

# *Biometriya*

## *Mühazirə 4*

*Tibbi və bioloji fizika kafedrası*

*Dosent İ.A.Qafarov*

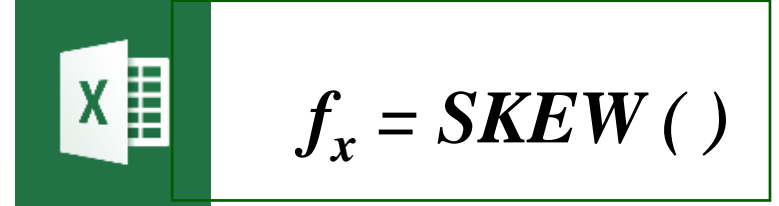
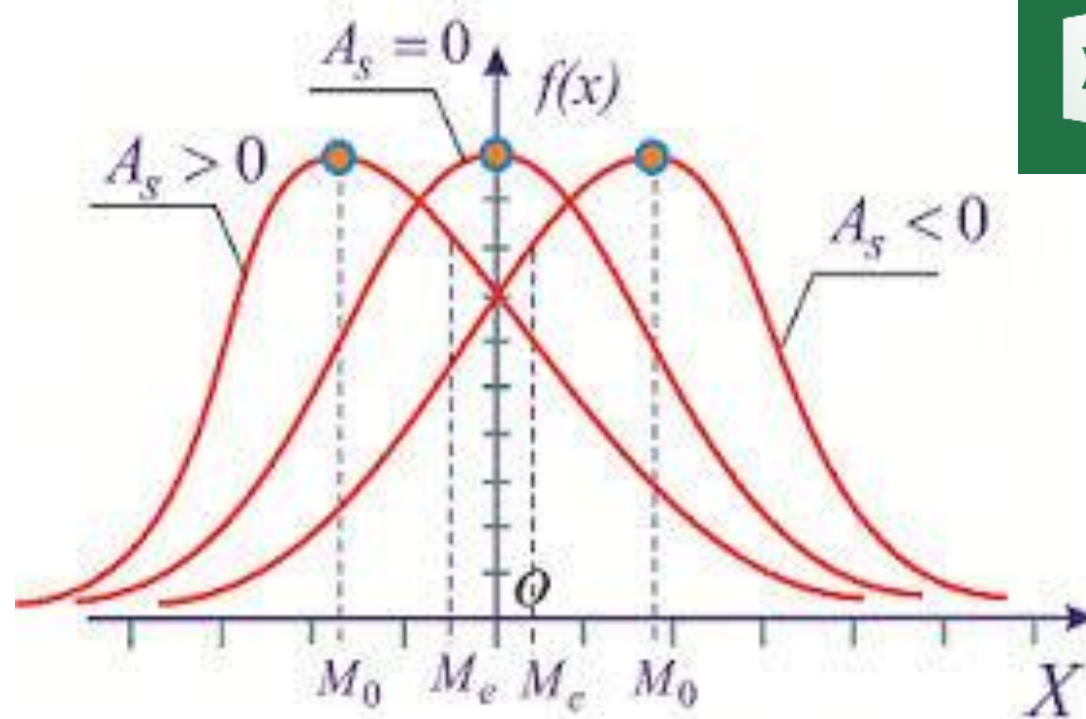
# Variasiya sıralarının orta göstəriciləri

## Asimetriya ( $A_s$ )

$$A_s = \frac{\sum (x_i - M)^3}{\sigma_x^3}$$

$$S_{A_s} = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}}$$

$$|A_s| \leq 2 S_{A_s}$$



*Ehtimal nəzəriyyəsində 3-cü dərəcəli empirik moment – asimetriya ( $A_s$ ) 3-cü dərəcəli mərkəzi nəzəri momentin ( $\mu_3$ ) köməyi ilə hesablanır:*

