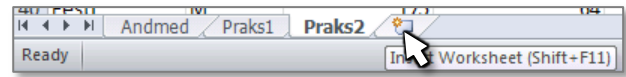


Biomeetria praks 3

Illustreeritud (mittetäielik) tööjuhend

Eeltöö

1. Avage *MS Excel*'is oma kursuse ankeedivastuseid sisaldav andmestik,
2. lisage uus tööleht,
3. nimetage see ümber leheküljeks 'Praks3' ja
4. kopeerige kogu 'Andmed'-lehel paiknev andmetabel lehekülje 'Praks3' ülemisse vasakusse nurka.



Ülesanne 1.

- Leidke andmetabeli alla (NB! Vähemalt üks tühi rida jätke vahele!) kõigi arvutunnuste kohta vaatluste arv (n), keskmine väärtus (\bar{x}), mediaan, standardhälve (s), standardviga (se), minimaalne ja maksimaalne väärtus, kasutades *Exceli* funktsioone.
- Lisage andmetabelisse uus tunnus nimega 'KMI' (kehamassiindeks) ja arvutage selle väärtused kõigile tudengitele valemist

$$\text{KMI} = \text{Kehamass, kg} / (\text{Pikkus, m})^2.$$

Leidke eelnevalt nimetatud arvarakteristikute väärtused ka uuele tunnusele.

Tööjuhend

1. Jätke andmetabeli alla vähemalt üks tühi rida

(see on vajalik, et *Excel* mitmete operatsioonide teostamisel – näiteks andmete sorteerimisel või filtreerimisel, *Pivot Table*'i rakendamisel – ei tõlgendaks arvutatud keskmisi ja muid näitajaid andmetabeli osana)

ja kirjutage esimesse veergu leitavate arvarakteristikute nimed (siis on hiljem lihtsam aru saada, mida kuhugi arvutatud on).

68	N	105	05	55	55 2-5
69	N	172	58	57	38 0-1
70					
71	Vaatluste arv				
72	Keskmine				
73	Mediaan				
74	Standardhälve				
75	Standardviga				
76	Min				
77	Max				

2. Arvutage kõigi arvarakteristikute väärtused tudengite pikkuse kohta, kasutades *Exceli* funktsioone.
 - a. Selleks võite valida vastava funktsiooni *Exceli* funktsioonide listist (vajalike funktsioonide nimed leiate järgmiselt leheküljelt punktist b):

	A	B	C	D
67	N		169	50
68	N		169	63
69	N		172	58
70				
71	Vaatluste arv			
72	Keskmine			
73	Mediaan			
74	Standardhälve			
75	Standardviga			
76	Min			
77	Max			

Insert Function

Search for a function:

Type a brief description of what you want to do and then click Go

Or select a category: Statistical

Select a function:

- CORREL
- COUNT
- COUNTA
- COUNTBLANK
- COUNTIF
- COVAR
- CRITBINOM

COUNT(value1;value2;...)
Counts the number of cells that contain numbers and numbers within the list of arguments.

[Help on this function](#)

