قانون حول معامل الارتباط بيرسون :

$$r_p = \frac{\frac{\sum x_i y_i}{n} - \bar{x}\bar{y}}{S_x S_y}$$

حيث X و Y يمثلان المتغيران طالوزن والطول و x_i ، y_i يمثلان قيم هذا المتغيران .

$\sum x_i y_i$: مجموع حاصل ضرب x_i في y_i

$\sum x_i$: مجموع قيم المتغير X .

$\sum y_i$: مجموع قيم المتغير Y

S_X : الانحراف المعياري للمتغير X

S_Y : الانحراف " للمتغير Y

تمرين 1) ليكن المتغيران X و Y حيث

	5	3	2	2	X
	5	6	1	4	Y

- أوجد معامل الارتباط بيرسون و فسر النتيجة التي تحصل عليها .

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{2+2+3+5}{4} = \frac{12}{4} = 3$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{4+1+6+5}{4} = \frac{16}{4} = 4$$

$$S_X = \sqrt{S_X^2}$$

حيث S_X^2 يمثل التباين :

$$S_X^2 = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2$$

$$= \left(\frac{(2)^2+(2)^2+(3)^2+(5)^2}{4}\right) - (3)^2$$

$$= \frac{4+4+9+25}{4} - 9 = 1,5$$

$$S_x = \sqrt{S_x^2}$$

$$= \sqrt{1,5} = 1,22$$

$$S_y = \sqrt{S_y^2}$$

حيث S_y^2 تمثل التباين

$$S_y^2 = \frac{\sum y_i^2}{n} - \bar{y}^2$$

$$= \frac{(4)^2 + (1)^2 + (6)^2 + (5)^2}{4} - (4)^2$$

$$= \frac{16 + 1 + 36 + 25}{4} - 16 = 3,5$$

$$S_y = \sqrt{S_y^2} = \sqrt{3,5} = \boxed{1,87}$$

إذن

$$r_p = \frac{\frac{\sum x_i y_i}{n} - \bar{x}\bar{y}}{S_x S_y}$$

$$= \frac{\left[\frac{(2\times4) + (2\times1) + (3\times6) + (5\times5)}{4}\right] - (3\times4)}{(1,22)\times(1,87)}$$

$$= \frac{13,25 - 12}{2,28} = 0,54$$

إذن نوع الارتباط ثنائي وهو طردي متوسط لأن قيمة r_p واقعة بين 0,5 و 0,69.