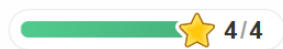


### PA4.1

Yhdistä datasta tehty regressiosuora ja sitä vastaava korrelaatio.

You got 4 of 4 points



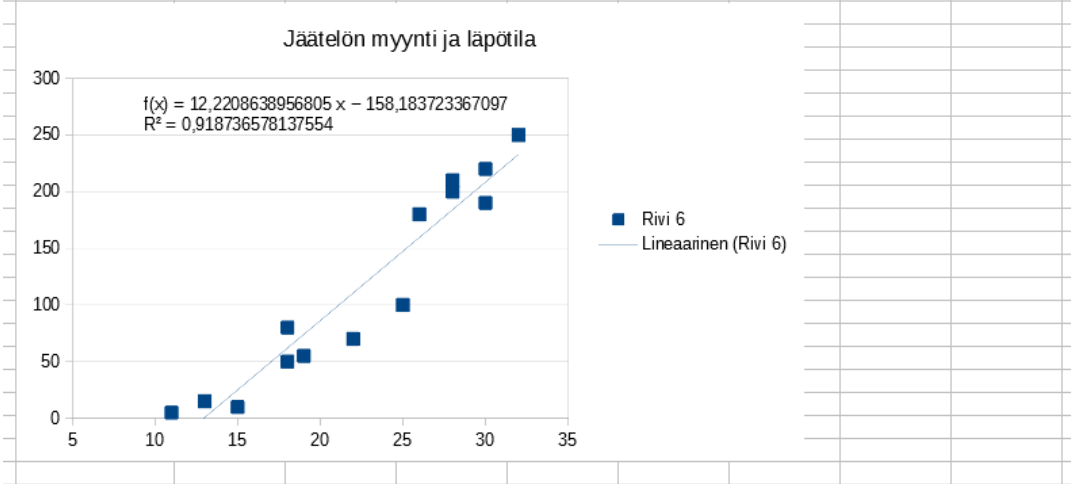
### PB4.2

Sointu oli kesätoisissä jäätelökioskilla. Hän kirjasi ja teki tilastoa kahden viikon ajan jäätelöpalloannosten myynnistä ja päivän maksimilämpötilasta.

viikonpäivä	maanantai	tiistai	keskiviikko	torstai	perjantai	lauantai	sunnuntai
viikko 1							
maksimilämpötila [°C]	18	19	22	15	30	25	11
jäätelöannokset	50	55	70	10	190	100	5
viikko 2							
maksimilämpötila [°C]	26	28	32	13	30	18	28
jäätelöannokset	180	200	250	15	220	80	210

- a) Selvitä, minkä suuruista ja laatuista on myytyjen jäätelöpallojen ja päivän keskilämpötilan välinen korrelaatio.
- b) Paljonko voidaan olettaa jäätelöpalloannosten menekiksi, jos päivän maksimilämpötila on +33 celsius astetta?

viikonpäivä	maanantai	tiistai	keskiviikko	torstai	perjantai	lauantai	sunnuntai	
viikko 1								viikko 2
maksimilämpötila [°C]	18	19	22	15	30	25	11	26
jäätelöannokset	50	55	70	10	190	100	5	180
korrelaatio	0,96							
regressiosuora		ennuste	245					



- a)  $r=0,96$  b) Ennuste- funktiolla saadaan 245 jäätelöannosta.