OK Cancel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	DUSU	PIKKUS	MASS	PELVYMS	JALANR	DOOLVENC	MAT	MINN	HOMMIK	PUUDR
2	N	169	66	56	50	39	0-1	3	võitleb	jah
3	N	162	60	55	55	37	0-1	3	võitleb	miu ja ma
4	N	164	51	55	56	0-1		3	puuder	jah
5		165	54	51	57	0-1		4	oi a00	Seve oi
6	N	165	66	55	55	39	2-6	3	võitleb	miu ja ma
7	N	166	56	56	42	0-1		3	muu	oi
8	N	166	66	51	59	2-6		4	võitleb	oi
9	N	169	60	50	40	0-1		4	muu	oi
10	N	169	65	55	59	2-6		oi a00	Seve miu ja ma	
11	N	169	79	55	41	2-6		4	oi a00	Seve oi
12	N	170	62	56	56	0-1		3	muu	oi
13	N	170	65	55	59	0-1		3	muu	oi
14	N	170	70	55	40	2-6		4	võitleb	oi
15	N	172	65	55	40	2-6		3	muu	oi
16	M	175	76	49	44	0-1		3	võitleb	oi
17	M	175	80	57	44	0-1		3	võitleb	oi
18	M	175	62	56	45	0-1		3	võitleb	oi
19	M	175	74	56	45	2-6		3	oi a0	oi
20	M	175	77	56	45	0-1		3	muu	oi
21	M	176	110	56	42	0-1		3	võitleb	oi
22	M	180	80	56	45	0-1		3	võitleb	oi
23	M	181	86	56	45	0-1		3	võitleb	oi
24	M	182	74	54	45	0-1		3	võitleb	oi
25	M	184	65	57	44	0-1		3	muu	oi
26	M	192	89	55,5	46			3	puuder	oi
27	M	195	92	52	45	0-1		4	oi a0	oi
28	M	195	85	56	46	0-1		3	võitleb	oi
29	N	155	47	55	37	0-1		4	puuder	oi
30	N	159	57	54	39	0-1		4	muu	oi
31	N	160	52	55,5	36	2-6		3	võitleb	oi
32	N	162	49	55	36	0-1		3	puuder	oi
33	N	165	55	55	37	2-6		3	puuder	oi
34	N	165	70	52	39	0-1		3	võitleb	oi
35	N	166	56	54	36	0-1		3	muu	oi
36	N	166	60	54	36	2-6		4	võitleb	oi
37	N	169	64	56	40	2-6		4	muu	oi
38	N	169	65	56,5	36	2-6		4	võitleb	oi
39	N	169	70	55	40	2-6		3	võitleb	oi
40	N	169	75	56	36	0-1		3	võitleb	oi
41	N	170	55	56	36	2-6		3	võitleb	oi
42	N	170	56	55	39	0-1		3	võitleb	oi
43	N	170	64	56	39	2-6		4	puuder	oi
44	N	170	76	57	36	2-6		4	puuder	jah
45	N	171	70	54	40	0-1		4	võitleb	jah
46	N	172	55	54	36	0-1		3	puuder	jah
47	N	172	75	55	39	2-6		4	võitleb	miu ja ma
48	N	174	64	56	39	2-6		3	muu	jah
49	N	175	80	52	41	0-1		4	muu	oi
50	N	176	60	55	39	0-1		4	muu	oi
51	M	176	61	54	45	0-1		3	muu	jah
52	M	176	59	56	42	2-6		4	oi a00	Seve jah
53	M	179	72	57,5	42	2-6		3	muu	või miu ja ma
54	M	180	80	57	45	2-6		3	võitleb	jah
55	M	185	100	65	46	0-1		3	oi a00	Seve jah
56	M	185	72	57	45	0-1		3	puuder	oi
57	M	185	77	55	44	0-1		3	võitleb	jah
58	M	187	96	57	45	0-1		3	muu	jah
59	M	190	85	56	46	2-6		3	võitleb	oi
60	M	193	100	57,5	46	0-1		3	võitleb	miu ja ma
61	M	194	86	54	47	0-1		3	oi a00	Seve oi
62	N	160	56	55	36	0-1		3	puuder	jah
63	N	171	57	54	37	2-6		3	võitleb	jah
64	N	165	61	55	41	2-6		4	puuder	miu ja ma
65	N	167	60	52,5	39	0-1		4	võitleb	oi
66	N	168	54	56	37	0-1		3	oi a00	Seve oi
67	N	169	50	54	39	0-1		3	võitleb	jah
68	N	169	65	55	39	2-6		4	puuder	jah
69	N	172	56	57	36	0-1		4	võitleb	jah
70										
71	Vaatluste arv									
72	Keskmine									
73	Mediaan									
74	Standardhälve									
75	Standardviga									
76	Min									
77	Max									

Function Arguments

COUNT

Value1: = {86;60;51;54;68;58;68;60;65;79;62...}

Value2: = number

= 68

Counts the number of cells in a range that contain numbers.

Value1: value1;value2;... are 1 to 255 arguments that can contain or refer to a variety of different types of data, but only numbers are counted.

Formula result = 68

[Help on this function](#)

OK Cancel

Vaatluste arv	68
Keskmine	
Mediaan	
Standardhälve	
Standardviga	
Min	
Max	

- b. Teades funktsiooni nime ja süntaksit, võite trükkida vastava valemi ka kohe *Exceli* töölehe vastavasse lahtrisse.
(NB! Ärge unustage alustamast valemit võrdusmärgiga '='!)

Kõik need funktsioonid on rakendatavad ka eelmisel leheküljel esitatud viisil – valige ise, milline variant omale arusaadavam ja mugavam tundub (proovige nii üht kui ka teist varianti).

