

Exercise 1

Calc. : ✓

A company is conducting a study into the relationship between the experience and salary of their staff. The experience and salaries of 12 employees were tabulated.

Experience x (years)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Salary y (€)	4 200	4 800	4 600	5 000	5 200	5 600	5 650	5 660	5 500	6 000	5 831	6 200

1. One of the following correlation coefficients fits these data. Which is it?

1 mark

$$r_1 = 0.95, \quad r_2 = -0.95 \quad \text{or} \quad r_3 = 1?$$

Explain without referring to any computations.

2. Compute the coordinates of the average point for these data, to the nearest integer.
3. The equation of regression line with the method of the least squares is $y = a + bx$, where

2 marks

2 marks

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{and} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}.$$

Use the information given below to compute the values of coefficients a and b . Give answers to 2 decimal places.

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
0	-11	121
2	-9	81
4	-7	49
6	-5	25
8	-3	9
10	-1	1
12	1	1
14	3	9
16	5	25
18	7	49
20	9	81
22	11	121

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 45\,009$$

4. Use the linear model $f(x) = 78.7x + 4\,488$ to estimate the salary of an employee with 40 years of experience.

2 marks

The salaries of the employees of this company are normally distributed with mean $\mu = 5\,353$ and standard deviation $\sigma = 553$.

5. Mr. Smith, an employee of this company, is paid 6 459 €. What proportion of the employees of this Company are paid less than Mr. Smith?
6. Compute the probability that an employee's salary is greater than 7 636 € and comment your answer for question 5.

1.5 marks

1.5 marks

In another company, the salaries are normally distributed with standard deviation $s = 620$.

7. Knowing that the probability that an employee's salary is greater than 5 000 € is approximately 0.107, find the mean salary in that company. Write your answer to the nearest whole number.

3 marks

Exercice 2

Calc. : ✓

Une entreprise mène une étude sur la relation entre l'expérience et le salaire de leur personnel. L'expérience et les salaires de leurs 12 employés ont été compilés.

Expérience x (années)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Salaire y (€)	4 200	4 800	4 600	5 000	5 200	5 600	5 650	5 660	5 500	6 000	5 831	6 200

1. L'un des coefficients de corrélation suivants correspond à ces données. Lequel est-ce ?

1 mark

$$r_1 = 0,95; \quad r_2 = -0,95 \quad \text{ou} \quad r_3 = 1?$$

Expliquez sans vous référer à aucun calcul.

2. Calculez les coordonnées du point moyen de ces données, à l'entier le plus proche.

2 marks

3. L'équation de la droite de régression avec la méthode des moindres carrés est $y = a + bx$, où

2 marks

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{et} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}.$$

Utilisez les informations données ci-dessous pour calculer les valeurs des coefficients a et b .
Donnez vos réponses au centième près.

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
0	-11	121
2	-9	81
4	-7	49
6	-5	25
8	-3	9
10	-1	1
12	1	1
14	3	9
16	5	25
18	7	49
20	9	81
22	11	121

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 45\,009$$

4. Utilisez le modèle linéaire $f(x) = 78,7x + 4\,488$ pour estimer le salaire d'un employé avec 40 ans d'expérience.

2 marks

Les salaires des employés de cette entreprise sont normalement répartis avec une moyenne de $\mu = 5\,353$ et un écart-type de $\sigma = 553$.

5. M. Smith, un employé de cette entreprise, est payé 6 459 €. Quelle proportion des employés de cette société sont moins payés que M. Smith ?

1.5 marks

6. Calculez la probabilité que le salaire d'un employé soit supérieur à 7 636 € et commentez votre réponse pour la question 5.

1.5 marks

Dans une autre entreprise, les salaires sont normalement répartis avec un écart-type de $s = 620$.

7. Sachant que la probabilité que le salaire d'un employé soit supérieur à 5 000 € est d'environ 0,107, trouvez le salaire moyen dans cette entreprise. Donnez votre réponse arrondie au nombre entier le plus proche.

3 marks

Exercise 3

Calc. : ✓

Eräs yritys tutkii työntekijöidensä palkan (salary) suhdetta heidän työkokemukseen (experience). Yhteensä 12 työntekijän tiedot taulukoitiin:

Experience x (years)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Salary y (€)	4 200	4 800	4 600	5 000	5 200	5 600	5 650	5 660	5 500	6 000	5 831	6 200

1. Yksi alla olevista korrelaatiokertoimista vastaa jakaumaa, mikä? Selitä, miksi, ilman että teet mitään laskelmia laskimella. 1 mark

$$r_1 = 0.95, \quad r_2 = -0.95 \quad \text{or} \quad r_3 = 1?$$

2. Määritä taulukon pisteiden keskiarvopisteen koordinaatit, ja pyöristä lähimpään kokonaislukuun. 2 marks

3. Pisteisiin sovitetun regressiosuoran yhtälö $y = ax + b$ saadaan määritettyä pienimmän neliösumman menetelmällä, jossa: 2 marks

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{ja} \quad a = \bar{y} - b\bar{x}.$$

Määritä arvot a : lle ja b : lle (kahden desimaalin tarkkuudella) alla olevien tietojen avulla:

x_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
0	-11	121
2	-9	81
4	-7	49
6	-5	25
8	-3	9
10	-1	1
12	1	1
14	3	9
16	5	25
18	7	49
20	9	81
22	11	121

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 45\,009$$

4. Käytä lineaarista mallia $f(x) = 78,7x + 4\,488$ a määritä sellaisen työntekijän palkka, jonka työkokemus on 40 vuotta. 2 marks

Yrityksen työntekijöiden palkat noudattavat normaalijakaumaa odotusarvonaan $\mu = 5\,353$ ja keskihajontanaan $\sigma = 553$.

5. Eräs yrityksen työntekijä Mr. Smith saa palkkaa 6 459e. Kuinka monta prosenttia yrityksen työntekijöistä saa vähemmän palkkaa kuin Mr. Smith? 1.5 marks

6. Määritä, millä todennäköisyydellä työntekijän palkka on yli 7 636e. Vertaa vastausta kohdan 5 vastaukseen. 1.5 marks

Toisessa yrityksessä palkat noudattavat normaalijakaumaa keskihajontanaan $s = 620$.

7. Todennäköisyys, että työntekijän palkka on yli 5 000e on 0,107. Määritä yrityksen keskiarvopalkka. 3 marks