### SB4.3

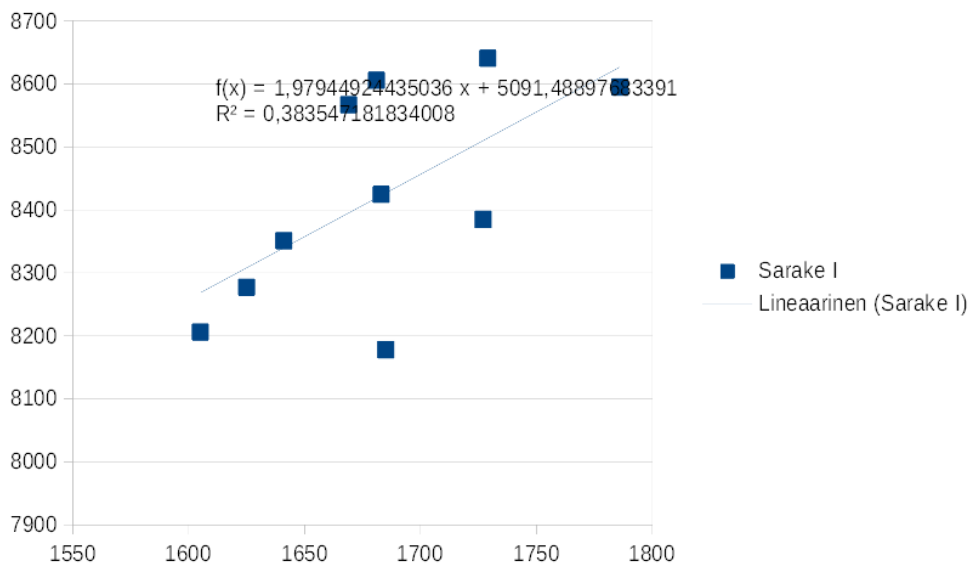
Taulukossa on Sydneyn olympialaisten kymmenottelun kymmenen parhaan urheilijan pistetulos 100 metrin juoksussa ja kuulantyyntössä sekä ottelun lopulliset kokonaispistemäärät. Tutki, miten 100 metrin juoksun ja kuulantyyntön yhteistuloksen perusteella voidaan ennustaa lopullista menestymistä kymmenottelussa. Laske tätä tarkoitusta varten 100 metrin juoksun sekä kuulantyyntön pistesumman ja ottelun kokonaispistemäärän korrelaatiokerroin sekä piirrä jakaumasta korrelaatiodiagrammi. Sovita kuvioon regressiosuora.

		100 m juoksu	Kuulantyyntö	Kokonaispistemäärä
1.	Erki Nool EST	933	796	8641
2.	Roman Sebrle CZE	878	803	8606
3.	Chris Huffins USA	980	806	8595
4.	Dean Macey GBR	903	766	8567
5.	Tom Pappas USA	901	782	8425
6.	Tomas Dvorak CZE	881	846	8385
7.	Frank Busemann GER	881	760	8351
8.	Attila Zsivoczky HUN	838	787	8277
9.	Stefan Schmid GER	874	731	8206
10.	Henrik Dagård SWE	897	788	8178

Eduard Hämäläisen tulos 100 metrin juoksussa oli 858 pistettä ja kuulantyyntössä 732 pistettä. Jos edellä saatua regressioanalyysin tulosta käytetään ennusteena, niin mikä olisi ollut Hämäläisen odotettavissa oleva lopullinen kokonaispistemäärä?

(k2001 t 15)

					100 m	Kuulan työntö	100 m + kuu	Kokonaispistemäärä
1.	Erki	Nool	EST		933	796	1729	8641
2.	Roman	Sebrle	CZE		878	803	1681	8606
3.	Chris	Huffins	USA		980	806	1786	8595
4.	Dean	Macey	GBR		903	766	1669	8567
5.	Tom	Pappas	USA		901	782	1683	8425
6.	Tomas	Dvorak	CZE		881	846	1727	8385
7.	Frank	Busemann	GER		881	760	1641	8351
8.	Attila	Zsivoczky	HUN		838	787	1625	8277
9.	Stefan	Schmid	GER		874	731	1605	8206
10.	Henrik	Dagård	SWE		897	788	1685	8178
	Eduard	Hämäläinen			858	732	<b>1590</b>	



a)	kuvassa joten	R <sup>2</sup> r=	0,38354718 <b>0,6193</b>					
b)	Ennuste		<b>8239</b>					

