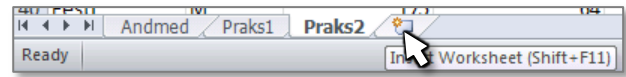


## Biomeetria praks 3

### 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 keskmiisi ja muid näitajaid andmetabeli osana)

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

	A	B	C
58	Eesti	N	173
59			
60	Vaatluste arv		
61	Keskmine		
62	Mediaan		
63	Standardhälve		
64	Standardviga		
65	Min		
66	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
56	Eesti	M	188	88
57	Eesti	M	180	74
58	Eesti	N	173	59
59				
60	Vaatluste arv			
61	Keskmine			
62	Mediaan			
63	Standardhälve			
64	Standardviga			
65	Min			
66	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
1	RIIK	SUGU	PIKKUS	MASS	PEA_P	JALANR
2	Eesti	M	188	95	59	4
3	Eesti	N	170	85	57	4
4	Eesti	N	169	90	54	3
5	Eesti	M	180	70	56	4
6	Eesti	M	179	72	59	4
7	Eesti	N	170	55	55	3
8	Eesti	N	160	58	55	3
9	Eesti	N	161	57	55	3
10	Eesti	N	171.5	59	57	3
11	Eesti	N	180	63	58	4
12	Eesti	N	168	54	57	3
13	Eesti	N	170	57	52	4
14	Eesti	N	163	61	57.5	3
15	Eesti	M	172	66	54	4
16	Eesti	M	185	73	54.5	4
17	Eesti	M	185	72	56	4
18	Eesti	M	187	94	59	4
19	Eesti	M	183	83	56	4
20	Eesti	M	190	102	59	4
21	Eesti	M	173	58	55.5	42
22	Eesti	N	157	63	55.5	3
23	Eesti	M	180	80	56	4
24	Eesti	M	180	84	60	4
25	Eesti	M	175	87	54	4
26	Eesti	M	181	81	55	4
27	Eesti	M	177	75	54	4
28	Eesti	N	175	60	53	3
29	Eesti	M	185	100	67	4
30	Eesti	N	176	75	56	4
31	Eesti	N	170	100	56	4
32	Eesti	M	179	59	56	4
33	Eesti	M	193	75	55	4
34	Eesti	N	169	60	56	3
35	Eesti	M	185	80	60	4
36	Eesti	N	163	64	57	3
37	Eesti	N	181	74	56	4
38	Eesti	M	191	70	59	4
39	Eesti	M	160	65	56	4
40	Eesti	M	173	67	55	4
41	Eesti	N	172	65	53	3
42	Eesti	N	173	80	56	4
43	Eesti	N	167	61	57	3
44	Eesti	M	185	100	60	4
45	Eesti	M	182	100	4	
46	Eesti	N	171	64	54.5	3
47	Eesti	N	173	55	57	3
48	Eesti	N	174	75	57	4
49	Eesti	N	162	55	57	3
50	Eesti	N	176	70	46	3
51	Eesti	N	168	59	55	3
52	Eesti	N	171	56	55	3
53	Eesti	N	172	65	53	3
54	Eesti	M	176	66	55	4
55	Eesti	M	188	95	59	4
56	Eesti	M	188	80	48	4
57	Eesti	M	180	74	56	4
58	Eesti	N	173	59	58	4
59						
60	Vaatluste arv		=COUNT(C2:C58)			
61	Keskmine					
62	Mediaan					
63	Standardhälve					
64	Standardviga					
65	Min					
66	Max					

**Function Arguments**

COUNT

Value1: C2:C58 = {186;170;169;180;179;170;160;161...}

Value2:  = number

= 57

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 = 57

[Help on this function](#)

OK Cancel

Vaatluste arv	57
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(C2:C58)
Keskmine	=AVERAGE(C2:C58)
Mediaan	=MEDIAN(C2:C58)
Standardhälve	=STDEV.S(C2:C58)
Standardviga	
Min	=MIN(C2:C58)
Max	=MAX(C2:C58)

- 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):

