, bet otrā – 25 brīvi izvēlēti cilvēki. Tika apkopoti dati par abu grupu dalībnieku rakstīšanas ātrumiem. Novērtē iegūto datu standartnovirzi abām grupām!</p> <p>2. Santas iegūtais punktu skaits pirmajā un otrajā fizikas kontroldarbā bija attiecīgi 82 un 88. Kurā kontroldarbā viņas rezultāts bija labāks attiecībā pret pārējo klases biedru rezultātiem, ja pirmajā kontroldarbā klases vidējā vērtība bija 72 un standartnovirze 5, bet otrajā kontroldarbā vidējā vērtība bija 80 un standartnovirze 6?</p> |

| Sasniedzamais rezultāts      | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | III                      |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|----|----|---|----|---|----|---|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lasa korelācijas diagrammas. | <p>Kuras no dotajām diagrammām attēlo divu lielumu savstarpēju korelāciju (pozitīvu vai negatīvu)?</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> | <p>Tabulā apkopoti dati par kāda uzņēmuma darbiniekiem.</p> <table><tr><th>Darbinieka vecums (gadi)</th><th>Slimības dēļ kavēto dienu skaits</th></tr><tr><td>25</td><td>5</td></tr><tr><td>30</td><td>0</td></tr><tr><td>62</td><td>1</td></tr><tr><td>33</td><td>7</td></tr><tr><td>45</td><td>8</td></tr><tr><td>27</td><td>10</td></tr><tr><td>55</td><td>6</td></tr><tr><td>41</td><td>9</td></tr><tr><td>22</td><td>2</td></tr><tr><td>58</td><td>3</td></tr></table> <p>Nosaki, vai pastāv korelācija starp darbinieka vecumu un slimības dēļ kavēto dienu skaitu!</p> | Darbinieka vecums (gadi) | Slimības dēļ kavēto dienu skaits | 25 | 5 | 30 | 0 | 62 | 1 | 33 | 7 | 45 | 8 | 27 | 10 | 55 | 6 | 41 | 9 | 22 | 2 | 58 | 3 | <p>Izsaki pieņēmumu par lielumiem vai procesiem, kurus raksturojošie dati attēloti diagrammās!</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> |
| Darbinieka vecums (gadi)     | Slimības dēļ kavēto dienu skaits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 25                           | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 30                           | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 62                           | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 33                           | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 45                           | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 27                           | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 55                           | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 41                           | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 22                           | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 58                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                  |    |   |    |   |    |   |    |   |    |   |    |    |    |   |    |   |    |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| Sasniedzamais rezultāts                                                                                                         | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aprēķina datu vidējos lielumus (moda, mediāna un aritmētiskais vidējais) un izkļēdes mērus (amplitūda, standartnovirze).</b> | <p>1. Kā aprēķina datu kopas mediānu, ja kopas elementu skaits ir:</p> <p>a) nepāra skaitlis,</p> <p>b) pāra skaitlis?</p> <p>2. Daudzpunktes vietā ievieto vienu no jēdzieniem: <i>moda, mediāna, aritmētiskais vidējais, amplitūda, standartnovirze!</i></p> <p>a) Lai aprēķinātu ....., nepieciešams zināt tikai izlases lielāko un mazāko vērtību.</p> <p>b) Ja ir dota biežumu tabula, tad no tās bez aprēķiniem var nolasīt .....</p> | <p>1. Dota datu kopa – atzīmes matemātikas kontroldarbā: 8; 7; 6; 4; 5; 5; 9; 7; 6; 9; 5; 8; 6; 8; 7.</p> <p>a) Sakārto atzīmes augošā secībā!</p> <p>b) Nosaki datu kopas mediānu!</p> <p>c) Nosaki datu kopas modu!</p> <p>d) Nosaki datu kopas vidējo vērtību!</p> <p>e) Nosaki datu kopas amplitūdu!</p> <p>f) Aprēķini datu kopas standartnovirzi!</p> <p>2. Statistika tiek lietota, lai salīdzinātu dažādu autoru literāros darbus vai arī lai noteiktu darba autoru. Piemēram, Tenesija Viljamsa "<i>Cat on a Hot Roof</i>" pirmo 20 vārdu garumi ir 2; 6; 2; 2; 1; 4; 4; 2; 4; 2; 3; 8; 4; 2; 2; 7; 7; 2; 3; 11 burti. Nosaki dotās datu kopas vidējo vērtību, mediānu, modu un amplitūdu, un standartnovirzi!</p> <p>Parādi risinājumu standartnovirzes aprēķināšanai, izmanto biežumu tabulu, tabulā parādi visus starprezultātus! Cik procentu no datu kopas elementiem atrodas vienas standartnovirzes attālumā no vidējās vērtības?</p> | <p>Kopas elementus var izvēlēties no skaitļiem 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 (katru skaitli ne vairāk kā vienu reizi). Izmantojot animāciju (M_11_UP_03_VM1), sagatavo atbildes uz jautājumiem!</p> <p>a) Vai jebkurai kopai, kuras elementi ir divi veseli skaitļi, vidējais aritmētiskais un mediāna sakrīt?</p> <p>b) Kuros gadījumos kopai, kuras elementi ir trīs veseli skaitļi, vidējais aritmētiskais un mediāna sakrīt?</p> <p>c) Kāda ir maksimāli iespējamā starpība starp aritmētisko vidējo un mediānu kopai, par kuras elementiem var izvēlēties dotos skaitļus jebkurā skaitā (katru skaitli ne vairāk kā vienu reizi)?</p> |