## PB4.4

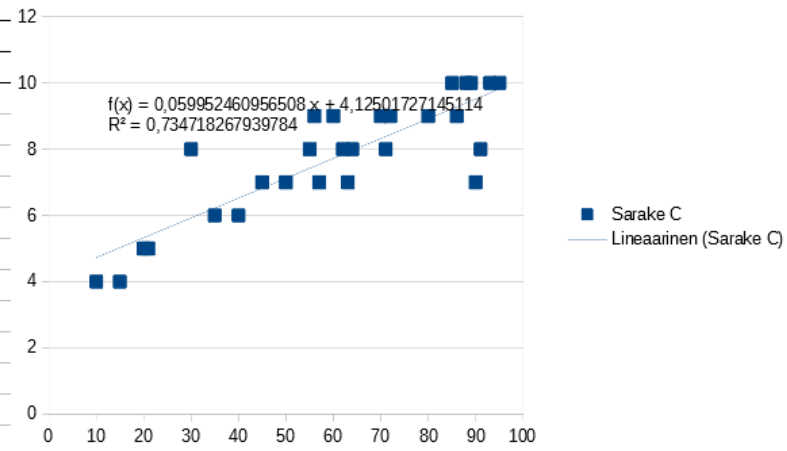
Erään matematiikan kurssin opiskelijoiden kurssi-arvosanoista ja tehtyjen kotitehtävien prosenttiosuudesta tehtiin seuraavanlainen tilasto.

n	Tehdyt kotitehtävät prosenttiosuus	Kurssi-arvosana	n	Tehdyt kotitehtävät prosenttiosuus	Kurssi-arvosana
1	10	4	15	63	7
2	15	4	16	64	8
3	20	5	17	70	9
4	21	5	18	71	8
5	30	8	19	72	9
6	35	6	20	80	9
7	40	6	21	85	10
8	45	7	22	86	9
9	50	7	23	88	10
10	55	8	24	89	10
11	56	9	25	90	7
12	57	7	26	91	8
13	60	9	27	93	10
14	62	8	28	95	10

Voit avata tilaston myös tästä (LO)

- a) Missä riippuvuussuhteessa kurssin arvosana ja tehtyjen kotitehtävien prosenttiosuus ovat keskenään?  
 b) Paljonko opiskelija, joka on tehnyt noin 92 % kotitehtäviä saa kurssi-arvosanaksi?

n	Tehdyt kotitehtävät prosenttiosuus	Kurssi-arvosana	n	Tehdyt kotitehtävät prosenttiosuus	Kurssi-arvosana
1	10	4	15	63	7
2	15	4	16	64	8
3	20	5	17	70	9
4	21	5	18	71	8
5	30	8	19	72	9
6	35	6	20	80	9
7	40	6	21	85	10
8	45	7	22	86	9
9	50	7	23	88	10
10	55	8	24	89	10
11	56	9	25	90	7
12	57	7			
13	60	9			
14	62	8			
15	63	7			
16	64	8			
17	70	9			
18	71	8			
19	72	9			
20	80	9			
21	85	10			
22	86	9			
23	88	10			
24	89	10			
25	90	7			
26	91	8			
27	93	10			
28	95	10			
a)	R <sup>2</sup>	0,7347182679			
	R	0,8571570848			
b)	Ennuste	9,64			