... X ✓ fx =C63/SQRT(C60)				
	A	B	C	D
59				
60	Vaatluste arv		57	
61	Keskmine		175,5	
62	Mediaan		175	
63	Standardhälve		8,5	
64	Standardviga		=C63/SQRT(C60)	
65	Min		157	
66	Max		193	

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

57	Eesti	M	180	74	56	42	1	3 v
58	Eesti	N	173	59	58	40	0	4 m
59								
60	Vaatluste arv		57					
61	Keskmine		175,5					
62	Mediaan		175					
63	Standardhälve		8,5					
64	Standardviga		1,1					
65	Min		157					
66	Max		193					

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

Tulemus:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	RIIK	SUGU	PIKKUS	MASS	PEA_P	JALANR	ODE_VENI	MAT_HINI
59								
60	Vaatluste arv		57	57	56	57	56	57
61	Keskmine		175,5	71,5	56,0	41,4	1,5	3,6
62	Mediaan		175	70	56	42	1	4
63	Standardhälve		8,5	14,2	2,9	2,9	1,1	0,6
64	Standardviga		1,1	1,9	0,4	0,4	0,1	0,1
65	Min		157	50	46	37	0	3
66	Max		193	102	67	48	6	5

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

6. 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	F
1	RIIK	SUGU	PIKKUS	MASS	KMI	PEA_P
2	Eesti	M	186	95	=D2/((C2/100)^2)	

**NB! Jälgi sulgude arvu ja paigutust!**

Kas te saate sellest *Exceli* valemist aru?

- Astendamise märk ^ on enamasti saadav klahvikombinatsiooni '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	RIIK	SUGU	PIKKUS	MASS	KMI	PEA_P
2	Eesti	M	186	95	27,46	59
3	Eesti	N	170	85		57
4	Eesti	N	169	50		54
5	Eesti	M	180	70		56
6	Eesti	N	179	72		55
7	Eesti	N	170	55		55
8	Eesti	N	160	58		55
9	Eesti	N	161	57		55
10	Eesti	N	171,5	59		57
11	Eesti	N	180	63		58
12	Eesti	N	168	54		57
13	Eesti	N	170	57		52
14	Eesti	N	163	61		57,5
15	Eesti	M	172	66		54
16	Eesti	M	183	73		54,5
17	Eesti	M	185	72		56
18	Eesti	M	187	94		59
19	Eesti	M	183	83		56
20	Eesti	M	190	102		59
21	Eesti	M	173	58		55,5
22	Eesti	N	157	63		55,5
23	Eesti	M	180	80		56
24	Eesti	M	180	84		60
25	Eesti	M	175	87		54
26	Eesti	M	181	81		55
27	Eesti	M	177	75		54
28	Eesti	N	175	66		53
29	Eesti	M	185	100		67
30	Eesti	N	176	75		56
31	Eesti	N	170	100		56
32	Eesti	M	179	59		56
33	Eesti	M	193	75		55
34	Eesti	N	169	66		56
35	Eesti	M	185	80		60
36	Eesti	N	163	64		57
37	Eesti	N	181	74		56
38	Eesti	M	191	70		59
39	Eesti	M	160	65		56
40	Eesti	M	173	67		55
41	Eesti	N	172	65		53
42	Eesti	N	173	80		56
43	Eesti	N	167	61		57
44	Eesti	M	185	100		60
45	Eesti	M	182	100		
46	Eesti	N	171	64		54,5
47	Eesti	N	173	55		57
48	Eesti	N	174	75		57
49	Eesti	N	162	55		57
50	Eesti	N	176	70		46
51	Eesti	N	168	58		55
52	Eesti	N	171	58		55
53	Eesti	N	172	55		53
54	Eesti	M	176	66		55
55	Eesti	M	188	95		59
56	Eesti	M	188	80		48
57	Eesti	M	180	74		56
58	Eesti	N	173	59		58

