

საკონტროლო 2

ვარიანტი 1

1. ყუთში არის 12 თეთრი და 6 შავი ბურთი. ყუთიდან შემთხვევით იღებენ 5 ბურთს. იპოვეთ ალბათობა იმისა რომ მათ შორის: ა) 2 იქნება თეთრი, ბ) 2 მაინც იქნება თეთრი. განიხილეთ ორი შემთხვევა, როცა ბურთების ამოღება ხდება დაბრუნებით და დაბრუნების გარეშე. მოიყვანეთ შესაბამისი EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციები.

2. $X \sim N(18, 3)$. იპოვეთ:

ა) $P(17 < X < 21)$;

ბ) a თუ $P(X > a) = 0.68$.

გამოთვლები ჩაატარეთ ცხრილების და ასევე EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციების გამოყენებით.

3. გაყიდვების მოცულობა (Y) დამოკიდებულია რეკლამაზე დახარჯული თანხის სიდიდეზე (X). მოცემულია შერჩევა:

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| X | 5 | 10 | 8 | 12 | 11 | 7 | 9 |
| y | 12 | 15 | 10 | 20 | 17 | 13 | 12 |

ჩაწერეთ წრფივი რეგრესიის განტოლება, გააკეთეთ პროგნოზი $X=18$ -თვის. მოიყვანეთ შესაბამისი EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციები.

1 ვარიანტი

$$a). P(2 \text{ თეთრი დაბრუნების გარეშე}) = [C(12, 2) * C(6, 3)] / C(18, 5) = ((66 * 20)) / 8568 = 0.15$$

$$1. \text{ ექსელის ფორმულა დაბრუნების გარეშე:} \\ = (COMBIN(12, 2) * COMBIN(6, 3)) / COMBIN(18, 5)$$

$$P(2 \text{ თეთრი დაბრუნებით}) = C(5, 2) * (2/3)^2 * (1/3)^3 = 10 * 2/9 * 1/27 = 10/243 = 24.3$$

ექსელის ფორმულა დაბრუნებით:

$$P(2 \text{ თეთრი დაბრუნებით}) = \text{BINOM.DIST}(2, 5, 2/3, \text{FALSE})$$

ბ).

$$P(2 \text{ white without return}) = \text{COMBIN}(12, 2) * \text{COMBIN}(6, 3) / \text{COMBIN}(18, 5)$$

$$P(3 \text{ white without return}) = \text{COMBIN}(12, 3) * \text{COMBIN}(6, 2) / \text{COMBIN}(18, 5)$$

$$P(4 \text{ white without return}) = \text{COMBIN}(12, 4) * \text{COMBIN}(6, 1) / \text{COMBIN}(18, 5)$$

$$P(5 \text{ white without return}) = \text{COMBIN}(12, 5) * \text{COMBIN}(6, 0) / \text{COMBIN}(18, 5)$$

$P(\text{at least 2 white without return}) = P(2 \text{ white}) + P(3 \text{ white}) + P(4 \text{ white}) + P(5 \text{ white})$

////////////////////////////////////
////////////////////////////////////

$P(2 \text{ white with return}) = \text{BINOM.DIST}(2, 5, 12/18, \text{FALSE})$

$P(3 \text{ white with return}) = \text{BINOM.DIST}(3, 5, 12/18, \text{FALSE})$

$P(4 \text{ white with return}) = \text{BINOM.DIST}(4, 5, 12/18, \text{FALSE})$

$P(5 \text{ white with return}) = \text{BINOM.DIST}(5, 5, 12/18, \text{FALSE})$

$P(\text{at least 2 white with return}) = P(2 \text{ white}) + P(3 \text{ white}) + P(4 \text{ white}) + P(5 \text{ white})$

2.

