

Biomeetria praks 8

Illustreeritud tööjuhend

Eeltöö

1. Avage *MS Excel*'is oma kursuse ankeedivastuseid sisaldav (**eelmistes praktikumides puhastatud**) andmestik,
 2. lisage uus tööleht (*Insert / Lisa -> Worksheet / Arvutustabel*), nimetage see ümber leheküljeks 'Praks8',
 3. kopeerige kogu 'Andmed'-lehel paiknev andmetabel lehekülje 'Praks8' ülemisse vasakusse nurka.
-

Ülesanne.

Kas peaümbermõõt ja matemaatika hinne on seotud?

1. Sorteerige andmed matemaatika hinde ja peaümbermõõdu järgi ja tehke abitabel erineva matemaatika hindega tudengite peaümbermõõtudest.
2. Teostage dispersioonanalüüs. Selleks
 - pange esmalt kirja kontrollitav hüpoteeside paar,
 - viige läbi ühefaktoriline dispersioonanalüüs statistikaprotseduuriga *ANOVA: Single Factor*,
 - kirjeldage gruppide erinevust (või sarnasust) ja
 - võtke vastu otsus selle erinevuse statistilise olulisuse kohta (seejuures peab oleme üheselt mõistetav, millis(t)e dispersioonanalüüsiga leitud arvu(de) põhjal te selle otsuse tegite).
3. Illustreerige peaümbermõõdu ja matemaatika hinde vahelist seost tulpdiagrammiga, kus erinevatele matemaatika hinnetele vastavad erinevad tulbad ja iga tulba kõrgus vastab keskmisele peaümbermõõdule antud matemaatika hinde korral. Lisage igale tulbale ka nn veajooned, mis näitavad peaümbermõõdu varieeruvust (standardhälvet).

Tööjuhend

1. Sorteerige andmed matemaatika hinde ja peaümberrõõdu järgi ja tehke abitabel erineva matemaatika hindega tudengite peaümberrõõdudest.

- Paigutage kursor andmetabeli suvalisse lahtrisse.
- *Data / Andmed* → *Sort... / Sordi...*
- Tehke abitabel erineva matemaatika hindega tudengite peaümberrõõdudest (andes selguse mõttes nimed ka loodava abitabeli veergudele).