Vaatluste arv	=COUNT(B2:B69)
Keskmine	=AVERAGE(B2:B69)
Mediaan	=MEDIAN(B2:B69)
Standardhälve	=STDEV.S(B2:B69)
Standardviga	
Min	=MIN(B2:B69)
Max	=MAX(B2:B69)

- c. Et *Excelis* puudub eraldi funktsioon **standardvea** leidmiseks, tuleb arvutused teostada, tuginedes standardvea arvutusvalemile

$$se = s/\sqrt{n}$$

(st, et vastav valem tuleb ise sisestada):

	A	B	C
70			
71	Vaatluste arv	68	
72	Keskmine	172,9	
73	Mediaan	170	
74	Standardhälve	9,2	
75	Standardviga	=B74/SQRT(B71)	
76	Min	153	
77	Max	195	

3. Rakendage samu funktsioone ning arvutage soovitud arvkarakteristikute väärtused kõigi andmestikus sisalduvate arvtunnuste jaoks.

68	N	169	63	53	39 2-3	4 puder
69	N	172	58	57	38 0-1	4 võileib
70						
71	Vaatluste arv	68				
72	Keskmine	172,9				
73	Mediaan	170				
74	Standardhälve	9,2				
75	Standardviga	1,1				
76	Min	153				
77	Max	195				

Copy → Paste

Kui *Excel* seda automaatselt ei teinud, siis **ümardage keskmised, standardhälbed ja standardvead ühe kohani peale koma.**

Tulemus:

Vaatluste arv	68	68	68	68	68
Keskmine	172,9	70,0	55,1	40,5	3,5
Mediaan	170	65	55	39,5	3
Standardhälve	9,2	16,5	2,3	2,8	0,6
Standardviga	1,1	2,0	0,3	0,3	0,1
Min	153	47	49	36	3
Max	195	150	63	47	5

4. Kirjutage mõned laused uuritud tunnuste väärtuste paiknemise ja varieeruvuse kohta.

5. Lisage andmetabelisse kehamassi veeru järele tühi veerg, kirjutage esimesse lahtrisse tunnuse nimeks 'KMI' (kehamassiindeks) ja arvutage kehamassiindeksi väärtused kõigile tudengitele valemist
 $KMI = \text{Kehamass, kg} / (\text{Pikkus, m})^2$.

	A	B	C	D	E
1	SUGU	PIKKUS	MASS	KMI	PEA_YR
2	N	160	86	=C2/((B2/100)^2)	
3	N	162	60		

NB! Jälgi sulgude arvu ja paigutust!

Kas te saate sellest *Exceli* valemist aru?

- Astendamise märk ^ on enamasti saadav klahvi-kombinatsiooni 'AltGr' + 'Ä' tulemusel.
- Alternatiiv mingi suuruse ruutu võtmiseks on korrutada see iseendaga: (C2/100)*(C2/100);
- kasutada võib ka *Exceli* üldist astendamise funktsiooni POWER(C2/100;2) – siin esimene argument on astendatav ja teine astendaja.

	A	B	C	D	E	F
1	SUGU	PIKKUS	MASS	KMI	PEA_YMB	JALANR
2	N	160	86	33,59375	50	39 0
3	N	162	60		53	37 0
4	N	164	54		53	38 0
5		165	54		54	37 0
6	N	165	68		53	39 2
7	N	168	58		56	41 >
8	N	168	68		52	39 2
9	N	169	60		50	40 0
10	N	169	65		53	39 2
11	N	169	79		53	41 2
12	N	170	62		58	38 0
13	N	170	65		53	39 0
14	N	170	70		53	40 2
15	N	172	68		53	40 2
16	M	173	78		48	44 >
17		173	80		57	44 0
18	M	175	62		56	43 0
19	M	175	74		58	43 2
20	M	175	77		56	43 0
21	M	178	110		58	42 0
22	M	180	80		56	43 0
23	M	181	88		56	43 0
24	M	182	74		54	43 >
25	M	184	63		57	44 0
26	M	192	88		55,5	46
27	M	193	92		52	45 0
28	M	195	83		56	46 >
29	N	153	47		53	37 0
30	N	159	57		54	38 0
31	N	160	57		53,5	38 2
32	N	162	48		53	36 >
33	N	163	55		53	37 2
34	N	165	70		52	39 >
35	N	166	56		54	38 >
36	N	166	60		54	38 2
37	N	169	65		56	40 2
38	N	169	65		58,5	38 2
39	N	169	70		53	40 2
40	N	169	73		56	38 0
41	N	170	55		58	38 2
42	N	170	58		53	39 0
43	N	170	64		56	39 2
44	N	170	78		57	38 2
45	N	171	70		54	40 0
46		172	55		54	38 >
47	N	172	75		53	39 2
48	N	174	64		56	39 2
49	N	175	80		52	41 0
50	N	176	60		53	39 0
51	M	176	61		54	43 0
52	M	178	59		58	42 2
53	N	179	72		57,5	41 2
54	M	180	80		57	43 2
55	M	183	150		63	46 0
56	M	185	72		57	43 >
57	M	185	77		53	44 >
58	M	187	98		57	43 0
59	M	190	85		58	46 2
60	M	193	100		57,5	46 0
61	M	194	88		54	47 0
62	N	160	56		53	38 0
63	N	171	57		54	37 2
64	N	165	81		53	41 2
65	N	167	60		52,5	39 0
66		168	54		56	37 0
67	N	169	50		54	39 0
68	N	169	63		53	39 2
69	N	172	58		57	38 0