| Sasniedzamais rezultāts                                                                                                                                                                                                                         | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | II  | III |     |     |     |     |   |   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lieto jēdzienus – <i>ģenerālkopa, izlase, poligons, histogramma, vidējais aritmētiskais, mediāna, moda, amplitūda, absolūtais un relatīvais biežums, normālsadalījums, standartnovirze, korelācija</i> –, analizējot un izvērtējot informāciju. | <p>1. Tabulā apkopoti dati par laiku minūtēs, ko 20 cilvēki pavadījuši, stāvot rindā, lai veiktu maksājumu bankā.</p> <table><tr><td>3,4</td><td>2,1</td><td>3,8</td><td>2,2</td><td>4,5</td></tr><tr><td>1,4</td><td>0</td><td>0</td><td>1,6</td><td>4,8</td></tr><tr><td>1,5</td><td>1,9</td><td>0</td><td>3,6</td><td>5,2</td></tr><tr><td>2,7</td><td>3,0</td><td>0,8</td><td>3,8</td><td>5,2</td></tr></table> <p>Veic nepieciešamos aprēķinus un analizē tabulā attēlotos datus! Lieto jēdzienus: <i>vidējais aritmētiskais, mediāna, moda, amplitūda</i>!</p> <p>2. Izmantojot animāciju (M_11_UP_03_VM4), iegūsti datus, kas raksturo to, kā uzkrīt četras monētas, ja šo eksperimentu veic 1000 reizes. Apraksti iegūto vizuālo un skaitlisko informāciju, lietojot statistikā pieņemtos jēdzienus!</p> <p>3. Vēro filmu (M_11_UP_03_VM5) un raksturo iegūto informāciju, lietojot statistikā pieņemtos jēdzienus!</p> | 3,4 | 2,1 | 3,8 | 2,2 | 4,5 | 1,4 | 0 | 0 | 1,6 | 4,8 | 1,5 | 1,9 | 0 | 3,6 | 5,2 | 2,7 | 3,0 | 0,8 | 3,8 | 5,2 | <p>Veic nepieciešamos aprēķinus un analizē grafikā attēlotos datus, ja uz abscisu ass atlikti skolēnu iegūtie punkti testā! Lieto statistikā pieņemtos jēdzienus!</p>  | <p>Izvērtē divu pētījumu par satiksmes drošību rezultātus!</p> <p>Pētījums A. Nāves gadījumi uz 10 miljardiem kilometru: vilcienā – 9, lidmašīnā – 3 bojā gājušie. Tātad vilciens ir trīs reizes bīstamāks nekā lidmašīna. Pētījums B. Nāves gadījumi uz 100 miljoniem stundu: vilcienā – 7, lidmašīnā – 24 bojā gājušie. Tātad lidmašīna aptuveni trīs reizes bīstamāka nekā vilciens.</p> |
| 3,4                                                                                                                                                                                                                                             | 2,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3,8 | 2,2 | 4,5 |     |     |     |   |   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1,4                                                                                                                                                                                                                                             | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0   | 1,6 | 4,8 |     |     |     |   |   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1,5                                                                                                                                                                                                                                             | 1,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0   | 3,6 | 5,2 |     |     |     |   |   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2,7                                                                                                                                                                                                                                             | 3,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,8 | 3,8 | 5,2 |     |     |     |   |   |     |     |     |     |   |     |     |     |     |     |     |     |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Sasniedzamais rezultāts                                                                                | I                                                                                                                                                                                                                                                          | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Analizē un interpretē datus pēc to vidējiem lielumiem un izkliedes mēriem, novērtē to ticamību.</b> | Kuri no vidējiem lielumiem precīzāk raksturo dotās datu kopas?<br>$A = \{2; 4; 5; 7; 8; 12; 13; 15\}$<br>$B = \{8; 8; 20; 20; 20; 20; 100\}$<br>$C = \{16; 16; 16; 30; 36; 40; 200\}$                                                                      | Kāda uzņēmuma 10 darbinieku algas ir 200 Ls, 215 Ls, 220 Ls, 250 Ls, 270 Ls, 275 Ls, 280 Ls, 300 Ls, 1200 Ls un 2000 Ls. Aprēķini šo datu vidējo aritmētisko algu, modu un mediānu. Kurš no vidējiem lielumiem visprecīzāk raksturo darbinieku algas kopumā?                                                                                                              | Nobeiguma pārbaudes darbā trīs skolēni saņēma vērtējumu 3, seši skolēni saņēma vērtējumu 4, viens skolēns saņēma vērtējumu 5, divi skolēni saņēma 7, viens skolēns saņēma vērtējumu 9 un viens skolēns saņēma vērtējumu 10. Izanalizē klases sekmes nobeiguma pārbaudes darbā kopumā!                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Formulē un argumentē viedokli par konkrēto statistisko datu izmantošanas iespējām.</b>              | Dots apgalvojums: "Ventspilī un Ludzā gada vidējā gaisa temperatūra ir aptuveni vienāda". Vai šī informācija sniedz pilnīgu priekšstatu par klimatiskajiem apstākļiem Ventspilī un Ludzā? Kuri vidējie lielumi vai izkliedes mēri tos raksturotu precīzāk? | Amerikāņu Pensionāru Asociācija apgalvo, ka gados vecāki autovadītāji ir iesaistīti daudz mazākā skaitā avārijā, nekā jauni autovadītāji. Jo viena gada laikā 16 – 19 gadus vecie vadītāji izraisīja 1,5 miljonus autoavāriju, bet vadītāji, kas vecāki par 70 gadiem, izraisījuši tikai 540 000 autoavārijas. Vai ar šiem faktiem pietiek, lai izdarītu šādu secinājumu? | Izvērtē abas dotās metodes informācijas iegūšanai par bezdarba līmeni Latvijā!<br>a) Ik mēnesi tiek savākta informācija no nodarbinātības dienestiem, cik cilvēku pie viņiem ir reģistrējušies kā bezdarbnieki (pēc deklarētās dzīves vietas). Rezultāts – Latvijā ir aptuveni 8 % bezdarbnieku.<br>b) Reizi 3 mēnešos Latvijā publicē citu bezdarba rādītāju, kurā ir ap 13 – 14 % bezdarbnieku, izpētot reprezentatīvu izlasi, aptuveni 1000 cilvēku, un par bezdarbniekiem uzskata tos, kuri pēdējās divās nedēļās ir bez darba, gatavi tūlīt sākt strādāt vai aktīvi meklē darbu. |

| Sasniedzamais rezultāts                                 | I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | II                                                                                     | III                                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|---|--|-----------------|--|---|----|--|----------------|--|---|---|--|---------------|--|---|----|--|--|--|---|----|--|--|--|---|----|--|--|--|---|---|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Lieto IT statistisko datu attēlošanai un aprēķināšanai. | Attēlā redzams lietojumprogrammā <i>MS Excel</i> veidotas datnes fragments. Šūnu blokā A1:A7 ir statistiskie dati, bet C kolonā trīs formulas. Kādu statistisko lielumu aprēķināšanai katru no tām izmanto? Ko raksturo katrs lielums?                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kādā indiešu restorānā 50 dienas pēc kārtas tika pierakstīts apmeklētāju skaits dienā. | Izveido konkrētu datu (piemēram, nodibināto un likvidēto uzņēmumu skaits Latvijā no 1991. gada līdz 2007. gadam) vizuālu prezentāciju, izmantojot Lursoft Latvija datu bāzi ( <a href="http://www.lursoft.lv/stat/">http://www.lursoft.lv/stat/</a> )! |    |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                                         | <table><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td></td><td>=AVERAGE(A1:A7)</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>23</td><td></td><td>=MEDIAN(A1:A7)</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td></td><td>=STDEV(A1:A7)</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>45</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>12</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>44</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> |                                                                                        | A                                                                                                                                                                                                                                                      | B  | C | D | 1 | 1 |  | =AVERAGE(A1:A7) |  | 2 | 23 |  | =MEDIAN(A1:A7) |  | 3 | 2 |  | =STDEV(A1:A7) |  | 4 | 45 |  |  |  | 5 | 12 |  |  |  | 6 | 44 |  |  |  | 7 | 4 |  |  |  | <table><tr><td>63</td><td>43</td><td>61</td><td>55</td><td>28</td></tr><tr><td>60</td><td>17</td><td>89</td><td>83</td><td>11</td></tr><tr><td>75</td><td>49</td><td>64</td><td>55</td><td>57</td></tr><tr><td>80</td><td>85</td><td>41</td><td>78</td><td>45</td></tr><tr><td>58</td><td>87</td><td>51</td><td>70</td><td>91</td></tr><tr><td>71</td><td>29</td><td>77</td><td>65</td><td>80</td></tr><tr><td>69</td><td>48</td><td>72</td><td>51</td><td>24</td></tr><tr><td>58</td><td>53</td><td>76</td><td>52</td><td>52</td></tr><tr><td>8</td><td>64</td><td>36</td><td>19</td><td>96</td></tr><tr><td>66</td><td>23</td><td>44</td><td>80</td><td>20</td></tr></table> | 63 | 43 | 61 | 55 | 28 | 60 | 17 | 89 | 83 | 11 | 75 | 49 | 64 | 55 | 57 | 80 | 85 | 41 | 78 | 45 | 58 | 87 | 51 | 70 | 91 | 71 | 29 | 77 | 65 | 80 | 69 | 48 | 72 | 51 | 24 | 58 | 53 | 76 | 52 | 52 | 8 | 64 | 36 | 19 | 96 | 66 | 23 | 44 | 80 | 20 |
|                                                         | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | B                                                                                      | C                                                                                                                                                                                                                                                      | D  |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1                                                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                        | =AVERAGE(A1:A7)                                                                                                                                                                                                                                        |    |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2                                                       | 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        | =MEDIAN(A1:A7)                                                                                                                                                                                                                                         |    |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                        | =STDEV(A1:A7)                                                                                                                                                                                                                                          |    |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4                                                       | 45                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                        |    |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5                                                       | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                        |    |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6                                                       | 44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                        |    |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 7                                                       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                        |    |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 63                                                      | 43                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 61                                                                                     | 55                                                                                                                                                                                                                                                     | 28 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 60                                                      | 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 89                                                                                     | 83                                                                                                                                                                                                                                                     | 11 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 75                                                      | 49                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 64                                                                                     | 55                                                                                                                                                                                                                                                     | 57 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 80                                                      | 85                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 41                                                                                     | 78                                                                                                                                                                                                                                                     | 45 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 58                                                      | 87                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 51                                                                                     | 70                                                                                                                                                                                                                                                     | 91 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 71                                                      | 29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 77                                                                                     | 65                                                                                                                                                                                                                                                     | 80 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 69                                                      | 48                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 72                                                                                     | 51                                                                                                                                                                                                                                                     | 24 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 58                                                      | 53                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 76                                                                                     | 52                                                                                                                                                                                                                                                     | 52 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8                                                       | 64                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 36                                                                                     | 19                                                                                                                                                                                                                                                     | 96 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 66                                                      | 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 44                                                                                     | 80                                                                                                                                                                                                                                                     | 20 |   |   |   |   |  |                 |  |   |    |  |                |  |   |   |  |               |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |    |  |  |  |   |   |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