ა). $=\text{NORM.DIST}(21, 18, 3, \text{TRUE}) - \text{NORM.DIST}(17, 18, 3, \text{TRUE}) = 0.8413 - 0.3690 = 0.4723$

ბ). Z არის მიახლოებით -0.47

a უნდა გამოვითვალოთ ამ ფორმულით:

$a = \mu + Z\sigma$

ასე რომ, $a = 18 + -0.47 \cdot 3 = 16.59$

ექსელის ფორმულა:

$a = \text{NORM.INV}(1 - 0.68, 18, 3) = 16.59$

3. Absolutely, let's break this down into more simplified steps.

The objective here is to come up with a linear regression equation, which is a line that best fits the provided data points. The equation of the line is typically written as $y = mx + c$, where m is the slope(დახრილობა) of the line and c is the y-intercept(კვეთა).

Here's how you can calculate this in Excel:

1. You have to write down your data in two columns. Let's put the money spent on advertising (x) in column A, starting from cell A2. And let's put the volume of sales (y) in column B, starting from cell B2. Your data would look like this:

...

| | A | | B |
|---|-------|--|-------|
| | ----- | | ----- |
| 1 | x | | y |
| 2 | 5 | | 12 |
| 3 | 10 | | 15 |
| 4 | 8 | | 10 |
| 5 | 12 | | 20 |
| 6 | 11 | | 17 |
| 7 | 7 | | 13 |
| 8 | 9 | | 12 |

...

2. Now let's calculate the slope (m) and the intercept (c) of the line. You can do this using Excel's `LINEST` function.

- In cell C1, type `=INDEX(LINEST(B2:B8,A2:A8),1,1)`. This will calculate the slope (m).

$$m = 1.12$$

- In cell C2, type `=INDEX(LINEST(B2:B8,A2:A8),1,2)`. This will calculate the y-intercept (c).

$$C=4.2$$

Your equation of the line now is $y = mx + c$ and you can replace m and c with the values you got in cells C1 and C2.

$$Y=1.12x+4.2$$

3. Finally, to predict the volume of sales for $x = 18$, you just have to replace x in the equation with 18. You can do this in Excel by typing the following in cell C3:

$$=C1*18 + C2=1.12*18+4.2=24.36$$

This will give you the predicted y value (volume of sales) for $x = 18$. This prediction is based on the assumption that there is a linear relationship between x and y . If this assumption is not correct, the prediction might be off.

საკონტროლო 2

ვარიანტი 2

1. ყუთში არის 14 თეთრი და 8 შავი ბურთი. ყუთიდან შემთხვევით იღებენ 5 ბურთს. იპოვეთ ალბათობა იმისა რომ მათ შორის: ა) 2 იქნება თეთრი, ბ) 2 მაინც იქნება თეთრი. განიხილეთ ორი შემთხვევა, როცა ბურთების ამოღება ხდება დაბრუნებით და დაბრუნების გარეშე. მოიყვანეთ შესაბამისი EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციები.

2. $X \sim N(28, 3)$. იპოვეთ:

ა) $P(27 < X < 32)$;

ბ) a თუ $P(X > a) = 0.68$.

გამოთვლები ჩაატარეთ ცხრილების და ასევე EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციების გამოყენებით.

3. გაყიდვების მოცულობა (Y) დამოკიდებულია რეკლამაზე დახარჯული თანხის სიდიდეზე (X). მოცემულია შერჩევა:

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|---|
| X | 6 | 12 | 8 | 14 | 11 | 7 | 5 |
| y | 11 | 16 | 10 | 20 | 17 | 13 | 9 |

ჩაწერეთ წრფივი რეგრესიის განტოლება, გააკეთეთ პროგნოზი $X=18$ -თვის. მოიყვანეთ შესაბამისი EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციები.

2 ვარიანტი

დაბრუნების გარეშე

$$P(2 \text{ თეთრი}) = (C(14,2) * C(8,3)) / C(22,5) = 91 * 56 / 26334 = 0.19$$

$$P(2 \text{ მაინც იქნება თეთრი}) = 1 - P(0 \text{ white or } 1 \text{ white}) = 1 - [(C(14,0) * C(8,5) + C(14,1) * C(8,4)) / C(22,5)] = 1 - 0.03 = 0.97$$

P(2 თეთრი)ექსელში:

HYPGEOM.DIST(2, 5, 14, 22, FALSE)