$$A_s = \frac{\mu_3}{\sigma^3}$$

$$\mu_3 = M \left[ (X - M(X))^3 \right]$$

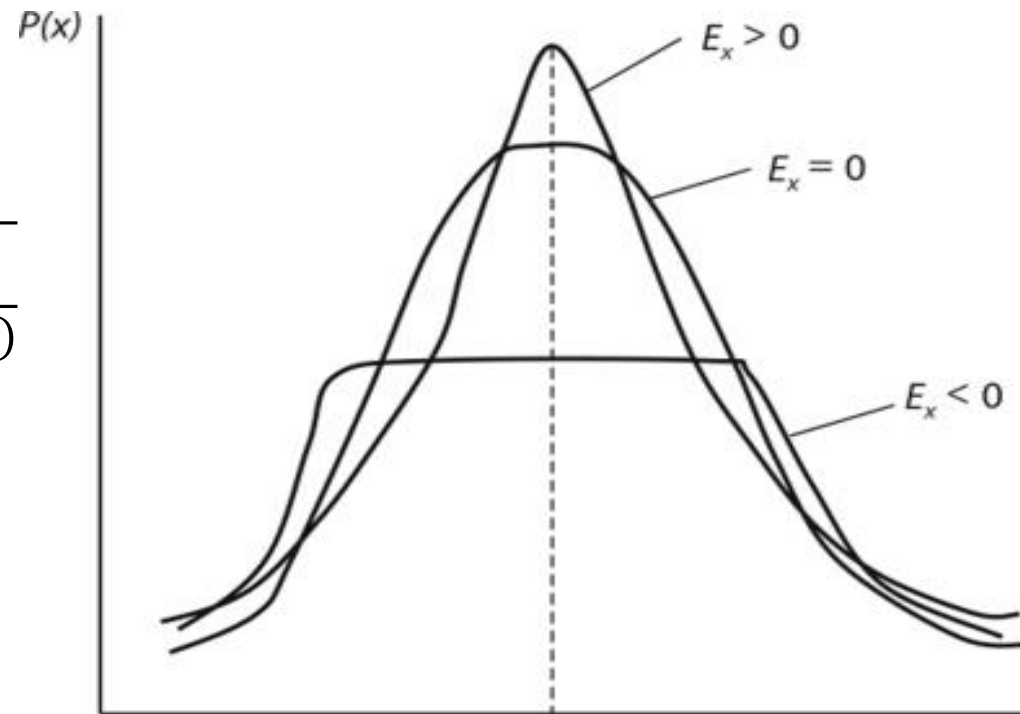
# Variasiya sıralarının orta göstəriciləri

## Eksses ( $E_x$ )

$$E_x = \frac{\sum (x_i - M)^4}{\sigma_x^4} - 3$$

$$S_{E_x} = \sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n-1)^2(n+3)(n+5)}}$$

$$|E_x| \leq 2 S_{E_x}$$



$$f_x = KURT ( )$$

*Ehtimal nəzəriyyəsində 4-cü dərəcəli empirik moment – Eksses ( $E_x$ ) 4-cü dərəcəli mərkəzi nəzəri momentin ( $\mu_4$ ) köməyi ilə hesablanır:*

$$E_x = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3$$

$$\mu_4 = M \left[ (X - M(X))^4 \right]$$

# *Variasiya sıralarının orta göstəriciləri*

## *Variasiya əmsalı (Cv)*

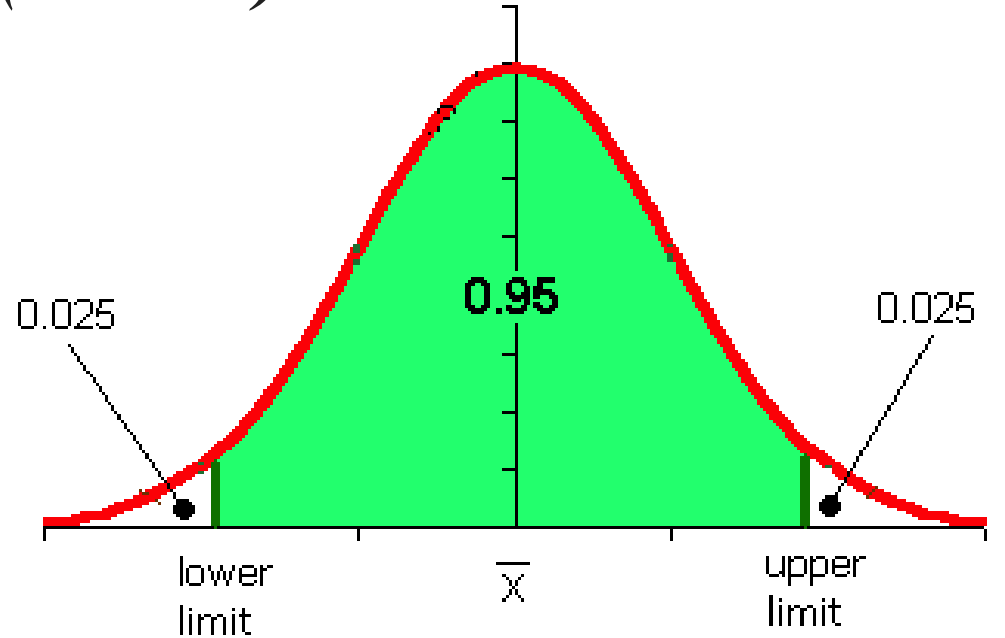
$$Cv = \frac{\sigma}{M} 100\%$$

# Variasiya sıralarının orta göstəriciləri

## 95% etibarlılıq intervalı (95% EI)

95% aşağı sərhəd (95% AS) =  $M - t m$

95% yuxarı sərhəd (95% YS) =  $M + t m$



$$f_x = T.DIST.2T(\alpha, k)$$



$$f_x = CONFIDENCE(\alpha, m, k)$$

$$\alpha = 1 - p = 0,95$$

$$k = n - 1$$

$n > 120$

$p = 0,95$  ehtimalı üçün  $-t \approx 1,96$

$p = 0,99$  ehtimalı üçün  $-t \approx 2,58$

$p = 0,999$  ehtimalı üçün  $-t \approx 3,29$

# *Variasiya sıralarının orta göstəriciləri*

*Normallaşdırılmış meyl (s)*

$$s = \frac{x_i - M}{\sigma}$$

# *Variasiya sıralarının orta struktur göstəriciləri*

## *Median (Me)*

$$\mathbf{Me} = \mathbf{x}_a + \lambda \left( \frac{\frac{\mathbf{n}}{2} - \sum \mathbf{f}_i}{\mathbf{f}_{Me}} \right)$$

*Burada:*

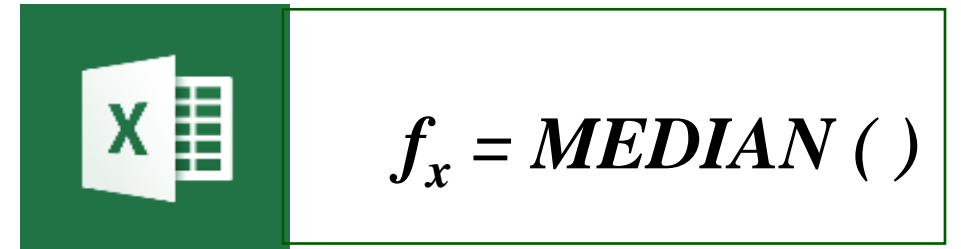
$x_a$  – median saxlayan sinfin intervalının aşağı sərhədi;

$\sum f_i$  – median sinfindən əvvəlki siniflərin tezliklər cəmi;

$f_{Me}$  – median sinfinin tezliyi;

$\lambda$  – sinif intervalının qiyməti;

$n$  – müşahidələrin ümumi sayıdır.



## *Variasiya sıralarının orta struktur göstəriciləri*

### *Moda (Mo)*

$$Mo = x_a + \lambda \left( \frac{f_2 - f_1}{2f_2 - f_1 + f_3} \right)$$

*Burada:*

*$x_a$  – modal  $f_2$  sinif intervalının aşağı sərhədi;*

*$f_1$  – modal sinifdən əvvəlki sinfin tezliyi;*

*$f_3$  – modal sinifdən sonrakı sinfin tezliyi;*

*$\lambda$  – sinif intervalının qiyməti;*



*$f_x = MODE.SNGL ( )$*



*$f_x = MODE.MULT ( )$*



# Variasiya sıralarının orta struktur göstəriciləri

## Kvartillər ( $Q$ )

$$Q_i = x_a + \lambda \left( \frac{\frac{i n}{100} - \sum f_i}{f_p} \right)$$

**Burada:**

$x_a$  –  $Q_i$  kvartili saxlayan sinfin intervalının aşağı sərhədi;

$\sum f_i$  –  $Q_i$  kvartilindən əvvəlki siniflərin tezliklər cəmi;

$f_p$  –  $Q_i$  kvartil sinfinin tezliyi;

$\lambda$  – sinif intervalının qiyməti;

$n$  – müşahidələrin ümumi sayıdır.

$$Q_2 = Me$$



$$f_x = QUARTILE.INC()$$



$$f_x = QUARTILE.EXC()$$

# Variasiya sıralarının orta struktur göstəriciləri

## Persentillər (P)

$$P_i = x_a + \lambda \left( \frac{\frac{L_i n}{100} - \sum f_i}{f_p} \right)$$

**Burada:**

$x_a$  –  $P_i$  persintilini saxlayan sinfin intervalının aşağı sərhədi;

$\sum f_i$  –  $P_i$  persintilindən əvvəlki siniflərin tezliklər cəmi;

$f_p$  –  $P_i$  persintil sinfinin tezliyi;

$\lambda$  – sinif intervalının qiyməti;

$n$  – müşahidələrin ümumi sayıdır.

$$P_{25} = Q_1$$

$$P_{50} = Q_2 = Me$$

$$P_{75} = Q_3$$

$$P_3, P_5, P_{10}, P_{25}, P_{50}, P_{75}, P_{90}, P_{95}, P_{97}$$



$f_x = \text{PERCENTILE.INC}()$



$f_x = \text{PERCENTILE.EXC}()$

## *Variasiya sıralarının orta struktur göstəriciləri*

*Minimum (min), maksimum (max), sıranın eni (R)*



$$f_x = \text{MIN} ( )$$



$$f_x = \text{MAX} ( )$$

$$R = \text{max} - \text{min}$$