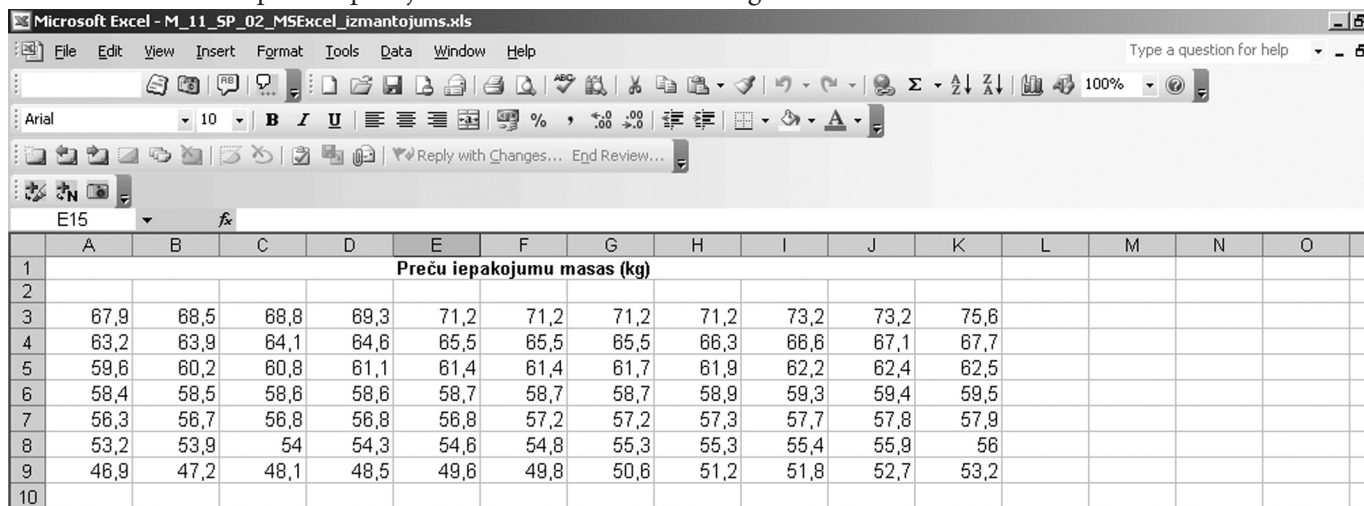
| Sasniedzamais rezultāts                                                                                                            | I                                                                                                                                                                                                               | II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------|-----|----|-----------|-----|----|-----------|--|----|-----------|--|----|-----------|--|----|-----------|--|----|-----------|--|
| Izprot statistikas lietojumu ekonomikā (tirgus izpētē, kvalitātes kontrolē), politikā (vēlēšanu iznākumu prognoze), bioloģijā u.c. | Izmantojot periodiskos izdevumus, IT vai citus informācijas avotus, atrodi piemērus statistikas lietojumam ekonomikā, bioloģijā, politikā vai kādā citā nozarē! Nosaki, kādi statistikas elementi tiek lietoti! | Tabula parāda pircēju skaitu veikalā vairākās dienās.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ASV inženieris Džozefs Mose Džurans ( <i>Joseph Moses Juran</i> ) (1904) radīja likumu, ko pats dēvēja gan par “Pareto principu”, gan par “Nozīmīgā mazākuma likumu” un kas faktiski bija sinonīms augstas preču kvalitātes meklējumiem. Neviens nozīmīgs Savienoto Valstu rūpnieks nebija ieinteresēts Džurana teorijās. 1953. gadā viņš tika uzaicināts uz priekšlasījumiem Japānā, kur satika atsaucīgu auditoriju. Viņš palika, lai strādātu ar vairākām Japānas korporācijām, pārveidojot to plaša patēriņa preču vērtību un kvalitāti. Tikai pēc 1970. gada, kad Japānas draudi Savienoto Valstu rūpniecībai kļuva acīmredzami, Džuranu sāka nopietni ņemt vērā Rietumos. Viņš atgriezās, lai veiktu Savienoto Valstu rūpniecībā to, ko bija veicis Japānā. Šis globālās kvalitātes revolūcijas pamatā bija Principi 80/20.<br><i>(R.Kohs “Principi 80/20. Kā sasniegt vairāk, darot mazāk.” SIA “J.L.V.” 2005)</i> |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                 | <table><tr><th>Pircēju skaits</th><th>Intervālu viduspunkti</th><th>Dienas (biežums)</th></tr><tr><td>250 – 299</td><td>275</td><td>14</td></tr><tr><td>300 – 349</td><td>325</td><td>34</td></tr><tr><td>350 – 399</td><td></td><td>68</td></tr><tr><td>400 – 449</td><td></td><td>72</td></tr><tr><td>450 – 499</td><td></td><td>54</td></tr><tr><td>500 – 549</td><td></td><td>23</td></tr><tr><td>550 - 599</td><td></td><td>7</td></tr></table> | Pircēju skaits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Intervālu viduspunkti | Dienas (biežums) | 250 – 299 | 275 | 14 | 300 – 349 | 325 | 34 | 350 – 399 |  | 68 | 400 – 449 |  | 72 | 450 – 499 |  | 54 | 500 – 549 |  | 23 | 550 - 599 |  |
| Pircēju skaits                                                                                                                     | Intervālu viduspunkti                                                                                                                                                                                           | Dienas (biežums)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
| 250 – 299                                                                                                                          | 275                                                                                                                                                                                                             | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
| 300 – 349                                                                                                                          | 325                                                                                                                                                                                                             | 34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
| 350 – 399                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 | 68                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
| 400 – 449                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 | 72                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
| 450 – 499                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 | 54                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
| 500 – 549                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 | 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
| 550 - 599                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                 | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                 | Aizpildi tabulu un nosaki vidējo pircēju skaitu dienā!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                       |                  |           |     |    |           |     |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |    |           |  |

# STATISTISKO DATU ATTĒLOŠANA UN APRĒĶINĀŠANA

## MS Excel izmantojums statistikā

### Uzdevums

Noliktavā atrodas 77 preču iepakojumi ar dažādām masām kilogramos.



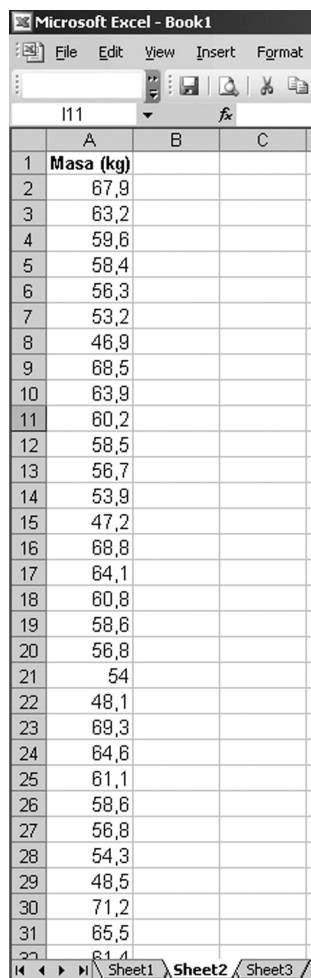
Microsoft Excel - M\_11\_SP\_02\_MSEExcel\_izmantojums.xls

|    | A                           | B    | C    | D    | E    | F    | G    | H    | I    | J    | K    | L | M | N | O |
|----|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|---|---|---|
| 1  | Preču iepakojumu masas (kg) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |   |   |
| 2  |                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |   |   |
| 3  | 67,9                        | 68,5 | 68,8 | 69,3 | 71,2 | 71,2 | 71,2 | 71,2 | 73,2 | 73,2 | 75,6 |   |   |   |   |
| 4  | 63,2                        | 63,9 | 64,1 | 64,6 | 65,5 | 65,5 | 65,5 | 66,3 | 66,6 | 67,1 | 67,7 |   |   |   |   |
| 5  | 59,6                        | 60,2 | 60,8 | 61,1 | 61,4 | 61,4 | 61,7 | 61,9 | 62,2 | 62,4 | 62,5 |   |   |   |   |
| 6  | 58,4                        | 58,5 | 58,6 | 58,6 | 58,7 | 58,7 | 58,7 | 58,9 | 59,3 | 59,4 | 59,5 |   |   |   |   |
| 7  | 56,3                        | 56,7 | 56,8 | 56,8 | 56,8 | 57,2 | 57,2 | 57,3 | 57,7 | 57,8 | 57,9 |   |   |   |   |
| 8  | 53,2                        | 53,9 | 54   | 54,3 | 54,6 | 54,8 | 55,3 | 55,3 | 55,4 | 55,9 | 56   |   |   |   |   |
| 9  | 46,9                        | 47,2 | 48,1 | 48,5 | 49,6 | 49,8 | 50,6 | 51,2 | 51,8 | 52,7 | 53,2 |   |   |   |   |
| 10 |                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |   |   |   |   |

#### 1.attēls

- Nosaki vidējos mērus ( $\bar{x}$ ;  $M_o$ ;  $M_e$ ) un izkliedes mērus (lielāko un mazāko vērtību, amplitūdu, standartnovirzi)!
- Attēlo datus histogrammā ar intervālu 2,5 kg!
- Statistisko rādītāju aprēķināšana ar *MS Excel*

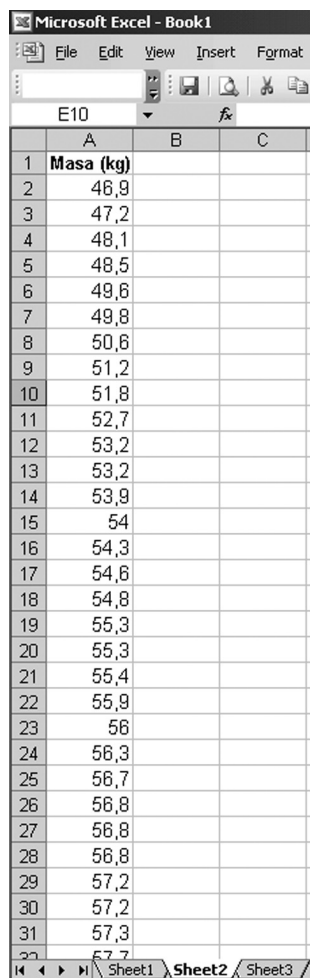
Lai varētu veikt aprēķinus, datus sakārto vienā kolonnā (2. att.) augošā secībā (3. att.).



Microsoft Excel - Book1

|    | A         | B | C |
|----|-----------|---|---|
| 1  | Masa (kg) |   |   |
| 2  | 67,9      |   |   |
| 3  | 63,2      |   |   |
| 4  | 59,6      |   |   |
| 5  | 58,4      |   |   |
| 6  | 56,3      |   |   |
| 7  | 53,2      |   |   |
| 8  | 46,9      |   |   |
| 9  | 68,5      |   |   |
| 10 | 63,9      |   |   |
| 11 | 60,2      |   |   |
| 12 | 58,5      |   |   |
| 13 | 56,7      |   |   |
| 14 | 53,9      |   |   |
| 15 | 47,2      |   |   |
| 16 | 68,8      |   |   |
| 17 | 64,1      |   |   |
| 18 | 60,8      |   |   |
| 19 | 58,6      |   |   |
| 20 | 56,8      |   |   |
| 21 | 54        |   |   |
| 22 | 48,1      |   |   |
| 23 | 69,3      |   |   |
| 24 | 64,6      |   |   |
| 25 | 61,1      |   |   |
| 26 | 58,6      |   |   |
| 27 | 56,8      |   |   |
| 28 | 54,3      |   |   |
| 29 | 48,5      |   |   |
| 30 | 71,2      |   |   |
| 31 | 65,5      |   |   |
| 32 | 61,4      |   |   |

2. attēls



Microsoft Excel - Book1

|    | A         | B | C |
|----|-----------|---|---|
| 1  | Masa (kg) |   |   |
| 2  | 46,9      |   |   |
| 3  | 47,2      |   |   |
| 4  | 48,1      |   |   |
| 5  | 48,5      |   |   |
| 6  | 49,6      |   |   |
| 7  | 49,8      |   |   |
| 8  | 50,6      |   |   |
| 9  | 51,2      |   |   |
| 10 | 51,8      |   |   |
| 11 | 52,7      |   |   |
| 12 | 53,2      |   |   |
| 13 | 53,2      |   |   |
| 14 | 53,9      |   |   |
| 15 | 54        |   |   |
| 16 | 54,3      |   |   |
| 17 | 54,6      |   |   |
| 18 | 54,8      |   |   |
| 19 | 55,3      |   |   |
| 20 | 55,3      |   |   |
| 21 | 55,4      |   |   |
| 22 | 55,9      |   |   |
| 23 | 56        |   |   |
| 24 | 56,3      |   |   |
| 25 | 56,7      |   |   |
| 26 | 56,8      |   |   |
| 27 | 56,8      |   |   |
| 28 | 56,8      |   |   |
| 29 | 57,2      |   |   |
| 30 | 57,2      |   |   |
| 31 | 57,3      |   |   |
| 32 | 57,7      |   |   |

3. attēls

### 1. MS Excel vidi var izmantot aprēķiniem, kurus veic ar matemātikas formulām.

Tā var aprēķināt vidējo aritmētisko, no sakārtotās datu kolonnas nolasīt modu, mediānu, lielāko un mazāko vērtību, aizpildot tabulu un izmantojot formulas, aprēķināt standartnovirzi (skat. M\_11\_SP\_03\_VM2 "I Aprēķini ar formulām").