P(რომ 2 მაინც იქნება თეთრი)ექსელში:

$$1 - (\text{HYPGEOM.DIST}(0, 5, 14, 22, \text{FALSE}) + \text{HYPGEOM.DIST}(1, 5, 14, 22, \text{FALSE}))$$

დაბრუნებით

$$P(2 \text{ თეთრი}) = C(5,2) * (14/22)^2 * (8/22)^3 = 0.19$$

$$P(2 \text{ მაინც თეთრი}) = 1 - P(0 \text{ white or } 1 \text{ white}) = 1 - [C(5,0) * (14/22)^0 * (8/22)^5 + C(5,1) * (14/22)^1 * (8/22)^4] = 0.938007$$

2 რომ იქნება თეთრი ექსელში

BINOM.DIST(2, 5, 14/22, FALSE)

2 მაინც იქნება თეთრი ექსელში

$$1 - (\text{BINOM.DIST}(0, 5, 14/22, \text{FALSE}) + \text{BINOM.DIST}(1, 5, 14/22, \text{FALSE}))$$

2.

ს) =NORM.DIST(32, 28, 3, TRUE) - NORM.DIST(27, 28, 3, TRUE)=0.54

ბ).

The Z-score that corresponds to $P(X < a) = 0.32$ is approximately -0.47 (looking this up from a standard normal distribution table or using a Z-score calculator).

$$X = Z * \sigma + \mu$$

$$a = -0.47 * 3 + 28 = 26.59$$

3.

First, you need to find the slope (m)(**დახრილობა**) and the intercept (b)(**კვეთა**) of the linear regression line. The equation of this line will be $y = mx + b$.

Here's how you would do this in Excel:

1. Put your data into two columns. Let's put `x` (advertising spend) in column A and `y` (volume of sales) in column B.

Your Excel sheet would look like this:

...

| | A | | B |
|---|-------|--|-------|
| | ----- | | ----- |
| 1 | x | | y |
| 2 | 6 | | 11 |
| 3 | 12 | | 16 |
| 4 | 8 | | 10 |
| 5 | 14 | | 20 |
| 6 | 11 | | 17 |
| 7 | 7 | | 13 |
| 8 | 5 | | 9 |

...

2. Now, let's find the slope (m) and the intercept (b) of the line. We'll use Excel's `LINEST` function to do this.

- In cell C1, type `=INDEX(LINEST(B2:B8,A2:A8),1,2)` = 3.523
. This will calculate the intercept (b).

- In cell C2, type `=INDEX(LINEST(B2:B8,A2:A8),1,1)` = 1.13.
This will calculate the slope (m).

Now, your equation of the line is $y = mx + b$ and you can replace `m` and `b` with the values you got in cells C2 and C1 respectively.

$$Y = 1.13x + 3.52$$

3. Finally, to predict the volume of sales for $x = 18$, you just have to replace `x` in the equation with 18. You can do this in Excel by typing the following in cell C3:

`=C2*18 + C1=23.86`

This will give you the predicted y value (volume of sales) for $x = 18$. This prediction is based on the assumption that there is a linear relationship between `x` and `y`. If this assumption is not correct, the prediction might be off.

საკონტროლო 2

ვარიანტი 3

1. ყუთში არის 15 თეთრი და 6 შავი ბურთი. ყუთიდან შემთხვევით იღებენ 5 ბურთს. იპოვეთ ალბათობა იმისა რომ მათ შორის: ა) 2 იქნება თეთრი, ბ) 2 მაინც იქნება თეთრი. განიხილეთ ორი შემთხვევა, როცა ბურთების ამოღება ხდება დაბრუნებით და დაბრუნების გარეშე. მოიყვანეთ შესაბამისი EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციები.

2. $X \sim N(22, 3)$. იპოვეთ:

ა) $P(17 < X < 23)$;

ბ) a თუ $P(X > a) = 0.78$.

გამოთვლები ჩაატარეთ ცხრილების და ასევე EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციების გამოყენებით.