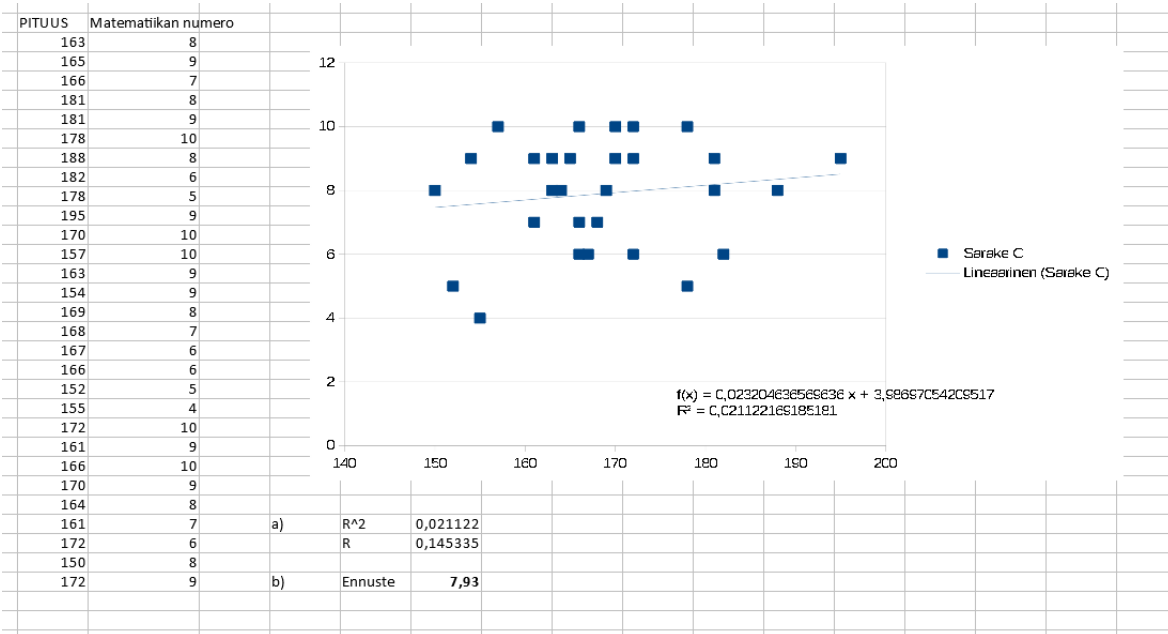


### PB4.5

Erään opiskelijaryhmän pituuksia ja matematiikan kurssin 9 numeroita tilastoitiin oheisen liitteen mukaisesti. Liitteen voi avata tästä (LO).

a) Miten opiskelijoiden pituudet ja matematiikan kurssin 9 numerot korreloivat keskenään? Tulkitse.

b) Kun malliin sovitaan lineaarinen regressiosuora, niin paljonko mallin mukaan on pituudella 170 cm olevan opiskelijan matematiikan kurssin 9 numero?



a) Korrelaatio on aika heikkoa, eli muuttujilla ei ole keskenään selvää rippuvuussuhdetta.

b) AS 8.

### PB4.6

Erään liikuntaporukan henkilöiden painot ja heidän juoksemansa Cooperin testin matkat on tilastoitu seuraavan liitteen mukaisesti. (LO)

Mikä on tilastollisten muuttujien välinen korrelaatiokerroin. Tulkitse.

PAINO [kg]	Cooperin testi [m]	
70	2800	
80	2700	
90	2200	
60	2900	
62	2800	
59	2900	
72	3100	korrelaatio
68	3200	
82	2950	<b>-0,53895</b>
86	2750	
57	2690	
60	2890	
75	3250	
72	3350	
73	2900	
74	2800	
71	2900	
70	3100	
55	3000	
89	2800	
102	2100	

Käytetään korrelaatio -funktiota. Korrelaation on kohtalaista ja vastakkaissuuntaista.

## SB4.7

Tutki miesten 100 metrin maailman ennätyksen kehittymistä.

vuosi	aika	urheilija	paikka
1968	9,95	Jim Hines	Mexico City
1983	9,93	Calvin Smith	Colorado Springs, Colorado, USA
1988	9,92	Carl Lewis	Soul
1991	9,9	Leroy Burrell	New York
1991	9,86	Carl Lewis	Tokio
1994	9,85	Leroy Burrell	Lausanne
1996	9,84	Donovan Bailey	Atlanta
1999	9,79	Maurice Greene	Ateena
2007	9,77	Asafa Powell	Ateena
2007	9,74	Asafa Powell	Rieti, Italia
2008	9,72	Usain Bolt	New York, Yhdysvallat
2008	9,69	Usain Bolt	Peking
2009	9,58	Usain Bolt	Berliini