### 2. Aprēķiniem var izmantot MS Excel iebūvētās statistisko aprēķinu funkcijas.

Tā var aprēķināt vidējos mērus ( $\bar{x}$ ; Mo; Me) un izkliedes mērus (lielāko un mazāko vērtību, amplitūdu, standartnovirzi) (skat. M\_11\_SP\_03\_VM2 "II Aprēķini ar funkcijām").

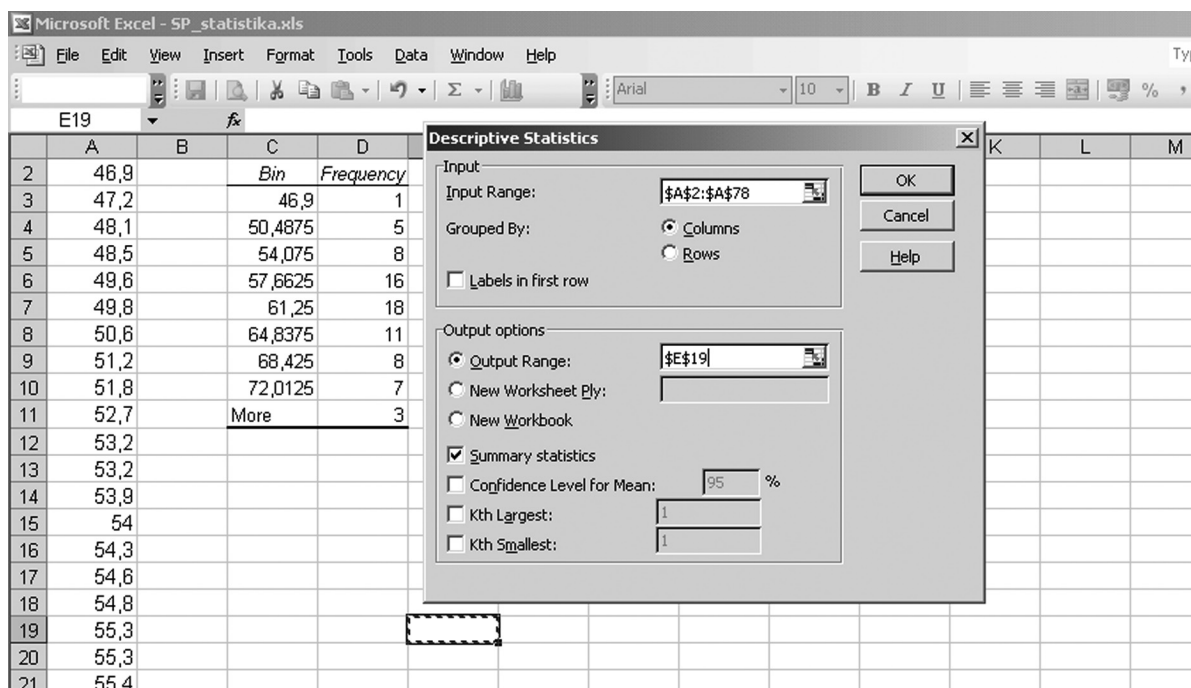
| Microsoft Excel - SP_statistika.xls |           |   |                        |                  |          |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------|-----------|---|------------------------|------------------|----------|---|---|---|---|---|
|                                     | A         | B | C                      | D                | E        | F | G | H | I | J |
| 1                                   | Masa (kg) |   | <b>Vidējie mēri</b>    |                  |          |   |   |   |   |   |
| 2                                   | 46,9      |   | Vidējais aritmētiskais | =AVERAGE(A2:A78) | 59,8     |   |   |   |   |   |
| 3                                   | 47,2      |   | Moda                   | =MODE(A2:A78)    | 71,2     |   |   |   |   |   |
| 4                                   | 48,1      |   | Mediāna                | =MEDIAN(A2:A78)  | 58,7     |   |   |   |   |   |
| 5                                   | 48,5      |   |                        |                  |          |   |   |   |   |   |
| 6                                   | 49,6      |   |                        |                  |          |   |   |   |   |   |
| 7                                   | 49,8      |   | <b>Izkliedes mēri</b>  |                  |          |   |   |   |   |   |
| 8                                   | 50,6      |   | Lielākā vērtība        | =MAX(A2:A78)     | 75,6     |   |   |   |   |   |
| 9                                   | 51,2      |   | Mazākā vērtība         | =MIN(A2:A78)     | 46,9     |   |   |   |   |   |
| 10                                  | 51,8      |   | Amplitūda              | =E8 - E9         | 28,7     |   |   |   |   |   |
| 11                                  | 52,7      |   | Standartnovirze        | =STDEV(A2:A78)   | 6,624158 |   |   |   |   |   |
| 12                                  | 53,2      |   |                        |                  |          |   |   |   |   |   |

4. attēls

### 3. MS Excel datu analīzes rīks Descriptive Statistics ļauj negrupētām izlasēm vienlaicīgi aprēķināt vairākus statistiskos rādītājus.

Izmanto šo rīku, analizējot datus par 77 dotajām masām.

- Datu logā izpilda komandu **Tools/Data Analysis** un izvēlas datu analīzes rīku **Descriptive Statistics**.



5. attēls

- Sadaļā **Input** lodziņā **Input Range** norāda datu apgabalu.
- Dialoga logā ievieļ kāšiti pret **Summary statistics** – lai aprēķinātu statistiskos rādītājus.
- Sadaļā **Output Range** norādītā vietā iegūst šādus statistiskos rādītājus.

| Komentāri                        |                    | Column1  |
|----------------------------------|--------------------|----------|
| Aritmētiskais vidējais $\bar{x}$ | Mean               | 59,8     |
| Standartklūda $S_{\bar{x}}$      | Standard Error     | 0,754893 |
| Mediāna $Me$                     | Median             | 58,7     |
| Moda $Mo$                        | Mode               | 71,2     |
| Standartnovirze $s$              | Standard Deviation | 6,624158 |
| Dispersija $s^2$                 | Sample Variance    | 43,87947 |
| Ekscesa koeficients $E$          | Kurtosis           | -0,36255 |
| Asimetrijas koeficients $A$      | Skewness           | 0,292528 |
| Amplitūda $R$                    | Range              | 28,7     |
| Minimums $x_{\min}$              | Minimum            | 46,9     |
| Maksimums $x_{\max}$             | Maximum            | 75,6     |
| Summa                            | Sum                | 4604,6   |
| Novērojumu skaits $n$            | Count              | 77       |

- Tabulā atrod prasītos lielumus:  
vidējā masa 59,8 kg, mediāna ir 58,7 kg, moda – visbiežāk sastopamā masa ir 71,2 kg, vismazākā masa ir 46,9 kg, bet vislielākā ir 75,6 kg, amplitūda 28,7, standartnovirze ir 6,62 kg, tātad 75 % visu masu būs intervālā  $[59,8 - 2 \cdot 6,62; 59,8 + 2 \cdot 6,62] = [46,56; 73,04]$ , (uzskatāmi tas būs redzams histogrammā).

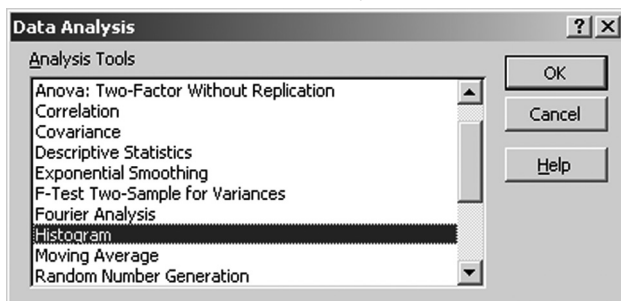
### Datu grafiskā attēlošana histogrammā ar MS Excel/ līdzekļiem

- Datu attēlošanai tos nepieciešams sakārtot (skat. iepriekš par statistisko aprēķinu veikšanu).
- Sagrupē datus intervālos – izvēlas pirmā intervāla kreiso robežu un aprēķina pārējo intervālu robežas.

|    | A    | B | C                 | D              | E         |
|----|------|---|-------------------|----------------|-----------|
| 10 | 51,8 |   | Amplitūda         | =E8 - E9       | 28,7      |
| 11 | 52,7 |   | Standartnovirze   | =STDEV(A2:A78) | 6,6241583 |
| 12 | 53,2 |   |                   |                |           |
| 13 | 53,2 |   |                   |                |           |
| 14 | 53,9 |   |                   |                |           |
| 15 | 54   |   | Intervālu robežas |                |           |
| 16 | 54,3 |   | 45                |                |           |
| 17 | 54,6 |   | 47,5              |                |           |
| 18 | 54,8 |   | 50                |                |           |
| 19 | 55,3 |   | 52,5              |                |           |
| 20 | 55,3 |   | 55                |                |           |
| 21 | 55,4 |   | 57,5              |                |           |
| 22 | 55,9 |   | 60                |                |           |
| 23 | 56   |   | 62,5              |                |           |
| 24 | 56,3 |   | 65                |                |           |
| 25 | 56,7 |   | 67,5              |                |           |
| 26 | 56,8 |   | 70                |                |           |
| 27 | 56,8 |   | 72,5              |                |           |
| 28 | 56,8 |   | 75                |                |           |
| 29 | 57,2 |   | 77,5              |                |           |
| 30 | 57,2 |   |                   |                |           |
| 31 | 57,3 |   |                   |                |           |
| 32 | 57,7 |   |                   |                |           |
| 33 | 57,8 |   |                   |                |           |

6. attēls

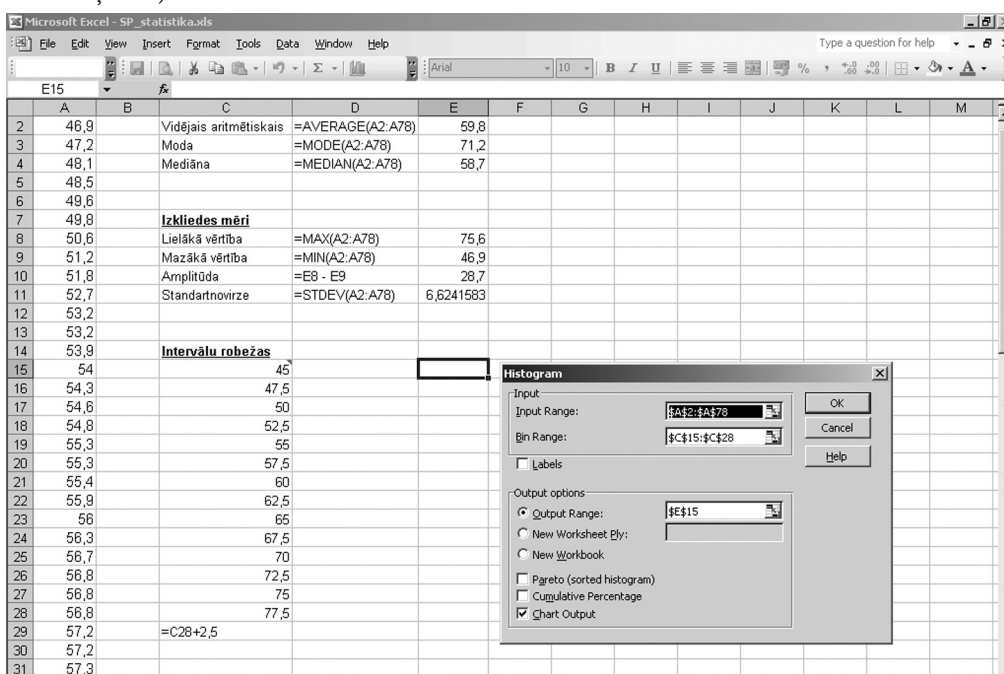
3. Izpilda komandu **Tools/Data Analysis** un izvēlas datu analīzes rīku **Histogram**.



7. attēls

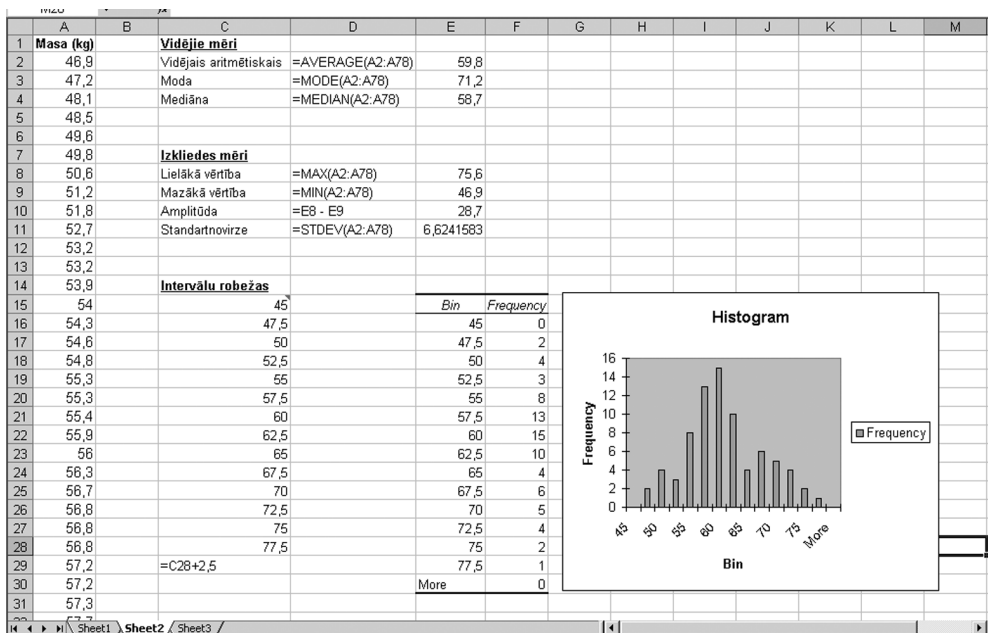
4. Atveras dialoga logs **Histogram**, kura sadaļā **Input** norāda sākotnējos datus:

- **Input Range** – datu apgabalu;
- **Bin Range** – intervālu labās robežas, neieskaitot pēdējo. (Intervāla platums 2,5 kg dots, tādēļ labās robežas var izrēķināt.)



8. attēls

Sadaļā **Output Range** norādītajā vietā iegūst šādu biežumu tabulu ar intervāla platumu 2,5 kg un histogrammu.

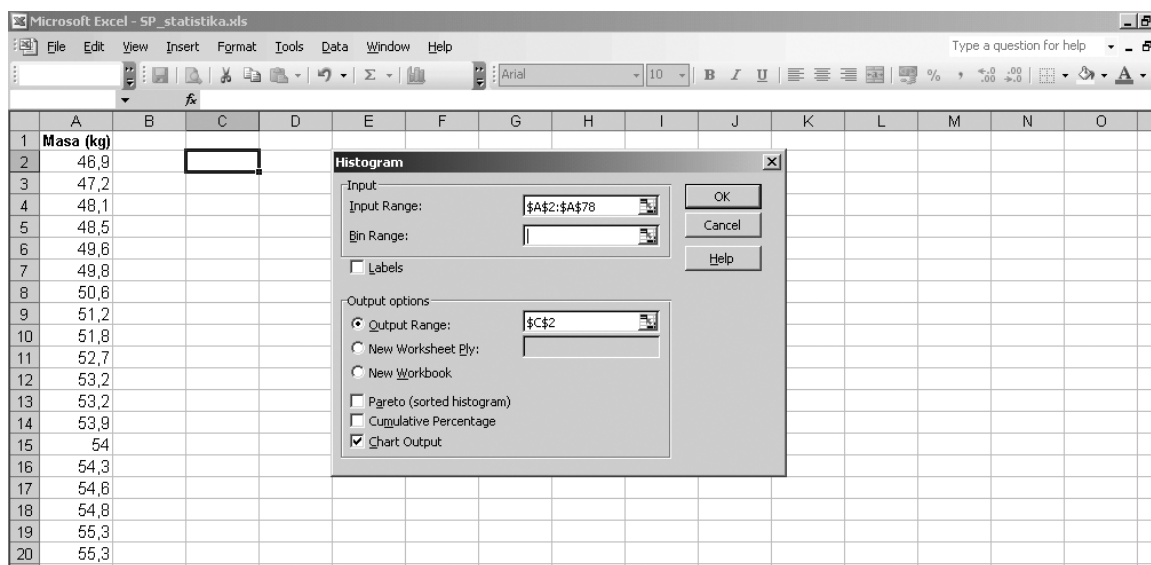


9. attēls



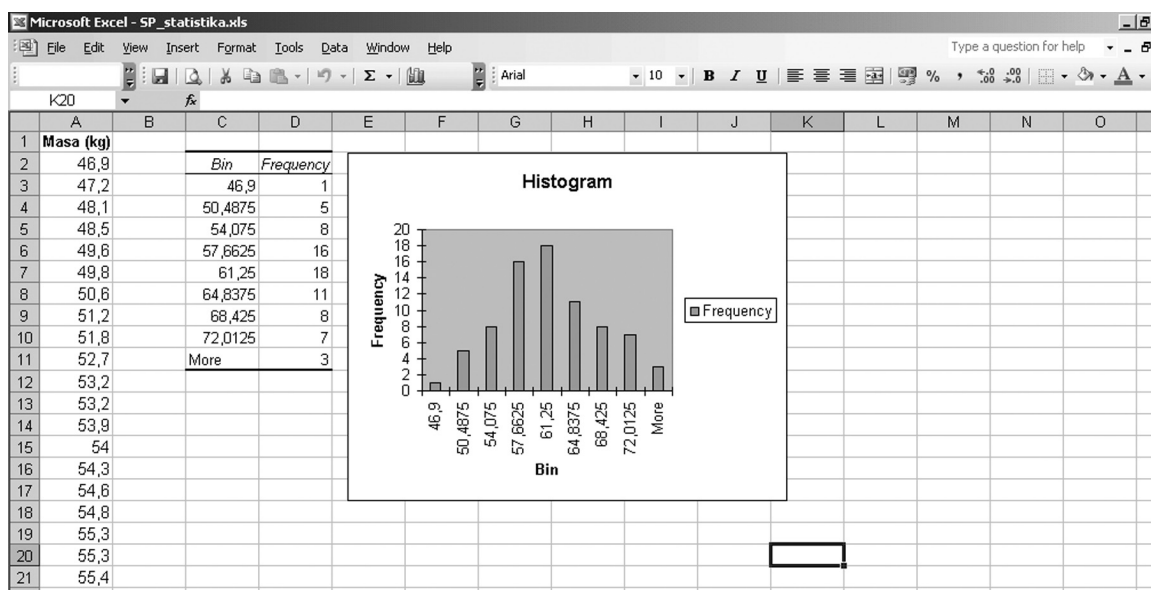
Histogrammu var iegūt arī, ja ir tikai izlases dati un intervālu labās robežas nav aprēķinātas:

1. Izpilda komandu **Tools/Data Analysis/Histogram**.
2. Aizpilda **Histogram** logu, nenorādot intervālu labās robežas.



10. attēls

Rezultātā iegūst sadalījumu citādos intervālos nekā iepriekš. Ja vien nav prasības par specifisku intervāla platumu, šis paņēmieni ir ērts, jo nav jānodarbojas ar robežu aprēķināšanu, ļaujot to izdarīt programmai.



11. attēls

Vārds

uzvārds

klase

datums

## STATISTIKA LAUKSAIMNIEKAM

### Situācijas apraksts

Lauksaimnieks gribēja noskaidrot, kā jaunais mēslojums ietekmēs zirņu ražas. Viņš sadalīja izmēģinājumu lauciņu divās vienādās daļās, iesēja abos laucīšos zirņus un nodrošināja abos laucīšos vienādus apstākļus, izņemot mēslojumu – vienā lauciņā viņš lietoja jauno mēslojumu. Novācot ražu, viņš savāca 150 pākstis no katra lauciņa un saskaitīja zirņus pākstīs.

Rezultāti bija šādi:

Bez mēslojuma (B)

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4 | 6 | 4 | 9 |
| 5 | 3 | 6 | 8 | 5 | 4 | 6 | 8 | 6 | 5 |
| 6 | 7 | 4 | 6 | 5 | 2 | 8 | 6 | 5 | 5 |
| 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| 5 | 5 | 6 | 4 | 8 | 5 | 3 | 7 | 5 | 3 |
| 6 | 4 | 7 | 5 | 6 | 5 | 7 | 5 | 7 | 6 |
| 7 | 5 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 |
| 6 | 7 | 5 | 8 | 6 | 8 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| 3 | 7 | 6 | 8 | 3 | 3 | 4 | 4 | 7 | 6 |
| 5 | 6 | 4 | 5 | 7 | 3 | 7 | 7 | 6 | 7 |
| 7 | 4 | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 3 | 4 |
| 6 | 6 | 3 | 7 | 6 | 7 | 6 | 8 | 6 | 6 |
| 6 | 6 | 4 | 7 | 6 | 6 | 5 | 3 | 8 | 6 |
| 7 | 6 | 8 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 8 | 4 |
| 4 | 4 | 8 | 6 | 6 | 2 | 6 | 5 | 7 | 3 |