6. Leidke vajalikud arvarakteristikute väärtused ka uuele tunnusele.

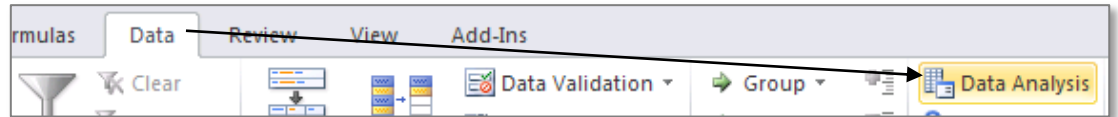
N	109	53	53
N	172	58	57
Vaatluste arv	68	68	68
Keskmine	172,9	70,0	23,2
Mediaan	170	65	22,48128
Standardhälve	9,2	16,5	4,3
Standardviga	1,1	2,0	0,5
Min	153	47	17,50639
Max	195	150	44,79083

Ülesanne 2.

- Arvutage tudengite pikkuse, massi, kehamassiindeksi, peaümbermõõdu ja jalanumbri kohta nii palju arvkarakteristikuid, kui protseduur *Descriptive Statistics* (*Data*-sakk → *Data Analysis*...) võimaldab.
- Leidke ka 90%, 95% või 99% usalduspiirid keskmistele väärtustele. Mida need usalduspiirid näitavad?

Tööjuhend

- Arvkarakteristikute arvutamine: *Data*-sakk → *Data Analysis*... → *Descriptive Statistics*