SUGU	PIKKUS	MASS	PEA_P	MAT_HINNE	EBA_AINE	AINEKOOD	PUDER	ÕNNELIK			PEA_P (MH=3)	PEA_P (MH=4)	PEA_P (MH=5)
N	175	64	50	3	inglise keel	Hum	jah	jah			50	52	56
N	168	55	50	3	füüsika	Reaal	jah	jah			50	55	56
M	186	95	50	3	vene keel	Hum	jah	nii ja naa			50	56	56
M	197	85	50	3	matemaatika	Reaal	ei	jah			50	56	61
M	181	69	51	3	keemia	Reaal	jah	jah			51	56	
M	179,5	78	52	3	saksa keel	Hum	ei	ei			52	57	
N	177	79	53	3	füüsika	Reaal	ei	nii ja naa			53	57	
N	171	54	53,2	3	keemia	Reaal	ei	jah			53,2	57,5	
N	162		54	3	ühiskonnaõp.	Hum	ei	nii ja naa			54	58	
N	169	72	55	3	eesti keel	Hum	jah	jah			55	60	
M	183	85	55	3	keemia	Reaal	ei	nii ja naa			55		
M	186	76	55	3	keemia	Reaal	jah	jah			55		
N	167	62,5	55	3	füüsika	Reaal	jah	jah			55		
N	170	60	55	3	füüsika	Reaal	ei	jah			55		
N	171	70	56	3	ajalugu	Hum	ei	jah			56		
M	187	70	56	3	prantsuse keel	Hum	jah	jah			56		
M	185	80	56	3	matemaatika	Reaal	ei	jah			56		
N	177	62	56	3	kehaline kasv.	Muu	ei	jah			56		
N	165	59	56	3	vene keel	Hum	jah	nii ja naa			56		
N	161	44	56	3	ajalugu	Hum	ei	jah			56		
M	186	95	57	3	matemaatika	Reaal	ei	jah			57		
M	174	93	58	3	matemaatika	Reaal	jah	jah			58		
M	195	87	58	3	matemaatika	Reaal	jah	jah			58		
M	185	100	58	3	matemaatika	Reaal	ei	jah			58		
N	170	60	58	3	keemia	Reaal	jah	jah			58		
M	191	88	60	3	vene keel	Hum	jah	nii ja naa			60		
M	186	80	66	3	keemia	Reaal	jah	jah			66		
M	187	56		3	inglise keel	Hum	jah	jah					
N	169	55		3	matemaatika	Reaal	jah	ei					
M	190	85		3	keemia	Reaal	jah	nii ja naa					
N	175	70		3	matemaatika	Reaal	ei	jah					
M	183	80		3	matemaatika	Reaal	jah	nii ja naa					
M	177	71		3	keemia	Reaal	jah	jah					
N	165	46		3	eesti keel	Hum	jah	nii ja naa					
M	177	75		3	ajalugu	Hum	jah	jah					
N	175	51		3	geograafia	Hum	jah	nii ja naa					
M	178	80	52	4	saksa keel	Hum	nii ja naa	ei					
N	158	50	55	4	vene keel	Hum	ei	jah					
M	182	73	56	4	keemia	Reaal	nii ja naa	jah					
M	179	89	56	4	füüsika	Reaal	nii ja naa	nii ja naa					
M	177	75	56	4	eesti keel	Hum	jah	nii ja naa					
M	178	68	57	4	vene keel	Hum	jah	jah					
N	153	65	57	4	ajalugu	Hum	jah	jah					
N	170	73	57,5	4	saksa keel	Hum	jah	ei					
M	173	72	58	4	vene keel	Hum	nii ja naa	nii ja naa					
M	191	80	60	4	kirjandus	Hum	ei	nii ja naa					
N	165	59		4	füüsika	Reaal	jah	jah					
N	165	49		4	kirjandus	Hum	jah	jah					
M	186	75		4	eesti keel	Hum	jah	jah					
N	172,5	60		4	füüsika	Reaal	jah	jah					
N	167	75		4			ei	jah					
N	164	50		4	matemaatika	Reaal	jah	jah					
M	188	78		4	muusika ajal.	Hum	ei	nii ja naa					
N	157	48		4	füüsika	Reaal	jah	jah					
N	173	70		4	matemaatika	Reaal	ei	jah					
N	158	42		4	keemia	Reaal	ei	jah					
N	164	58		4	bioloogia	Hum	jah	jah					
N	167	66		4	matemaatika	Reaal	jah	jah					
N	177	85		4	keemia	Reaal	jah	jah					
N	159	50		4	füüsika	Reaal	jah	jah					
M	175	70	56	5	vene keel	Hum	jah	nii ja naa					
N	175	70	56	5	ajalugu	Hum	jah	jah					
N	178	80	56	5	keemia	Reaal	nii ja naa	jah					
N	180	67	61	5	soome keel	Hum	ei	jah					
N	157	57		5	geograafia	Hum	ei	jah					
M				5	kehaline kasv.	Muu	jah	ei					

Kopeeri -> Kleebi

2. Teostage dispersioonanalüüs.

- **Pange kirja kontrollitav hüpoteeside paar.**
- Viige läbi ühefaktoriline dispersioonanalüüs statistikaprotseduuriga *ANOVA: Single Factor*.
(Tools / Tööriistad → Data Analysis... → ANOVA: Single Factor)

PEA_P (MH=3)	PEA_P (MH=4)	PEA_P (MH=5)		
50	52	56		
50	55	56		
50	56	56		H ₀ : ...
50	56	61		H ₁ : ...
51	56			
52	57			
53	57			
53,2	57,5			
54	58			
55	60			
55				
55				
55				
55				
56				
56				
56				
56				
56				
56				
56				
56				
57				
58				
58				
58				
58				
58				
60				
66				

Anova: Single Factor

Input
 Input Range: \$L\$1:\$N\$28
 Grouped By: Columns Rows
 Labels in first row
 Alpha: 0,05

Output options
 Output Range: \$L\$31
 New Worksheet Ply:
 New Workbook

OK Cancel Help

Groups	Count	Sum	Average	Variance
PEA_P (MH=3)	27	1489,2	55,15556	12,4841
PEA_P (MH=4)	10	564,5	56,45	4,358333
PEA_P (MH=5)	4	229	57,25	6,25

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	23,21394309	2	11,60697	1,152925	0,326509	3,244818
Within Groups	382,5616667	38	10,06741			
Total	405,7756098	40				

- Kirjeldage gruppide erinevust ja võtke vastu otsus selle erinevuse statistilise olulisuse kohta (seejuures peab oleme üheselt mõistetav, miks te nii otsustasite).

