1 Задача

a) $n = 1000$

$\hat{p} = \frac{470}{1000} = 0,47$

$\hat{q} = 1 - 0,47 = 0,53$

$\beta = 94\% = 0,94$

Уровень доверия: $z^* = z_{1-\frac{1-0,94}{2}} = z_{0,97} = 1,89$

Доверительный интервал: $\hat{p} - z^* \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\cdot\hat{q}}{n}} < p < \hat{p} + z^* \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\cdot\hat{q}}{n}} \Rightarrow \mathbf{0,45 < p < 0,49}$

b) **Интерпретация:** С 94%-ной увероятностью мы можем утверждать, что доля тех, кто считает, сейфы надежными лежит в промежутке $[0,45 < p < 0,49]$. То есть, если мы будем проводить аналогичное исследование на выборках одного и того же размера много раз, независимо друг от друга, в 94% случаев истинное значение доли людей, считающих сейфы надёжными, будет лежать в пределах от 0,45 до 0,49

2 Задача

a) $\overline{x} - t^* \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < \overline{x} + t^* \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$

$n = 10$

$\overline{x} = \frac{134}{10} = 13,4$

x	x - $\overline{x}$	$(x - \overline{x})^2$
12	-1,4	1,96
20	6,6	43,56
15	1,6	2,56
13	-0,4	0,16
9	-4,4	19,36
14	0,6	0,36
8	-5,4	29,16
10	-3,4	11,56
16	2,6	6,76
17	3,6	12,96

$S^2 = \frac{\sum\limits_{i=1}^{n=10}(x-\overline{x})^2}{n-1} = \frac{128,4}{9} \approx 14,27$

$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{14,27} \approx 3,8$

$\beta = 99\% = 0,99,\ df = n - 1 = 9$

$t^* = t(df = 9;\ p = 0,995) = 3,25$

$13,4 - 3,25 \cdot \frac{3,8}{3,16} < \mu < 13,4 + 3,25 \cdot \frac{3,8}{3,16} \Rightarrow \mathbf{9,5} < \mu < \mathbf{17,3}$

b) **Интерпретация:** С 99%-ной увероятностью мы можем утверждать, что среднее число аварий, которые произошли с Зигзагом в текущий год лежит в интервале от 9,5 до 17,3. То есть, если мы будем проводить аналогичное исследование на выборках одного и того же размера, независимо друг от друга, в 99% случаев истинное среднее число аварий будет лежать в пределах от 9,5 до 17,3

3 Задача

a) $a = 55$

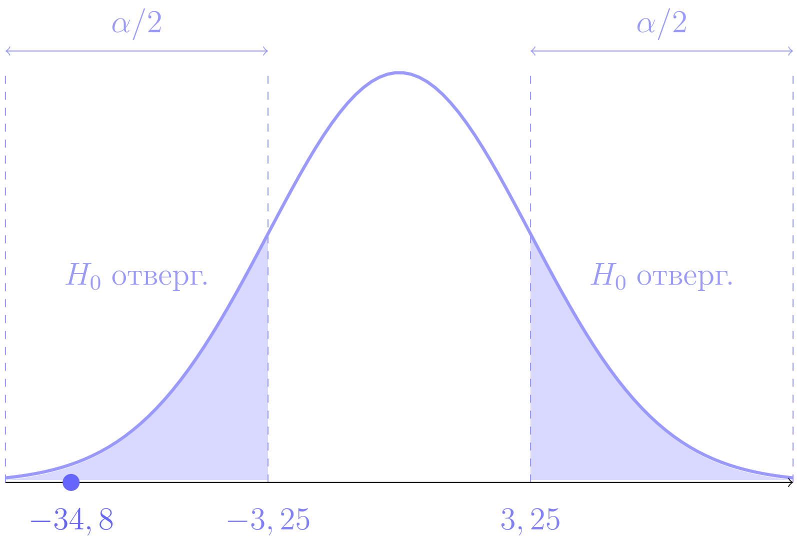
$H_0 : \mu = 55$

$H_1 : \mu \neq 55$

$\overline{x} = 13,4 \ \mid\ n = 10 \ \mid\ S = 3,78 \ \mid\ \alpha = 1\% = 0,01$

b) $t_{\text{набл}} = \frac{13,4-55}{\frac{3,78}{\sqrt{10}}} \approx -34,8$

$t_{\text{крит}} = t(df = 9;\ p = 0,995) = 3,25$



Статистический вывод: $t_{\text{набл}}$ попадает в критическую область $\Rightarrow$ на имеющемся уровне значимости (1%) есть основания отвергнуть нулевую гипотезу ($H_0 : \mu = 55$) в пользу альтернативной ($H_1 : \mu \neq 55$)

Содержательный вывод вывод: среднее число аварий, в которое попадал Зигзаг не равно 55

4 Задача

a) $n = 200$

$p_0 = 0,7 \Rightarrow q_0 = 0,3$

$\hat{p} = \frac{158}{200} = 0,79$

$H_0 : p = 0,7$

$H_1 : p > 0,7$, так как $\hat{p} > p_0$

b) $\alpha = 5\% = 0,05$

$z_{\text{набл}} = \frac{0,79-0,7}{\sqrt{\frac{0,7\cdot 0,3}{200}}} \approx 2,78$

p-value $= P(z \geq z_{\text{набл}}) = 1 - \Phi(2,78) = 1 - 0,9973 = 0,027$

Статистический вывод: $0,027 < 0,05$ (p-value $< \alpha$) $\Rightarrow$ на имеющемся уровне значимости (5%) есть основания отвергнуть нулевую гипотезу ($H_0 : p = 0,7$) в пользу альтернативной ($H_1 : p > 0,7$)

Содержательный вывод: доля любителей хачапури по-аджарски больше $0,7$