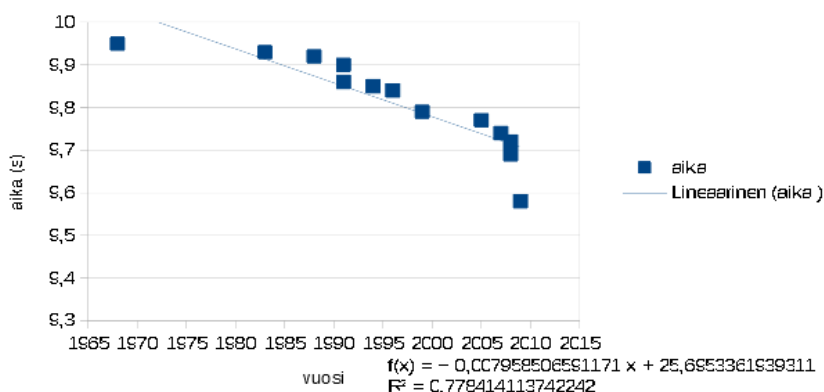
lähde: [http://fi.wikipedia.org/wiki/100\\_metrin\\_juoksu#Miesten\\_100\\_metrin\\_juoksun\\_enn.C3.A4tyksen\\_kehitys](http://fi.wikipedia.org/wiki/100_metrin_juoksu#Miesten_100_metrin_juoksun_enn.C3.A4tyksen_kehitys)

Tutki taulukkolaskentaohjelman avulla tilastoa.

- Määritä vuoden ja ennätysajan korrelaatio. Tulkitse.
- Mikä on muuttujien: vuosi ja ennätysaika, regressiosuoran yhtälö?
- Milloin b-kohdassa saatavan mallin mukaisesti miesten 100 metrin maailmanennätysaika on alle 9 sekuntia?

vuosi	aika	tuuli	urheilija	kansalaisuus	päivämäärä	paikka
1968	9,95	0,3	Jim Hines	Yhdysvallat	14.10.1968	México
						Colorado Springs, Colorado, USA
1983	9,93	1,4	Calvin Smith	Yhdysvallat	3.7.1983	USA
1987			1 Carl Lewis	Yhdysvallat	30.8.1987	Rooma
1988		1,1	Carl Lewis	Yhdysvallat	17.8.1988	Zürich
1988	9,92	1,1	Carl Lewis	Yhdysvallat	24.9.1988	Soul
1991	9,9	1,9	Leroy Burrell	Yhdysvallat	14.6.1991	New York
1991	9,86	1,2	Carl Lewis	Yhdysvallat	25.8.1991	Tokio
1994	9,85	1,2	Leroy Burrell	Yhdysvallat	6.7.1994	Lausanne
1996	9,84	0,7	Donovan Baile	Kanada	29.7.1996	Atlanta
1999	9,79	0,1	Maurice Green	Yhdysvallat	16.6.1999	Ateena
2005	9,77	1,6	Asafa Powell	Jamaika	14.6.2005	Ateena
2006		1,5	Asafa Powell	Jamaika	11.6.2006	Gateshead
2007		1	Asafa Powell	Jamaika	18.8.2006	Zürich
2007	9,74	1,7	Asafa Powell	Jamaika	9.9.2007	Rieti, Italia
2008	9,72	1,7	Usain Bolt	Jamaika	31.5.2008	New York, Yhdysvallat
2008	9,69 ±0,0		Usain Bolt	Jamaika	16.8.2008	Peking
2009	9,58	0,9	Usain Bolt	Jamaika	16.8.2009	Berliini

Miesten 100 m juoksun ME:n kehitys



- $r = 0,88$  eli muuttujien suhteen vaikuttaa voimakas positiivinen korrelaatio.
- $f(x) = -0,007985x + 25,065...$
- Laskimen solve-toiminnolla vuonna 2019:

solve(-0.00798506591171x+25.06953361939311<9,x)  
{x>2019.164454}

## SB4.8

Analysoi erään matematiikan ryhmän tyttöjen ja poikien pituuksia ja kengännumeroita. Voit avata aineiston tästä (LO).