3. Illustreerige peaümberrõõdu ja matemaatika hinde vahelist seost tulpdiagrammiga, kus erinevatele matemaatika hinnetele vastavad erinevad tulbad ja iga tulba kõrgus vastab keskmisele peaümberrõõdule antud matemaatika hinde korral. Lisage igale tulbale ka nn veajooned, mis näitavad peaümberrõõdu varieeruvust (standardhälvet).

- Kuigi tulpdiagrammi tegemiseks vajalikud keskmised peaümberrõõdud sisalduvad juba dispersioonanalüüsi tulemustes (tabelis SUMMARY), võiks joonise konstrueerimisest parema arusaamise huvides teha siiski uue tabeli, kuhu panna kirja üksnes vajalikud suurused.

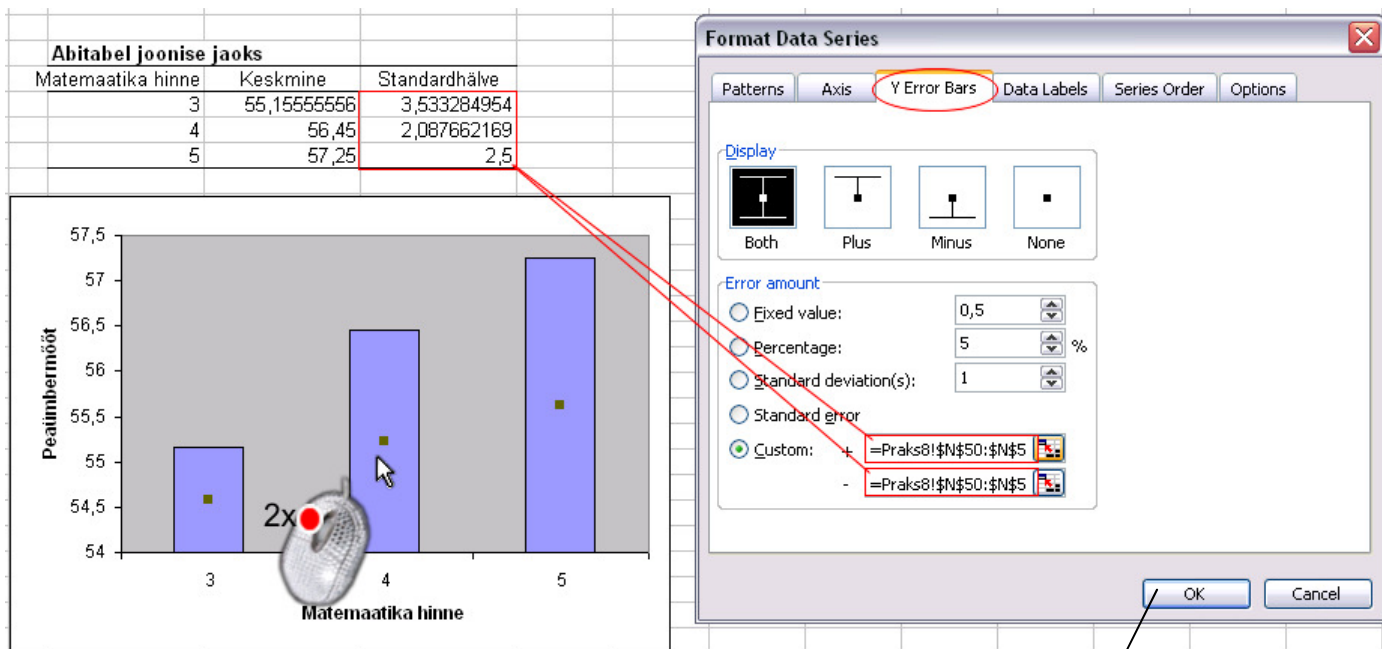
Standardhälbed (mille alusel hiljem joonisele varieeruvust näitavad jooned lisada) võite arvutada nii dispersioonanalüüsi tulemustes kirjas olevatest dispersioonidest (vt järgnevat skeemi) kui ka funktsiooni STDEV abil algandmetest (või dispersioonanalüüsi tarvis tehtud abitabelist).