Ar jauno mēslojumu (A)

|   |    |   |   |   |    |    |    |    |   |
|---|----|---|---|---|----|----|----|----|---|
| 6 | 7  | 7 | 4 | 9 | 5  | 5  | 5  | 8  | 9 |
| 8 | 9  | 7 | 7 | 5 | 8  | 7  | 6  | 6  | 7 |
| 9 | 7  | 7 | 7 | 8 | 9  | 3  | 7  | 4  | 8 |
| 5 | 10 | 8 | 6 | 7 | 6  | 7  | 5  | 6  | 8 |
| 7 | 9  | 9 | 4 | 4 | 9  | 6  | 8  | 5  | 8 |
| 7 | 7  | 4 | 7 | 8 | 10 | 6  | 10 | 7  | 7 |
| 7 | 9  | 7 | 7 | 8 | 6  | 6  | 8  | 6  | 8 |
| 7 | 4  | 8 | 6 | 8 | 7  | 3  | 8  | 7  | 6 |
| 9 | 7  | 6 | 9 | 7 | 6  | 8  | 3  | 9  | 5 |
| 7 | 6  | 8 | 7 | 9 | 7  | 8  | 4  | 8  | 7 |
| 7 | 7  | 6 | 6 | 8 | 6  | 3  | 8  | 5  | 8 |
| 7 | 6  | 7 | 4 | 9 | 6  | 6  | 6  | 8  | 4 |
| 7 | 8  | 9 | 7 | 7 | 4  | 7  | 5  | 7  | 4 |
| 7 | 6  | 4 | 6 | 7 | 7  | 6  | 7  | 8  | 7 |
| 6 | 6  | 7 | 8 | 6 | 7  | 10 | 5  | 13 | 4 |

### Darba gaita

- Atveriet dotos datus lietojumprogrammā *MS Excel* tabulā no skolotāja norādītās adreses!
- Konstruējiet abu sadalījumu histogrammas, izmantojot lietojumprogrammas *MS Excel Data Analysis* rīku!
- Nosakiet vidējos un izkliedes rādītājus ar lietojumprogrammu *MS Excel* un aizpildiet tabulu!

| Rādītājs                         | Izlase B | Izlase A |
|----------------------------------|----------|----------|
| Aritmētiskais vidējais $\bar{x}$ |          |          |
| Mediāna $Me$                     |          |          |
| Moda $Mo$                        |          |          |
| Standartnovirze $s$              |          |          |
| Amplitūda $R$                    |          |          |
| Minimums $x_{\min}$              |          |          |
| Maksimums $x_{\max}$             |          |          |

d) Salīdziniet abu sadalījumu vidējos rādītājus un izkliedi!

e) Ko var secināt?

f) Ko jūs ieteiktu lauksaimniekam no bioloģijas un ekoloģijas viedokļa?

.....  
Vārds.....  
uzvārds.....  
klase.....  
datums

## STATISTISKS PĒTĪJUMS

### Situācijas apraksts

Skolā nolēma noskaidrot vidējo laiku, ko skolēni pavadā ceļā uz skolu. Lai iegūtu precīzus datus, vajadzētu aptaujāt visus skolas skolēnus. Taču tas varētu būt ļoti darbietilpīgs process, tāpēc nolēma veikt aptauju tikai vienā klasē. Kāds no pētījuma organizatoriem izteica šaubas par šādi iegūto rezultātu objektivitāti un ierosināja veikt vēl otru aptauju, kurā aptaujātu tikpat skolēnu, cik pētāmajā klasē, taču skolēni tiktu izraudzīti pēc nejaušības principa. Pārējie organizatori piekrita, kaut gan bija pārliecināti, ka skolas skolēnu vidēji ceļā pavadīto laiku var noteikt, savācot, apstrādājot un izanalizējot tikai vienas klases datus.

### Pētāmā problēma

Vai abu izlašu (vienas klases skolēnu un tikpat lielas nejauši izvēlētu skolēnu izlases) dati vienlīdz precīzi raksturo skolas “vidējo” skolēnu?

### Hipotēze

### Darba gaita

1. Veic aptauju izlasē, kas izveidota no nejauši izvēlētiem no skolas skolēniem! *Sagatavots iepriekš.*
2. Tabulā reģistrē aptaujā iegūtos izlases datus!
3. Nosaki izlases mediānu un modu!
4. Nosaki izlases vismazāko un vislielāko vērtību, amplitūdu!
5. Apkopo datus biežuma tabulā, izvēloties 5 – 10 vienāda garuma intervālus!
6. Nosaki sagrupēto datu vidējo vērtību (aprēķiniem vari izmantot zinātnisko kalkulatoru, rakstiski uzrādot risinājuma gaitu)! Vidējo vērtību noapaļo vai nu līdz vieniem, vai desmitdaļām!
7. Aprēķini standartnovirzi, izmantojot sagrupētos izlases datus (aprēķiniem vari izmantot zinātnisko kalkulatoru, rakstiski uzrādot risinājuma gaitu)! Iegūto standartnovirzi noapaļo līdz desmitdaļām, ja vidējā vērtība ir noapaļota līdz vieniem, vai līdz simtdaļām, ja vidējā vērtība ir noapaļota līdz desmitdaļām!
8. Konstruē izlases histogrammu!
9. Nosaki, cik izlases datu vērtību atrodas vienas, divu un trīs standartnoviržu attālumā no vidējās vērtības! Izsaki tās procentos!

**legūto datu reģistrēšana un apstrāde**

Laiks (minūtēs), kas patērēts, veicot ceļu no dzīves vietas uz skolu (**izlases** dati sakārtoti augošā secībā).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Moda:

Mediāna:

Vismazākā vērtība:

Vislielākā vērtība:

Amplitūda:

**Biežuma tabula**

| Vērtību intervāls<br>(laiks minūtēs) | Biežums (skolēnu skaits) | Intervāla<br>viduspunkts | Biežums ×<br>intervāla vidus-<br>punkts | Novirze: intervāla<br>viduspunkts –<br>vidējā vērtība | Novirzes kvad-<br>rāts | Biežums × no-<br>virzes kvadrāts |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|
|                                      |                          |                          |                                         |                                                       |                        |                                  |
|                                      |                          |                          |                                         |                                                       |                        |                                  |
|                                      |                          |                          |                                         |                                                       |                        |                                  |
|                                      |                          |                          |                                         |                                                       |                        |                                  |
|                                      |                          |                          |                                         |                                                       |                        |                                  |
|                                      |                          |                          |                                         |                                                       |                        |                                  |
|                                      |                          |                          |                                         |                                                       |                        |                                  |
|                                      |                          |                          |                                         |                                                       |                        |                                  |
| Summa                                |                          |                          |                                         |                                                       |                        |                                  |

Vidējā vērtība:

Standartnovirze:

Histogramma:



### Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

Salīdzini abas izlases pēc to histogrammām, vidējiem lielumiem un izkliedes rādītājiem! Raksturo skolas “vidējo” skolēnu! Komentē izvirzītās hipotēzes apstiprināšanos vai noraidīšanu un iegūto rezultātu attiecināšanu uz pilsētas, rajona vai visas valsts skolām! Pamato, uzrādot būtiskus argumentus! Apraksti pētījuma trūkumus, ja tādi ir, un ierosini uzlabojumus!