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	SUGU	PIKKUS	MASS	KMI	PEA_YMB	JALANR	ODE_VEN	MAT_HIN	HOMMIK	PUDER	HAIGE	SPORT	SUUSK	AUTO	OLU	SUIKS	KIND	TEATER			
2	N	160	86	33,59375	30	39	0-1		3 völeib	jah	ei	ei	ei	ei	ei joo	jah	viimase ei rohkem kui aasta tagasi				
3	N	162	80	22,86237	35	37	0-1		3 völeib	nii ja naa	jah	ei	ei	ei	ei joo	ei	rohkem kui rohkem kui aasta tagasi				
4	N	164	51	18,96193	35	38	0-1		3 puder	jah	jah	jah	jah	jah	ei joo	ei	viimase ei rohkem kui aasta tagasi				
5	N	163	54	19,33471	34	37	0-1		4 ei söö taval	ei	ei	ei	ei	ei	ei joo	ei	viimase ku rohkem kui aasta tagasi				
6	N	165	68	24,97704	35	39	2-3										viimase 10 rohkem kui aasta tagasi				
7	N	168	38	20,34889	36	41	>3										enam ei, viimase ei rohkem kui aasta tagasi				
8	N	168	68	24,09297	32	39	2-3										viimase ku rohkem kui aasta tagasi				
9	N	169	60	21,00767	30	40	0-1										rohkem kui rohkem kui aasta tagasi				
10	N	169	65	22,75831	35	39	2-3										jah	viimase 10 rohkem kui aasta tagasi			
11	N	169	79	27,6601	33	41	2-3										jah	viimase ku rohkem kui aasta tagasi			
12	N	170	62	21,43329	38	38	0-1		3 müsti või	ei	jah	jah	ei	ei	ei 0,5	ei	viimase ku rohkem kui aasta tagasi				
13	N	170	65	22,48135	33	39	0-1		3 muu								viimase ku rohkem kui aasta tagasi				
14	N	170	70	24,22145	35	40	2-3		4 völeib												
15	N	172	65	21,97134	33	40	2-3		3 müsti v												
16	M	173	78	26,06168	48	44	>3		3 völeib												
17	M	173	80	26,72893	37	44	0-1		3 völeib												
18	M	175	62	20,2448	36	43	0-1		3 völeib												
19	M	175	74	24,16327	38	43	2-3		3 ei söö s												
20	M	175	77	25,14286	36	43	0-1		3 muu												
21	M																				
22	M																				
23	M																				
24	M																				
25	M																				
26	M																				
27	M	193	92	24,88865	52	45	0-1		4 ei söö s												
28	M	195	83	21,82774	36	46	>3		3 völeib												
29	N	193	47	20,07775	33	37	0-1		4 puder												
30	N	193	57	22,34838	34	39	0-1		4 muu												
31	N	160	52	20,3125	33,5	38	2-3		3 völeib												
32	N	162	49	18,67093	35	36	>3		3 puder												
33	N	163	55	20,70082	35	37	2-3		3 puder												
34	N	163	70	25,71166																	
35	N	166	56	20,32225																	
36	N	166	60	21,77384																	
37	N	169	64	22,40818																	
38	N	169	65	22,73831																	
39	N	169	70	24,90895																	
40	N	169	73	25,59933																	
41	N	170	55	19,03114	38	38	2-3		3 völeib												
42	N	170	56	19,37716	35	39	0-1		4 völeib												
43	N	170	64	22,14333	36	39	2-3		4 puder												
44	N	170	78	26,98962	37	38	2-3		4 puder												
45	N	171	70	23,93898	34	40	0-1		4 völeib												
46	N	172	55	18,39113	34	38	>3		5 puder												
47	N	172	75	25,35154	35	39	2-3		4 völeib												
48	N	174	64	21,13886	36	39	2-3		3 muu												
49	N	175	80	26,12245	32	41	0-1		4 muu												
50	N	176	60	19,36983	35	39	0-1		4 muu												
51	M	176	61	19,69267	34	43	0-1		3 muu												
52	M	178	59	18,62139	38	42	2-3		4 ei söö tav												
53	N	179	72	22,47121	37,5	41	2-3		3 müsti või												
54	M	180	80	24,69136	37	43	2-3		3 völeib												
55	M	183	110	44,79083	63	46	0-1		3 ei söö tav												
56	M	185	72	21,03725	37	43	>3		5 puder												
57	M	185	77	22,48817	35	44	>3		3 völeib												
58	M	187	98	28,02482	37	43	0-1		3 muu												
59	M	190	85	23,54571	38	46	2-3		3 völeib												
60	M	193	100	26,84636	37,5	46	0-1		3 völeib												
61	M	194	88	23,38187	34	47	0-1		3 ei söö tav												
62	N	160	56	21,875	33	38	0-1		5 puder												
63	N	171	57	19,49318	34	37	2-3		3 völeib												
64	N	163	81	29,75207	35	41	2-3		4 puder												
65	N	167	60	21,51386	32,5	39	0-1		4 völeib												
66	N	168	54	19,13265	36	37	0-1		3 ei söö tav												
67	N	169	60	17,50639	34	39	0-1		3 völeib												
68	N	169	63	22,05805	33	39	2-3		4 puder												
69	N	172	58	19,60319	37	38	0-1		4 völeib												

Võimalik on analüüsida mitut tunnust korraga tingimusel, et nende väärtused paiknevad kõrvuti veergudes

Valik 'Labels in first row' peab olema märgitud, kui andmed on ette antud koos esimeses reas paikneva nimega.

Lisavalikute 'Summary statistics' jt kohta vt järgmine lk.