7. Leidke vajalikud arvarakteristikute väärtused ka uuele tunnusele.

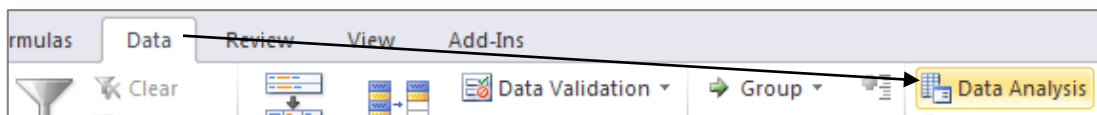
Eesti	M	180	100	59	59
Eesti	N	173	59	10,7	53
Vaatluste arv		57	57	57	
Keskmine		175,5	71,5	23,1	56
Mediaan		175	70	22,4712	
Standardhälve		8,5	14,2	3,6	2
Standardviga		1,1	1,9	0,5	0
Min		157	50	17,5064	
Max		193	102	34,6021	

## Ülesanne 2.

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

### Tööjuhend

- Arvarakteristikute 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	V
1	RIIK	SUGU	PIKKUS	MASS	KMI	PEA_P	JALANR	ODE_VEN	MAT_HIN	HOMMIK	PUDER	LEMMIK	HAIGE	SPORT	SUUSK	AUTO	OLU	SUITS	TEATER	KINO		
2	Eesti	M	186	95	27,46	59	44	1	4	võileib	jah	jah	ei	jah	jah	jah	2	enam ei,	viimase ai	viimase aasta	jooksul	
3	Eesti	N	170	85	29,412	57	42	6	1	3	helbed	võ	jah	ei	ei	ei	0	ei	rohkem ki	viimase kuu	jooksul	
4	Eesti	N	169	50	17,906	54	38	1	1	3	helbed	võ	jah	ei	ei	ei	0	ei	viimase ai	viimase aasta	jooksul	
5	Eesti	M	180	70	21,605	56	43	0	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	59	jah	viimase ai	viimase 10 päeva	jooksul	
6	Eesti	M	179	72	22,471	55	40	1	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	0	ei	viimase ai	viimase kuu	jooksul	
7	Eesti	N	170	55	19,031	55	37	1	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	0	enam ei,	viimase ai	viimase 10 päeva	jooksul	
8	Eesti	N	160	58	22,656	55	38	1	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	0	ei	rohkem ki	viimase kuu	jooksul	
9	Eesti	N	161	57	21,99	55	39	1	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	0	ei	rohkem ki	viimase 10 päeva	jooksul	
10	Eesti	N	171,5	59	20,06	57	38	1	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	0	ei	rohkem ki	viimase 10 päeva	jooksul	
11	Eesti	N	180	63	19,444	58	41	2	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
12	Eesti	N	168	54	19,133	57	38	1	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
13	Eesti	N	170	57	19,723	52	40	2	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
14	Eesti	N	163	61	22,959	57,5	39	0	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	0	1	10 päeva	jooksul		
15	Eesti	M	172	66	22,309	54	42	1	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
16	Eesti	M	183	73	21,788	54,5	44	1	1	4	võileib	jah	ei	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
17	Eesti	M	180	80	24,691	56	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
18	Eesti	M	180	84	25,926	60	43	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
19	Eesti	M	175	87	28,408	54	45	3	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
20	Eesti	M	181	81	24,725	55	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
21	Eesti	M	177	75	23,939	54	42	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
22	Eesti	N	175	60	19,592	53	39	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
23	Eesti	M	185	100	29,244	53	45	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
24	Eesti	N	176	75	24,2	54	41	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
25	Eesti	M	180	80	24,691	56	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
26	Eesti	M	180	84	25,926	60	43	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
27	Eesti	M	175	87	28,408	54	45	3	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
28	Eesti	M	181	81	24,725	55	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
29	Eesti	M	177	75	23,939	54	42	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
30	Eesti	N	175	60	19,592	53	39	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
31	Eesti	M	185	100	29,244	53	45	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
32	Eesti	N	176	75	24,2	54	41	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
33	Eesti	M	180	80	24,691	56	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
34	Eesti	M	180	84	25,926	60	43	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
35	Eesti	M	175	87	28,408	54	45	3	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
36	Eesti	M	181	81	24,725	55	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
37	Eesti	M	177	75	23,939	54	42	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
38	Eesti	N	175	60	19,592	53	39	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
39	Eesti	M	185	100	29,244	53	45	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
40	Eesti	N	176	75	24,2	54	41	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
41	Eesti	M	180	80	24,691	56	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
42	Eesti	M	180	84	25,926	60	43	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
43	Eesti	M	175	87	28,408	54	45	3	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
44	Eesti	M	181	81	24,725	55	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
45	Eesti	M	177	75	23,939	54	42	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
46	Eesti	N	175	60	19,592	53	39	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
47	Eesti	M	185	100	29,244	53	45	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
48	Eesti	N	176	75	24,2	54	41	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
49	Eesti	M	180	80	24,691	56	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
50	Eesti	M	180	84	25,926	60	43	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
51	Eesti	M	175	87	28,408	54	45	3	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		
52	Eesti	M	181	81	24,725	55	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
53	Eesti	M	177	75	23,939	54	42	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
54	Eesti	N	175	60	19,592	53	39	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	1	1	10 päeva	jooksul		
55	Eesti	M	185	100	29,244	53	45	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
56	Eesti	N	176	75	24,2	54	41	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
57	Eesti	M	180	80	24,691	56	43	2	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	2	1	10 päeva	jooksul		
58	Eesti	M	180	84	25,926	60	43	1	1	4	võileib	ni	ja naa	jah	ei	ei	3	1	10 päeva	jooksul		