SUMMARY				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
PEA_P (MH=3)	27	1489,2	55,15556	12,4841
PEA_P (MH=4)	10	564,5	56,45	4,358333
PEA_P (MH=5)	4	229	57,25	6,25

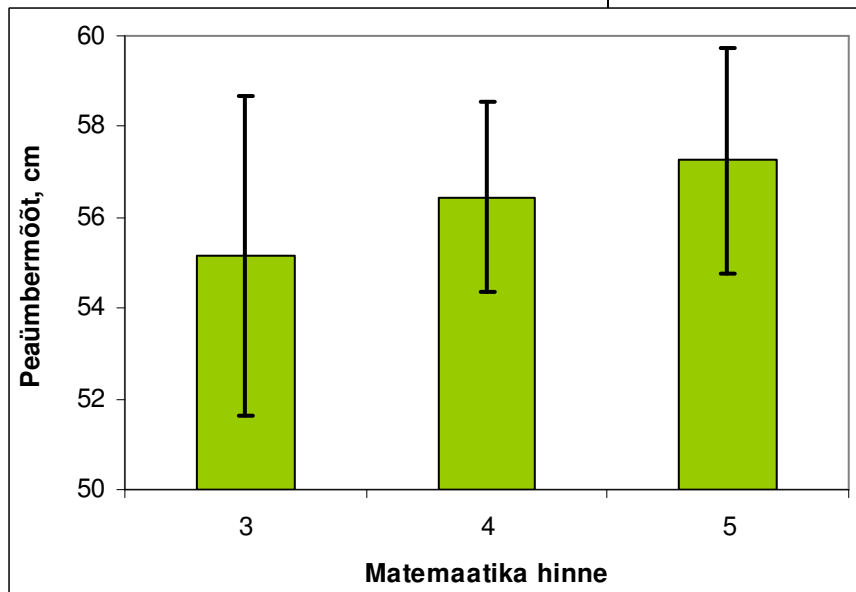
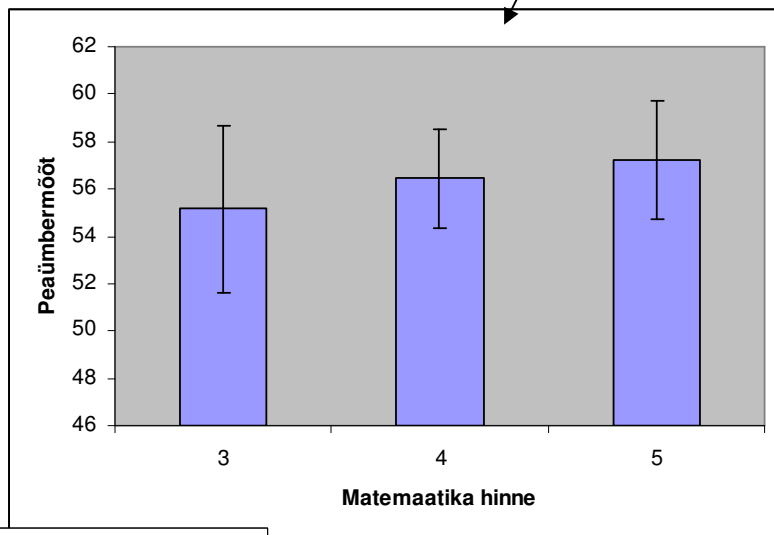
ANOVA					
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value
Between Groups	23,21394309	2	11,60697	1,152925	0,326509
Within Groups	382,5616667	38	10,06741		
Total	405,7756098	40			

Abitabel joonise jaoks		
Matemaatika hinne	Keskmine	Standardhälve
3	55,1555556	=SQRT(P35)
4	56,45	2,087662169
5	57,25	2,5

- Lisage igale tulbale ka nn veajooned, mis näitavad peaübermõõdu varieeruvust (standardhälvet).



Lisaks korrigeerige y-telje ühikuid, et keskmine (tulba kõrgus) ± standardhälve (veajoonete ulatus) iga matemaatika hinde korral joonisele ära mahuks, aga samas joonisel liiga palju tühja ruumi ei oleks (näiteks võiks y-telje ulatuseks määrata 50-60 cm ja ühikuks 2 cm).



Ja veel, kaotage ära joonise hall taust ja värvige tulbad näiteks laimiroheliseks.

Ning lisage peaübermõõdule ühik – on korrektsem.