Descriptive Statistics

Input
 Input Range:

Grouped By:
 Columns
 Rows

Labels in first row

Output options
 Output Range:
 New Worksheet Ply:
 New Workbook

Summary statistics
 Confidence Level for Mean: %
 Kth Largest:
 Kth Smallest:

Väljundtabeli vasaku ülemise nurga asukoht

Selgitus protseduuri *Descriptive Statistics* lisavalikutest eelmisel lehel:

- valiku *Summary statistics* tulemusena arvutab *Excel* kaheistkümnepõhise arvkarakteristiku väärtused;
- valiku *Confidence Level for Mean: 95%* tulemusena arvutatakse suurus, mis tuleb keskmisele juurde liita või lahutada, saamaks ülemist ja alumist usalduspiiri; vaikumisi kasutatava 95% asemele võib ise trükkida mõne teise arvu (näiteks 90 või 99);
- valikute *Kth Largest* ja *Kth Smallest* tulemusena väljastatakse järjekorranumbriga *K* väärtus vastavalt suurima ja vähima väärtuse poolt lugedes;
Kth Largest = 1 korral on tulemuseks maksimaalne väärtus ja *Kth Smallest* = 1 korral minimaalne väärtus.
 Et aga miinimum ja maksimum sisalduvad ka valiku *Summary statistics* väljundis, on antud juhul mõistlik tellida näiteks suuruselt järgmised väärtused (siis $K = 2$).

• Tulemus:

PIKKUS	MASS	KMI	PEA_YMB	JALANR							
Mean	172,912	Mean	69,9559	Mean	23,2443	Mean	55,0735	Mean	40,5294	} Valiku <i>Summary statistics</i> tulemus	Keskmine
Standard	1,11395	Standard	2,00575	Standard	0,51925	Standard	0,27603	Standard Error	0,34266		Standardviga
Median	170	Median	65	Median	22,4813	Median	55	Median	39,5		Mediaan
Mode	169	Mode	60	Mode	22,7583	Mode	55	Mode	39		Mood
Standard	9,18587	Standard	16,5398	Standard	4,28181	Standard	2,2762	Standard Deviation	2,82563		Standardhälve
Sample \	84,3802	Sample \	273,565	Sample \	18,3339	Sample \	5,18108	Sample Variance	7,9842		Dispersioon
Kurtosis	0,19534	Kurtosis	7,1781	Kurtosis	9,17023	Kurtosis	1,67566	Kurtosis	-0,70166		Ekstsess e järsakuskordaja
Skewnes	0,68154	Skewnes	1,9978	Skewnes	2,36624	Skewnes	0,11299	Skewness	0,6123		Asümmeetriakordaja
Range	42	Range	103	Range	27,2844	Range	14	Range	11		Ulatus = Max - Min
Minimum	153	Minimum	47	Minimum	17,5064	Minimum	49	Minimum	36		
Maximun	195	Maximun	150	Maximun	44,7908	Maximun	63	Maximun	47		
Sum	11758	Sum	4757	Sum	1580,61	Sum	3745	Sum	2756		
Count	68	Count	68	Count	68	Count	68	Count	68		Vaatluste arv
Largest(1	195	Largest(1	150	Largest(1	44,7908	Largest(1	63	Largest(1	47		
Smallest	153	Smallest	47	Smallest	17,5064	Smallest	49	Smallest(1)	36		
Confiden	2,22345	Confiden	4,00349	Confiden	1,03642	Confiden	0,55096	Confidence Level(95,0%)	0,68395		

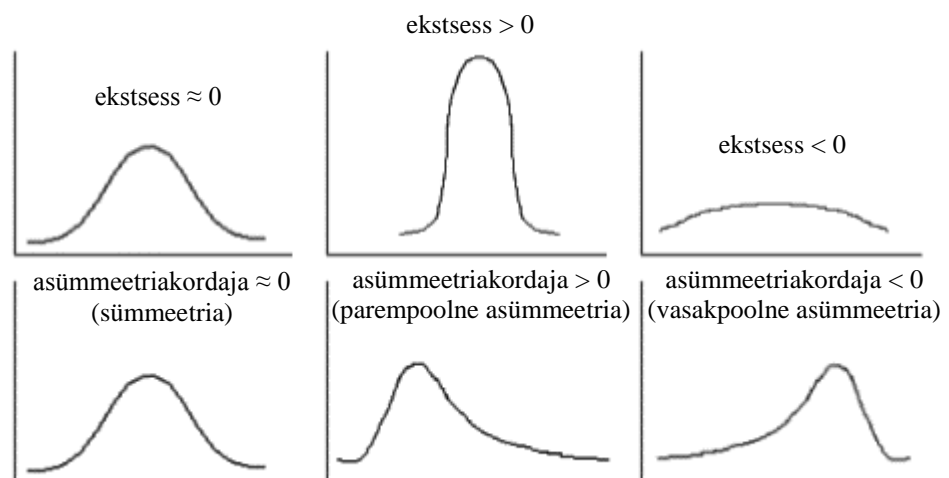
• **Lisalugemine – uuritava tunnuse jaotuse kuju iseloomustamine**

Enamusest protseduuri *Descriptive Statistics* väljundis sisalduvatest arvkarakteristikutest on ennegi juttu olnud.

