

## ДОМАШНО № 2

**Задача 4.** По-долу са дадени точките, събрани за два различни теста, които измерват вербални способности.

№	Тест 1	Тест 2
1	55	94
2	52	91
3	51	88
4	48	84
5	44	86
6	40	81
7	37	85
8	34	76
9	32	79
10	30	74

- а) Изчислете  $r$  за тези данни.
- б) Като използвате само първите 5 случая, изчислете отново  $r$ .
- в) Сравнете получените коефициенти и коментирайте резултата.
- г) Какъв процент от дисперсията за Тест 1 е свързан с дисперсията за Тест 2, когато  $n=10$ ?  $n=5$ ?

### Решение:

- а) Изчислете  $r$  за тези данни.

№	Тест 1 x	Тест 2 y	$(x_i - \bar{x})$	$(y_i - \bar{y}_i)$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}_i)$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y}_i)^2$
1	55	94	12,7	10,2	129,54	161,29	104,04
2	52	91	9,7	7,2	69,84	94,09	51,84
3	51	88	8,7	4,2	36,54	75,69	17,64
4	48	84	5,7	0,2	1,14	32,49	0,04
5	44	86	1,7	2,2	3,74	2,89	4,84
6	40	81	-2,3	-2,8	6,44	5,29	7,84
7	37	85	-5,3	1,2	-6,36	28,09	1,44
8	34	76	-8,3	-7,8	64,74	68,89	60,84
9	32	79	-10,3	-4,8	49,44	106,09	23,04
10	30	74	-12,3	-9,8	120,54	151,29	96,04
Σ	423	838			475,6	726,1	367,6

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{423}{10} = 42,3 \text{ е средният брой точки, получени от тест 1}$$

$$\bar{y}_i = \frac{\sum_{i=1}^{15} y_i}{N} = \frac{838}{10} = 83,8 \text{ е средният брой точки, получени от тест 2}$$

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{475,6}{\sqrt{726,1 \cdot 367,6}} = \frac{475,6}{516,63} = 0,9205814$$

б) Като използвате само първите 5 случая, изчислете отново  $r$ .

№	Тест 1 x	Тест 2 y	$(x_i - \bar{x})$	$(y_i - \bar{y}_i)$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}_i)$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y}_i)^2$
1	55	94	12,7	10,2	129,54	161,29	104,04
2	52	91	9,7	7,2	69,84	94,09	51,84
3	51	88	8,7	4,2	36,54	75,69	17,64
4	48	84	5,7	0,2	1,14	32,49	0,04
5	44	86	1,7	2,2	3,74	2,89	4,84
Σ	250	443	-	-	240,80	366,45	178,4

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = \frac{250}{5} = 50$$

$$\bar{y}_i = \frac{\sum_{i=1}^{15} y_i}{N} = \frac{443}{5} = 88,6$$

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{240,80}{\sqrt{366,45 \cdot 178,4}} = \frac{240,80}{255,68472} = 0,9417848$$

в) Сравнете получените коефициенти и коментирайте резултата.

При  $n=10$  стойността на  $r = 0,9205814$ , а при  $n=5$ ,  $r = 0,9417848$ .

Стойност на коефициента	Степен на зависимост
до 0,3	слаба
над 0,3 до 0,5	умерена
над 0,5 до 0,7	значителна
над 0,7 до 0,9	голяма
над 0,9	МНОГО ГОЛЯМА

И при двата случая е на лице много голяма степен на зависимост.

Броят на измерванията, които са използвани за изчисляване на коефициента  $r$  не оказва влияние на размера на стойността му. Това се наблюдава и от получените резултати при  $n=10$  стойността на  $r = 0,9205814$ , а при  $n=5$ ,  $r = 0,9417848$ .

**г) Какъв процент от дисперсията за Тест 1 е свързан с дисперсията за Тест 2, когато  $n=10$ ?  $n=5$ ?**

Квадратът на корелационния коефициент ( $r^2$ ) разкрива каква част от дисперсията на едната променлива (Тест 1) е свързан с дисперсията на другата променлива (тест 2).

Когато  $n=10 \Rightarrow r^2=0,8475$  или 84,75%- този показател разкрива, при  $n=10$ , че когато резултатите от тест 1 спаднат с 84,75% се увеличават резултатите от тест 2 с 84,75%.

Когато  $n=5 \Rightarrow r^2=0,8870$  или 88,70% - този показател разкрива, при  $n=5$ , че когато резултатите от тест 1 спаднат с 88,70% се увеличават резултатите от тест 2 с 88,70%.

### **Задача 5.**

По-долу са показани резултатите от тест за вербални умения и тези от тест за математически умения. Данните са събрани за извадка от 20 случайно избрани студенти.

<b>Вербални умения</b>	<b>Математически умения</b>	<b>Вербални умения</b>	<b>Математически умения</b>
480	320	567	230
482	262	581	250
484	221	593	282
493	315	601	332
501	295	611	317
512	275	627	275
522	243	640	295
530	213	643	350
542	330	662	320
555	280	670	362

а) Намерете  $r$ .

б) Каква част от дисперсията в резултатите от теста за вербални умения е свързана с дисперсията в резултатите от теста за математически умения?