Võimalik on analüüsida mitut tunnust korruga 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.

Väljundtabeli vasaku ülemise nurga asukoht



**Selgitus protseduuri *Descriptive Statistics* lisavalikutest eelmisel lehel:**

- valiku *Summary statistics* tulemusena arvutab *Excel* kaheteistkümne põhilise 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_P	JALANR							
Mean	175,465	Mean	71,4561	Mean	23,0923	Mean	55,9732	Mean	41,3947	} Valiku <i>Summary statistics</i> tulemus	Keskmine
Standard Error	1,12807	Standard Error	1,88436	Standard Error	0,47339	Standard Error	0,39072	Standard Error	0,37894		Standardviga
Median	175	Median	70	Median	22,4712	Median	56	Median	42		Mediaan
Mode	180	Mode	55	Mode	29,2184	Mode	56	Mode	38		Mood
Standard Deviation	8,51672	Standard Deviation	14,2266	Standard Deviation	3,57401	Standard Deviation	2,92391	Standard Deviation	2,86097		Standardhälve
Sample Variance	72,5345	Sample Variance	202,395	Sample Variance	12,7736	Sample Variance	8,54927	Sample Variance	8,18515		Dispersioon
Kurtosis	-0,53014	Kurtosis	-0,48304	Kurtosis	0,65805	Kurtosis	5,30171	Kurtosis	-0,88039		Ekstsess e järsakuskordaja
Skewness	-0,05254	Skewness	0,70384	Skewness	0,87614	Skewness	0,01294	Skewness	0,31775		Asümmeetriakordaja
Range	36	Range	52	Range	17,0957	Range	21	Range	11		Ulatus = Max - Min
Minimum	157	Minimum	50	Minimum	17,5064	Minimum	46	Minimum	37		
Maximum	193	Maximum	102	Maximum	34,6021	Maximum	67	Maximum	48		
Sum	10001,5	Sum	4073	Sum	1316,26	Sum	3134,5	Sum	2359,5		
Count	57	Count	57	Count	57	Count	56	Count	57		Vaatluste arv
Largest(2)	191	Largest(2)	100	Largest(2)	30,1896	Largest(2)	60	Largest(2)	47		
Smallest(2)	160	Smallest(2)	54	Smallest(2)	18,3768	Smallest(2)	48	Smallest(2)	37		
Confidence Level(95,0%)	2,25979	Confidence Level(95,0%)	3,77482	Confidence Level(95,0%)	0,94831	Confidence Level(95,0%)	0,78303	Confidence Level(95,0%)	0,75912		