3. გაყიდვების მოცულობა (Y) დამოკიდებულია რეკლამაზე დახარჯული თანხის სიდიდეზე (X). მოცემულია შერჩევა:

| | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| X | 8 | 10 | 15 | 12 | 11 | 7 | 9 |
| y | 12 | 15 | 19 | 20 | 17 | 13 | 13 |

ჩაწერეთ წრფივი რეგრესიის განტოლება, გააკეთეთ პროგნოზი $X=17$ -თვის. მოიყვანეთ შესაბამისი EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციები.

3 ვარიანტი

1. დაბრუნების გარეშე

$$P(2 \text{ თეთრი}) = C(15,2) * C(6,3) / C(21,5)$$

$$P(\text{at least 2 white} | 2 \text{ მაინც თეთრი}) = 1 - P(0 \text{ or } 1 \text{ white}) = 1 - [(C(15,0) * C(6,5) + C(15,1) * C(6,4)) / C(21,5)]$$

1). For P(2 white) without replacement:

$$= \text{COMBIN}(15,2) * \text{COMBIN}(6,3) / \text{COMBIN}(21,5) = 0.1$$

2). For P(at least 2 white) without replacement:

$$= 1 - (\text{COMBIN}(15,0) * \text{COMBIN}(6,5) + \text{COMBIN}(15,1) * \text{COMBIN}(6,4)) / \text{COMBIN}(21,5) = 0.988$$

დაბრუნებით:

$$P(2 \text{ white}) = C(5,2) * (15/21)^2 * (6/21)^3 = 0.119$$

$$P(\text{at least 2 white}) = 1 - P(0 \text{ or } 1 \text{ white}) = 1 - [\text{BINOM.DIST}(0,5,15/21, \text{TRUE}) + \text{BINOM.DIST}(1,5,15/21, \text{TRUE})] = 0.972$$

or P(2 white) with replacement:

$$= \text{BINOM.DIST}(2,5,15/21, \text{FALSE}) = 0.119$$

2). For P(at least 2 white) with replacement:

$$= 1 - (\text{BINOM.DIST}(0,5,15/21, \text{TRUE}) + \text{BINOM.DIST}(1,5,15/21, \text{TRUE})) = 0.972392$$

$$2.5). \text{Probability}(17 < X < 23) = \text{NORM.DIST}(23, 22, 3, \text{TRUE}) -$$

$$\text{NORM.DIST}(17, 22, 3, \text{TRUE}) = 0.582$$

$$\text{ბ). } P(X \leq a) = 1 - 0.78 = 0.22$$

$$a = \text{NORM.INV}(0.22, 22, 3) = 19.683$$

3.

The equation of a simple linear regression is given by:

$$y = b_0 + b_1 * x$$

where:

- b_0 is the y-intercept(კვეთა),
- b_1 is the slope of the regression line(დახრილობა).

To find the coefficients b_0 and b_1 , we'll use the built-in Excel functions `INTERCEPT` and `SLOPE`.

1. Let's say your y-values (sales volume) are in cells A2 to A8, and your x-values (advertising money) are in cells B2 to B8.
2. To find b_0 , you could use the following Excel formula:

$$=INTERCEPT(A2:A8, B2:B8)=4.95$$

This formula calculates the intercept b_0 of the linear regression line.

3. To find b_1 , you could use the following Excel formula:

$$=SLOPE(A2:A8, B2:B8)=1.03$$

This formula calculates the slope b_1 of the linear regression line.

4. After finding `b0` and `b1`, the regression equation will be:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 * x = 4.95 + 1.03x$$

5. To make a prediction for `x=18`, simply replace `x` with `18` in the regression equation. In Excel, assuming `b0` is in cell D2 and `b1` is in cell D3, you would calculate:

$$\hat{y} = D2 + D3 * 18 = 4.95 + 1.03 * 18 = 23.49$$

And this will give you the predicted sales volume when the advertising money is 18.