Siiski on siin ka kaks uut suurust, mida kasutatakse peamiselt uuritava tunnuse jaotuse kuju iseloomustamiseks – need suurused on **ekstsess ehk järsakuskordaja** (ingl *kurtosis*) ja **asümmeetriakordaja** (ingl *skewness*). Sellest, mida need karakteristikud mõõdavad, annavad parema ettekujutuse järgnevad joonised:

Jaotuse märkimisväärsusest erinevusest normaaljaotusest on mõtet rääkida siis, kui ükskõik kumb neist kordajatest omandab absoluutväärtuselt 1-st suurema väärtuse ...

Eriti palju neid kordajaid siiski ei kasutata.



- **Jaotuse sümmeetrilisuse üle otsustamisel kasutatakse sageli (asümmeetriakordaja asemel) keskmise ja mediaani võrdlust.**

Nimelt, kuna aritmeetiline keskmine on tundlik erandlike väärtuste suhtes, siis vihjab

$\bar{x} > med$ sellele, et jaotuse kuju on parempoolse asümmeetriaga (leiduvad üksikud teistest palju suuremad väärtused, ja seega asümmeetriakordaja > 0),

$\bar{x} < med$ aga sellele, et jaotuse kuju on vasakpoolse asümmeetriaga (leiduvad üksikud teistest palju väiksemad väärtused, ja seega asümmeetriakordaja < 0).

- **Vaadake, kas kirjeldatud seos keskmise ja mediaani erinevuse ning asümmeetriakordaja väärtuse vahel peab paika ka teie kursuse tudengite kehamõõtude puhul.**

2. Leidke 90%, 95% või 99% usalduspiirid keskmisele väärtustele. Mida need näitavad?

Kuna *Excel* ise usalduspiire välja ei arvuta, tuleb need enesel leida.

Selleks võib protseduuri *Descriptive Statistics* väljundtabelit täiendada kahe reaga, kuhu tuleks selguse huvides ka kirja panna, mida uued arvutatavad suurused enesest kujutavad.

	T	U
1	PIKKUS	
2		
3	Mean	172,9118
4	Standard Error	1,11395
5	Median	170
6	Mode	169
7	Standard Deviation	9,185867
8	Sample Variance	84,38016
9	Kurtosis	0,195341
10	Skewness	0,681536
11	Range	42
12	Minimum	153
13	Maximum	195
14	Sum	11758
15	Count	68
16	Largest(1)	195
17	Smallest(1)	153
18	Confidence Level(95,0%)	2,223454
19		
20	Alumine 95% usalduspiir	=U3-U18
21	Ülemine 95% usalduspiir	=U3+U18

Usalduspiirid keskmisele leitakse valemist

$$\bar{x} \pm t_{1-\alpha/2, n-1} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Excel väljastab toodud valemi mõlemad liidetavad, mille alusel on lihtne mõlemad usalduspiirid välja arvutada.

Alumine 95% usalduspiir	170,6883
Ülemine 95% usalduspiir	175,1352

Seega, tõlgendades antud andmestikku kui valimit Maaülikooli esmakursuslastest aastal 2011, võib väita, et esimese kursuse tudengite keskmine pikkus jääb 95% tõenäosusega vahemikku 170,7 cm kuni 175,1 cm. St, et mõttes ära **kõigi** Maaülikooli esimese kursuse tudengite pikkused ja arvutades keskmise, peaks saadud tegelik keskmine 95% tõenäosusega jääma leitud piiridesse.

- Kui keegi leidis 95% usalduspiiride asemel 90% või 99% usalduspiirid, siis need peaksid tulema vastavalt (171,1; 174,8) ja (170,0; 175,9). **Miks on 90% usaldusintervall kitsam?**
- **Arvutage usaldusintervall ka teiste tunnuste keskmisele väärtustele ning püüdke neist vähemalt ühe kohta sõnastada lõppjärelus!!**