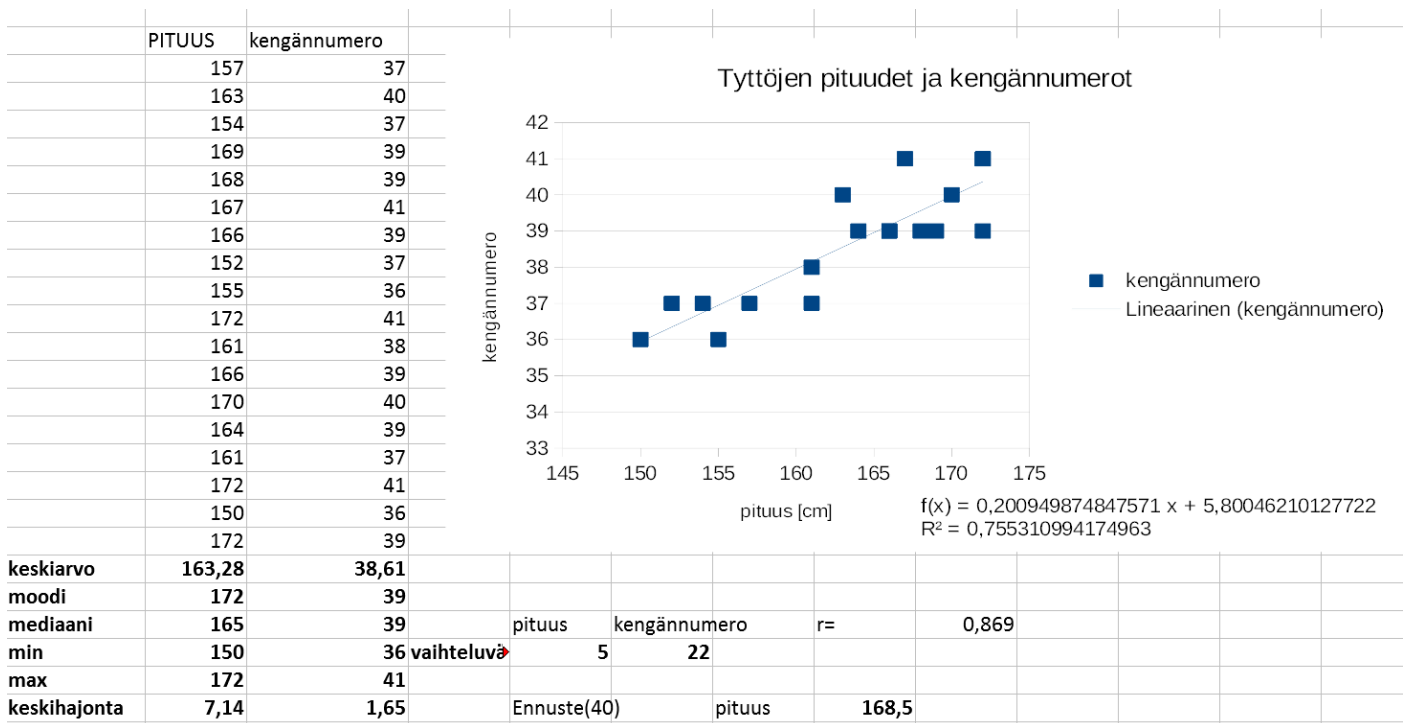
a) Määritä tyttöjen aineistolle pituuksien ja kengännumeroiden keskiluvut, min, max, vaihteluväli, keskihajonta, korrelaatio ja lineaarinen regressiosuora. Tulkitse korrelaation suuruus.

b) Mikä on b-kohdan maalissa tytön pituus, jos hänen kengännumeronsa on 40?

c) Määritä poikien aineistolle pituuksien ja kengännumeroiden keskiluvut, min, max, vaihteluväli, keskihajonta, korrelaatio ja lineaarinen regressiosuora. Tulkitse korrelaation suuruus.

d) Mikä on c-kohdan maalissa pojan kengännumero, jos hänen pituutensa on 178 cm?

a-b)



c-d)