საკონტროლო 2

ვარიანტი 4

1. ყუთში არის 18 თეთრი და 6 შავი ბურთი. ყუთიდან შემთხვევით იღებენ 7 ბურთს. იპოვეთ ალბათობა იმისა რომ მათ შორის: ა) 4 იქნება თეთრი, ბ) 2 მაინც იქნება თეთრი. განიხილეთ ორი შემთხვევა, როცა ბურთების ამოღება ხდება დაბრუნებით და დაბრუნების გარეშე. მოიყვანეთ შესაბამისი EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციები.

2. $X \sim N(35, 3)$. იპოვეთ:

ა) $P(31 < X < 36)$;

ბ) ა თუ $P(X > a) = 0.64$.

გამოთვლები ჩაატარეთ ცხრილების და ასევე EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციების გამოყენებით.

3. გაყიდვების მოცულობა (Y) დამოკიდებულია რეკლამაზე დახარჯული თანხის სიდიდეზე (X). მოცემულია შერჩევა:

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|---|
| X | 4 | 13 | 8 | 14 | 11 | 7 | 5 |
| y | 10 | 16 | 10 | 20 | 17 | 13 | 9 |

ჩაწერეთ წრფივი რეგრესიის განტოლება, გააკეთეთ პროგნოზი $X=22$ -თვის. მოიყვანეთ შესაბამისი EXCEL-ის სტატისტიკური ფუნქციები.

4 ვარიანტი

1. დაბრუნების გარეშე:

$$P(4 \text{ თეთრი}) = C(18,4) \cdot C(6,3) / C(24,7) = 0.17683$$

$$P(\text{at least 2 white}) = 1 - P(0 \text{ or } 1 \text{ white}) = 1 - [(C(18,0) \cdot C(6,7) + C(18,1) \cdot C(6,6)) / C(24,7)] = 0.999$$

For P(4 white) without replacement:

$$= \text{COMBIN}(18,4) \cdot \text{COMBIN}(6,3) / \text{COMBIN}(24,7) = 0.17683$$

2). For P(at least 2 white) without replacement:

$$= 1 - (\text{COMBIN}(18,1) \cdot \text{COMBIN}(6,6) / \text{COMBIN}(24,7)) = 0.999$$

დაბრუნებით:

$$P(4 \text{ white}) = C(7,4) \cdot (18/24)^4 \cdot (6/24)^3 = 0.173$$

$$P(\text{at least 2 white}) = 1 - P(0 \text{ or } 1 \text{ white}) = 1 - [\text{BINOM.DIST}(0,7,18/24,\text{TRUE}) + \text{BINOM.DIST}(1,7,18/24,\text{TRUE})] = 0.998$$

For P(4 white) with replacement:

$$= \text{BINOM.DIST}(4,7,18/24,\text{FALSE}) = 0.173$$

2). For P(at least 2 white) with replacement:

$$= 1 - (\text{BINOM.DIST}(0,7,18/24,\text{TRUE}) + \text{BINOM.DIST}(1,7,18/24,\text{TRUE})) = 0.998$$

2.ს). **Probability($31 < X < 36$) = NORM.DIST(36, 35, 3, TRUE) - NORM.DIST(31, 35, 3, TRUE) = 0.539**

ბ). $P(X \leq a) = 1 - 0.64 = 0.36$

$$a = \text{NORM.INV}(0.36, 35, 3) = 33.9$$

3).

To predict the volume of sales based on the amount spent on advertising, we can use a linear regression model, which fits a line to the data that minimizes the sum of the squared errors.

The general form of a linear regression model is $y = b_0 + b_1x$, where:

- b_0 is the y-intercept of the line,
- b_1 is the slope of the line.

1. To find b_0 (the intercept)(კვეთა), use the `INTERCEPT` function: `=INTERCEPT(B2:B8, A2:A8)=4.84`. Let's say this value appears in cell C2.

2. To find b_1 (the slope)(დახრილობა), use the `SLOPE` function: `=SLOPE(B2:B8, A2:A8)=0.99`. Let's say this value appears in cell C3.

The linear regression equation is now $y = C2 + C3x = 4.84 + 0.99x$

To make a prediction for $x=22$, replace x with 22 in the equation: `=C2 + C3*22=4.84+0.99*22=26.62`. This formula will give you the predicted sales volume when the advertising spend is 22.