

1. Изследовател се интересува от стойността на коефициента на корелация на Пирсън между броя на годините, които дадено лице е семейно и нивото на удовлетвореност от семейния живот. По-долу са дадени резултатите на 20 семейства. Показват ли данните криволинеен тренд? Ако да, какво може да се каже за използването на r .

Години семеен живот	Ниво на удовлетвореност	Години семеен живот	Ниво на удовлетвореност
2	55	10	27
3	52	10	30
4	48	12	34
6	41	14	33
6	45	14	37
7	42	14	36
7	37	16	38
8	30	18	42
8	28	19	44
9	27	19	45

Решение:

Корелационен коефициент на Пирсън:

$$r = \sqrt{1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$r = \sqrt{1 - \frac{s_y^2}{\sigma_y^2}};$$

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{N}}$$

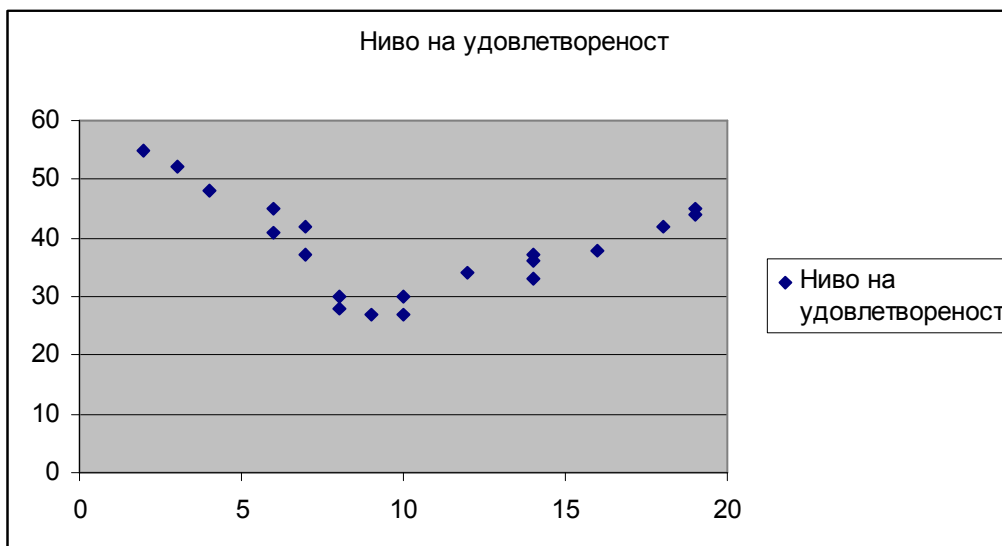
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} = 10,3$$

$$\bar{y}_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_i} y_{ij}}{n_i} = 38,6$$

$$\hat{y} = 42,32 - 0,37x$$

Годин и семеен живот	Ниво на удовлетвореност	x-xsr.	y-ysr.	x ²	xy	y [^]	y-y [^]	y-y ^{^2}	x-xsr. ²	y-ysr. ²
2	55	-8,3	16,4	4	110	-0,74	41,58	13,42	68,89	268,96
3	52	-7,3	13,4	9	156	-1,11	41,21	10,79	53,29	179,56
4	48	-6,3	9,4	16	192	-1,48	40,84	7,16	39,69	88,36
6	41	-4,3	2,4	36	246	-2,22	40,1	0,9	18,49	5,76
6	45	-4,3	6,4	36	270	-2,22	40,1	4,9	18,49	40,96
7	42	-3,3	3,4	49	294	-2,59	39,73	2,27	10,89	11,56
7	37	-3,3	-1,6	49	259	-2,59	39,73	-2,73	10,89	2,56
8	30	-2,3	-8,6	64	240	-2,96	39,36	-9,36	5,29	73,96
8	28	-2,3	-10,6	64	224	-2,96	39,36	11,36	5,29	112,36
9	27	-1,3	-11,6	81	243	-3,33	38,99	11,99	1,69	134,56
10	27	-0,3	-11,6	100	270	-3,7	38,62	11,62	0,09	134,56
10	30	-0,3	-8,6	100	300	-3,7	38,62	-8,62	0,09	73,96
12	34	1,7	-4,6	144	408	-4,44	37,88	-3,88	2,89	21,16
14	33	3,7	-5,6	196	462	-5,18	37,14	-4,14	13,69	31,36
14	37	3,7	-1,6	196	518	-5,18	37,14	-0,14	13,69	2,56
14	36	3,7	-2,6	196	504	-5,18	37,14	-1,14	13,69	6,76
16	38	5,7	-0,6	256	608	-5,92	36,4	1,6	32,49	0,36
18	42	7,7	3,4	324	756	-6,66	35,66	6,34	59,29	11,56
19	44	8,7	5,4	361	836	-7,03	35,29	8,71	75,69	29,16
19	45	8,7	6,4	361	855	-7,03	35,29	9,71	75,69	40,96
206	771	0	-17,4	2642	775		770,18		520,2	1002,04

Корелационния коефициент е $-0,234$, а квадратът му е $0,0548$. Дисперсията е $0,055$. Това свидетелства, че връзката не е линейна. За да се установи с точност е необходимо да се построи диаграма на разсейването, от която се вижда, че съществува нелинейна връзка.



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

Вербални умения	Математически умения	Вербални умения	Математически умения
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?

№	Вербални умения x	Мат. умения y	$(x_i - \bar{x})$	$(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	480	230	-84,8	31,65	-2683,92	7191,04	1001,723
2	482	250	-82,8	-26,35	2181,78	6855,84	694,3225