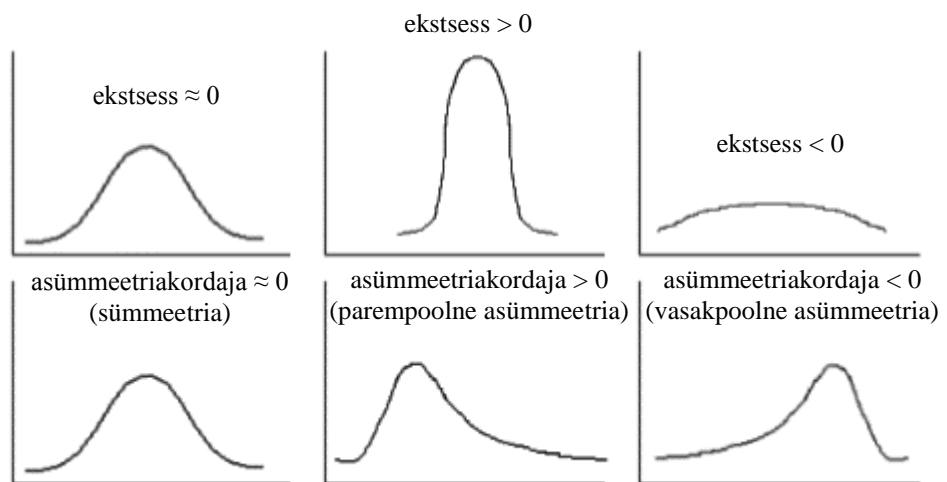
• **Lisalugemine – uuritava tunnuse jaotuse kuju iseloomustamine**

Enamusest protseduuri *Descriptive Statistics* väljundis sisalduvatest arvkarakteristikute 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 mõeldavad, annavad parema ettekujutuse järgnevad joonised:

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

Eriti palju neid kordajaid siiski ei kasutata.



Antud juhul on näiteks peaümberrõõdule vastav järsakuskordaja (5,3) märksa suurem võrreldes teiste keharrõõdule sama parameeriga – see näitab, et enamuse tudengite peaümberrõõdud jäävad küllalt kitsasse vahemikku, samas leiduvad üksikud teistest palju suurema või väiksema peaümberrõõduga tudengid.

Võrdluseks võite vaadata eelmises praktikumis tehtud peaümberrõõdu histogrammi – kas järsakuskordaja alusel tehtud järeldus peegeldub ka histogrammil?

- **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 enesest leida.

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

	V	W
1	PIKKUS	
2		
3	Mean	175,465
4	Standard Error	1,12807
5	Median	175
6	Mode	180
7	Standard Deviation	8,51672
8	Sample Variance	72,5345
9	Kurtosis	-0,53014
10	Skewness	-0,05254
11	Range	36
12	Minimum	157
13	Maximum	193
14	Sum	10001,5
15	Count	57
16	Largest(2)	191
17	Smallest(2)	160
18	Confidence Level(95,0%)	2,25979
19		
20	Alumine 95% usalduspiir	=W3-W18
21	Ülemine 95% usalduspiir	=W3+W18

Usalduspiirid keskmisele leitakse valemist

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

*Excel* väljastab toodud valemi mõlemad liidetavad, mistap on edasine usalduspiiride välja arvutamine lihtne.

Alumine 95% usalduspiir	173,2051
Ülemine 95% usalduspiir	177,7247

Seega, tõlgendades antud andmestikku kui valimit Maaülikooli esmakursuslastest aastal 2012, võib väita, et esimese kursuse tudengite keskmine pikkus jääb 95% tõenäosusega vahemikku 173,2 cm kuni 177,7 cm. St, et mõõtes 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 (173,6; 177,4) ja (172,5; 178,5). **Miks on 90% usaldusintervall kitsam?**
- **Arvutage usaldusintervall ka teiste tunnuste keskmisele väärtustele ning püüdke neist vähemalt ühe kohta sõnastada lõppjärelus!!**