

## Problem 1.

a)  $\bar{x} \pm 2,81 \sigma / \sqrt{n}$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 2,81$$

$$\frac{\alpha}{2} = 1 - 0,9975 = 0,0025 \quad \alpha = 0,005$$

$$P(-2,81 < Z < 2,81) = 1 - 0,005 = 0,995$$

$$\text{confidence level} = 99,5\%$$

b)  $\bar{x} \pm 1,44 \sigma / \sqrt{n}$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,44$$

$$\frac{\alpha}{2} = 1 - 0,9251 = 0,0749 \quad \alpha = 0,1498$$

$$P(-1,44 < Z < 1,44) = 1 - 0,1498 = 0,8502$$

$$\text{confidence level} = 85,02\%$$

c) confidence level = 99,7%

$$1 - \alpha = 99,7\%$$

$$\alpha = 1 - 0,997 = 0,003$$

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,003}{2} = 0,0015$$

$$1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - 0,0015 = 0,9985$$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 2,97$$

$$\text{CI Formula} \rightarrow \bar{x} \pm 2,97 \sigma / \sqrt{n}$$

d) confidence level = 75%

$$1 - \alpha = 0,75$$

$$\alpha = 1 - 0,75 = 0,25 \quad \frac{\alpha}{2} = \frac{0,25}{2} = 0,125$$

$$1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - 0,125 = 0,875$$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,15$$

$$\text{CI Formula} \rightarrow \bar{x} \pm 1,15 \sigma / \sqrt{n}$$

## Problem 2.

$$\sigma = 0,75$$

a) confidence level = 95%,  $n = 20$ ,  $\bar{x} = 4,85$

$$\alpha = 1 - 0,95 = 0,05$$

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025$$

$$1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - 0,025 = 0,975$$

$$z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

$$z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 1,96 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{20}} = 0,328701 \approx 0,33$$

$$\bar{x} \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 4,85 \pm 0,33$$

$$4,85 - 0,33 < \mu < 4,85 + 0,33 \Rightarrow$$

$$4,52 < \mu < 5,18$$

$$\Downarrow$$
$$CI = (4,52; 5,18)$$

b) confidence level = 98%,  $n = 16$ ,  $\bar{x} = 4,56$

$$\alpha = 1 - 0,98 = 0,02$$

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,02}{2} = 0,01$$

$$1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - 0,01 = 0,99$$

$$z_{\frac{\alpha}{2}} = 2,326$$

$$z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 2,326 \cdot \frac{0,75}{\sqrt{16}} = 0,436125 \approx 0,44$$

$$\bar{x} \pm z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 4,56 \pm 0,44 \Rightarrow 4,56 - 0,44 < \mu < 4,56 + 0,44$$

$$\Downarrow$$
$$4,12 < \mu < 5$$

$\Downarrow$

$$CI = (4,12; 5)$$

c) confidence level = 95% , width = 0,4

$$\frac{\text{width}}{2} = \frac{z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sigma}{\sqrt{n}}$$

$$n = \left[ \frac{z_{\frac{\alpha}{2}} \cdot \sigma}{\text{width}/2} \right]^2$$

$$\alpha = 1 - 0,95 = 0,05$$

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025$$

$$1 - \frac{\alpha}{2} = 1 - 0,025 = 0,975$$

$$z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$$

$$n = \left[ \frac{1,96 \cdot 0,75}{0,2} \right]^2 = (7,35)^2 = 54,02 \approx 54$$

d) confidence level = 99% , margin of error = 0,2

$$\alpha = 1 - 0,99 = 0,01$$

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,01}{2} = 0,005 \quad 1 - \frac{\alpha}{2} = 0,995$$

$$z_{\frac{\alpha}{2}} = 2,576$$

$$n = \left( \frac{2,576 \cdot 0,75}{0,2} \right)^2 = (9,66)^2 = 93,315 \approx 93$$



### Problem 3.

$$\bar{x} = 35,02 ; \quad S = 18,94 ; \quad n = 44$$

$$a) CL = 95\% \quad \alpha = 1 - 0,95 = 0,05 \quad \frac{\alpha}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025$$

$$t_{\alpha/2, n-1} = t_{0,025, 43} = 2,017$$

$$\bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} = 35,02 \pm 2,017 \cdot \frac{18,94}{\sqrt{44}} \Rightarrow$$

$$CI = (29,26 ; 40,78)$$

95% դեպքերում աշխարհի փոխարժեքը (ֆրանկ)  
 խմբի նմանատիպի (29,26 ; 40,78) միջակայքի  
 շրջանում է:

$$b) CL = 95\% \quad \alpha = 0,05 \quad \frac{\alpha}{2} = 0,025, \quad t_{\alpha/2, n-1} = 2,017$$

$$\bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot S \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n}} = 35,02 \pm 2,017 \cdot 18,94 \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{44}} \Rightarrow$$

$$PI = (-3,61 ; 73,65)$$

Պատահական աշխարհի ընտրված, 95% հավանականությամբ  
 նա աշխարհի փոխարժեքը (0 ; 73,65) միջակայքի  
 ընթացքում է:

### Problem 4.

$$n = 126 ; \bar{x} = 29.2 ; \sigma = 7.5 ; s^2 = 18.2$$

$$CL = 99\%$$

$$Z_{\frac{\alpha}{2}} = 2.575$$

$$\bar{x} \pm 2.575 \cdot \frac{7.5}{\sqrt{126}} \Rightarrow CI = (27.47 ; 30.92)$$

99% շեղմամբ սուբստանցիոնալ ինհալեյն-  
տի օդաբերկվել, սրբուն ինչ concentration-ի  
(27.47 ; 30.92) ժրջակայքում է: ( $s^2 = 18.2$ )  
Չիսրկելից քարելի է օդաբերկվել, որ սուբստանցիոնալ  
օդաբերկվել է ինհալեյն-ի, սրբուն ինչ օդի  
concentration-ի քարջը ճիշդացել: