

Máme soubor 10 měření, Ověřte, zda je některá hodnota odlehlá.
Pracujte s hladinou významnosti 5%.

| | |
|----|-----|
| 1 | 2.1 |
| 2 | 2.9 |
| 3 | 3.1 |
| 4 | 3.3 |
| 5 | 3.3 |
| 6 | 3.4 |
| 7 | 3.5 |
| 8 | 3.5 |
| 9 | 3.6 |
| 10 | 3.9 |

$$Q_1 = \frac{x_2 - x_1}{x_n - x_1} = \frac{x_2 - x_1}{R}$$

$$Q_n = \frac{x_n - x_{n-1}}{x_n - x_1} = \frac{x_n - x_{n-1}}{R}$$

Ho: hodnota 2.1 není odlehlá

Ho nepřijímám, hodnota je odlehlá

Q1

Qk

Ho: hodnota 2.9 není odlehlá

Ho přijímám

Q1

Qk

Ho: hodnota 3.9 není odlehlá

Ho přijímám

Q1

Qk

testování pro 2.1

Kritické hodnoty $Q_{n;p}$:
Dean-Dixonův t

| n | $\alpha = 0.05$ |
|----|-----------------|
| 3 | 0.941 |
| 4 | 0.765 |
| 5 | 0.642 |
| 6 | 0.580 |
| 7 | 0.507 |
| 8 | 0.468 |
| 9 | 0.437 |
| 10 | 0.412 |
| 11 | 0.392 |
| 12 | 0.376 |
| 13 | 0.361 |
| 14 | 0.349 |
| 15 | 0.338 |
| 16 | 0.329 |
| 17 | 0.320 |
| 18 | 0.313 |
| 19 | 0.306 |
| 20 | 0.300 |
| 21 | 0.295 |
| 22 | 0.290 |
| 23 | 0.285 |
| 24 | 0.281 |
| 25 | 0.277 |
| 26 | 0.273 |
| 27 | 0.269 |
| 28 | 0.266 |
| 29 | 0.263 |
| 30 | 0.260 |

testování pro 2.9 a 3.9 (po odstranění odlehlé hodnoty 2.1)

$= Q_{1;p}$ pro
test

Kritické hodnoty $Q_{n;p} = Q_{1;p}$ pro
Dean-Dixonův test

| |
|-----------------|
| $\alpha = 0.01$ |
| 0.988 |
| 0.889 |
| 0.780 |
| 0.698 |
| 0.637 |
| 0.590 |
| 0.555 |
| 0.527 |
| 0.502 |
| 0.482 |
| 0.465 |
| 0.450 |
| 0.438 |
| 0.426 |
| 0.416 |
| 0.407 |
| 0.398 |
| 0.391 |
| 0.384 |
| 0.378 |
| 0.372 |
| 0.367 |
| 0.362 |
| 0.357 |
| 0.353 |
| 0.349 |
| 0.345 |
| 0.341 |

| n | $\alpha = 0.05$ | $\alpha = 0.01$ |
|----|-----------------|-----------------|
| 3 | 0.941 | 0.988 |
| 4 | 0.765 | 0.889 |
| 5 | 0.642 | 0.780 |
| 6 | 0.580 | 0.698 |
| 7 | 0.507 | 0.637 |
| 8 | 0.468 | 0.590 |
| 9 | 0.437 | 0.555 |
| 10 | 0.412 | 0.527 |
| 11 | 0.392 | 0.502 |
| 12 | 0.376 | 0.482 |
| 13 | 0.361 | 0.465 |
| 14 | 0.349 | 0.450 |
| 15 | 0.338 | 0.438 |
| 16 | 0.329 | 0.426 |
| 17 | 0.320 | 0.416 |
| 18 | 0.313 | 0.407 |
| 19 | 0.306 | 0.398 |
| 20 | 0.300 | 0.391 |
| 21 | 0.295 | 0.384 |
| 22 | 0.290 | 0.378 |
| 23 | 0.285 | 0.372 |
| 24 | 0.281 | 0.367 |
| 25 | 0.277 | 0.362 |
| 26 | 0.273 | 0.357 |
| 27 | 0.269 | 0.353 |
| 28 | 0.266 | 0.349 |
| 29 | 0.263 | 0.345 |
| 30 | 0.260 | 0.341 |

Při kalibraci titrační metody ke stanovení krevního cukru bylo provedeno 12 paralelních analýz z jednoho vzorku
 Otestujte zda některá hodnota není odlehlá (přítomnost náhodné chyby)
 Pracuj s hladinou významnosti 0.05.

| | |
|----|----|
| 1 | 83 |
| 2 | 88 |
| 3 | 84 |
| 4 | 78 |
| 5 | 82 |
| 6 | 82 |
| 7 | 86 |
| 8 | 81 |
| 9 | 98 |
| 10 | 83 |
| 11 | 85 |
| 12 | 80 |

seřazená data

| | |
|-----------|----|
| 78 | 78 |
| 80 | 80 |
| 81 | 81 |
| 82 | 82 |
| 82 | 82 |
| 83 | 83 |
| 83 | 83 |
| 84 | 84 |
| 85 | 85 |
| 86 | 86 |
| 88 | 88 |
| 98 | |

$$T_1 = \frac{\bar{x} - x_1}{S_n} \quad T_n = \frac{x_n - \bar{x}}{S_n}$$

kde
$$S_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Grubbsův test

průměr
 smodch

zdola

test krit

krit hodnota (0,05;12)

78 není odlehlá

kritické hodnoty stanov ze statistic

zhora

test krit

krit hodnota (0,05;12)

98 je odlehlá

průměr²
 smodch²

test krit

krit hodnota (0,05;11)

88 není odlehlá

s těmito výsledky (mg %):

Kritické hodnoty $T_{n;p} = T_{1;p}$
pro Grubbsův test

| n | $\alpha = 0.05$ | $\alpha = 0.01$ |
|----|-----------------|-----------------|
| 3 | 1.412 | 1.414 |
| 4 | 1.689 | 1.723 |
| 5 | 1.869 | 1.955 |
| 6 | 1.996 | 2.130 |
| 7 | 2.093 | 2.265 |
| 8 | 2.172 | 2.374 |
| 9 | 2.237 | 2.464 |
| 10 | 2.294 | 2.540 |
| 11 | 2.343 | 2.606 |
| 12 | 2.387 | 2.663 |
| 13 | 2.426 | 2.714 |
| 14 | 2.461 | 2.759 |
| 15 | 2.493 | 2.800 |
| 16 | 2.523 | 2.837 |
| 17 | 2.551 | 2.871 |
| 18 | 2.577 | 2.903 |
| 19 | 2.600 | 2.932 |
| 20 | 2.623 | 2.959 |
| 21 | 2.644 | 2.984 |
| 22 | 2.664 | 3.008 |
| 23 | 2.683 | 3.030 |
| 24 | 2.701 | 3.051 |
| 25 | 2.717 | 3.071 |

Kritické hodnoty
 $Q_{1;n}$ pro Dean-

| n | $\alpha = 0.05$ |
|----|-----------------|
| 3 | 0.941 |
| 4 | 0.765 |
| 5 | 0.642 |
| 6 | 0.580 |
| 7 | 0.507 |
| 8 | 0.468 |
| 9 | 0.437 |
| 10 | 0.412 |
| 11 | 0.392 |
| 12 | 0.376 |
| 13 | 0.361 |
| 14 | 0.349 |
| 15 | 0.338 |
| 16 | 0.329 |
| 17 | 0.320 |
| 18 | 0.313 |
| 19 | 0.306 |
| 20 | 0.300 |
| 21 | 0.295 |
| 22 | 0.290 |
| 23 | 0.285 |
| 24 | 0.281 |
| 25 | 0.277 |
| 26 | 0.273 |
| 27 | 0.269 |
| 28 | 0.266 |
| 29 | 0.263 |
| 30 | 0.260 |

kých tabulek

ty $Q_{n;p} =$
Dixonův

| |
|-----------------|
| $\alpha = 0.01$ |
| 0.988 |
| 0.889 |
| 0.780 |
| 0.698 |
| 0.637 |
| 0.590 |
| 0.555 |
| 0.527 |
| 0.502 |
| 0.482 |
| 0.465 |
| 0.450 |
| 0.438 |
| 0.426 |
| 0.416 |
| 0.407 |
| 0.398 |
| 0.391 |
| 0.384 |
| 0.378 |
| 0.372 |
| 0.367 |
| 0.362 |
| 0.357 |
| 0.353 |
| 0.349 |
| 0.345 |
| 0.341 |

Proběhl Round Robin - testování analytických laboratoří EMP. Kvalita analýz laboratoří byla testována n
Deklarovaný obsah Al₂O₃ ve skle je 13.52 hm. %.

V laboratoři bylo provedeno 20 analýz na různých místech tohoto skla. Aritmetický průměr těchto analýz
Otestuj, zda se obsah Al₂O₃ stanovený laboratoří liší statisticky významně od hodnoty deklarované (při
Pracujte při hladině významnosti $\alpha = 0.05$.

| | |
|-------------------------|-------|
| deklarovaný obsah | 13.52 |
| průměrný naměřený obsah | 13.31 |
| směrodatná odchylka | 0.12 |

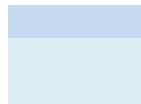
H₀: 13.31 = 13.52

testovací kritérium



$$t = \frac{|\bar{x} - \mu|}{s} \sqrt{n}$$

kritická hodnota



T.INV (zadat příslušný kvantil a stupně volnos
T.INV.2T = TINV (zadat hladinu významnosti ;
nebo ze statistických tabulek na listu krit hodn

7.8 je větší než 2.9, H₀ zamítám. Stanovený obsah Al₂O₃ se statisticky významně liší od deklarovanéh

ia chemicky homogenním skle s deklarovaným chemickým složením

z je 13.31 hm. % a směrodatná odchylka 0.12.

řtomnost systematické chyby)? Pracuje laboratoř dobře?

řti)

a stupně volnosti)

ř studentovo rozdělení

o obsahu.

Proběhl Round Robin - testování analytických laboratoří EMP. Kvalita analýz laboratoří byla testována na Deklarované chemické složení skla je uvedeno v řádce 31

V laboratoři bylo provedeno 20 analýz na různých místech tohoto skla. Spočti aritmetický průměr a směrodatnou odchylku. Otestuj, zda se výsledky analýz skla v dané laboratoři liší statisticky významně od hodnot deklarovaných. Pracujte při hladině významnosti $\alpha = 0,01$.

| Dataset/Point | TiO2 | P2O5 | CaO | Fe2O3 | MnO | Na2O | SiO2 | K2O | MgO |
|---------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 1 | 3.869 | 0.948 | 13.327 | 13.249 | 0.205 | 3.477 | 38.346 | 1.266 | 14.338 |
| 2 | 3.848 | 0.959 | 13.206 | 13.284 | 0.221 | 3.492 | 38.573 | 1.328 | 14.586 |
| 3 | 3.783 | 0.994 | 13.143 | 13.486 | 0.24 | 3.344 | 38.822 | 1.27 | 14.562 |
| 4 | 3.892 | 1.025 | 13.172 | 13.414 | 0.203 | 3.474 | 38.55 | 1.261 | 14.377 |
| 5 | 3.867 | 0.936 | 13.181 | 13.227 | 0.219 | 3.427 | 38.695 | 1.276 | 14.558 |
| 6 | 3.836 | 0.994 | 13.107 | 13.181 | 0.231 | 3.503 | 38.586 | 1.257 | 14.339 |
| 7 | 3.832 | 0.974 | 13.289 | 13.21 | 0.211 | 3.443 | 38.657 | 1.244 | 14.485 |
| 8 | 3.871 | 0.994 | 13.022 | 13.426 | 0.214 | 3.501 | 38.615 | 1.258 | 14.533 |
| 9 | 3.845 | 1.005 | 13.175 | 13.276 | 0.22 | 3.356 | 38.61 | 1.292 | 14.604 |
| 10 | 3.811 | 1.004 | 13.118 | 13.322 | 0.169 | 3.473 | 38.917 | 1.337 | 14.494 |
| 11 | 3.797 | 0.96 | 13.221 | 13.26 | 0.197 | 3.48 | 38.669 | 1.311 | 14.415 |
| 12 | 3.797 | 1.001 | 13.223 | 13.268 | 0.217 | 3.575 | 38.424 | 1.27 | 14.391 |
| 13 | 3.801 | 0.958 | 12.982 | 13.136 | 0.237 | 3.556 | 38.497 | 1.279 | 14.61 |
| 14 | 3.851 | 0.949 | 13.125 | 13.469 | 0.208 | 3.552 | 38.527 | 1.25 | 14.472 |
| 15 | 3.922 | 0.987 | 13.207 | 13.071 | 0.235 | 3.474 | 38.313 | 1.308 | 14.467 |
| 16 | 3.85 | 0.985 | 13.167 | 13.192 | 0.223 | 3.341 | 38.662 | 1.265 | 14.449 |
| 17 | 3.822 | 0.986 | 13.024 | 13.235 | 0.215 | 3.638 | 38.772 | 1.282 | 14.526 |
| 18 | 3.812 | 0.962 | 13.241 | 13.297 | 0.21 | 3.395 | 38.712 | 1.217 | 14.457 |
| 19 | 3.761 | 0.986 | 13.14 | 13.388 | 0.208 | 3.497 | 38.914 | 1.242 | 14.383 |
| 20 | 3.815 | 0.991 | 13.26 | 13.467 | 0.237 | 3.542 | 38.633 | 1.3 | 14.568 |

average

směrodatná odch.

deklarované hodnoty

nulová hypotéza H_0 : aritmetický průměr = deklarovaná hodnota
testovací kritérium

kritická hodnota T_k

$T_k(1-\alpha/2; n-1)$

kvantil Studentova rozdělení $T_k(0.995; 19)$

fce Když

Když $t \leq T_{k\alpha}$, pak rozdíl průměrné koncentrace naměřené v laboratoři a deklarované (referenční) hodnoty

Když $t > T_{k\alpha}$, pak rozdíl průměrné koncentrace naměřené v laboratoři a deklarované (referenční) hodnoty

a chemicky homogenním skle s deklarovaným chemickým složením

odatnou odchylku pro všechny analyzované oxidy.
(přítomnost systematické chyby)? Pracuje laboratoř dobře?

| Al ₂ O ₃ | SrO | Total |
|--------------------------------|-------|--------|
| 10.169 | 0.124 | 99.631 |
| 10.108 | 0.162 | 99.99 |
| 10.123 | 0.152 | 99.833 |
| 9.835 | 0.172 | 99.52 |
| 10.043 | 0.19 | 99.868 |
| 10.103 | 0.181 | 99.564 |
| 10.106 | 0.161 | 99.914 |
| 10.065 | 0.11 | 99.68 |
| 10.198 | 0.169 | 99.969 |
| 10.029 | 0.164 | 99.621 |
| 10.274 | 0.133 | 99.861 |
| 10.165 | 0.149 | 99.7 |
| 10.103 | 0.144 | 99.527 |
| 9.981 | 0.141 | 99.587 |
| 10.201 | 0.112 | 99.354 |
| 10.077 | 0.117 | 99.328 |
| 10.062 | 0.166 | 99.782 |
| 10.064 | 0.14 | 99.578 |
| 10.114 | 0.179 | 99.779 |
| 10.296 | 0.152 | 100.24 |

$$t = \frac{|\bar{x} - \mu|}{s} \sqrt{n}$$

nebo T.INV (zadat příslušný kvantil a stupně volnosti)
nebo T.INV.2T = TINV (zadat hladinu významnosti a stupně volnosti)
nebo ze statistických tabulek na listu krit hodn studentovo rozdělení

ty je statisticky nevýznamný, je způsoben pouze náhodnými chybami.

/ je statisticky významný, laboratoř poskytuje výsledky se systematickou chybou.

- a) Utvoř histogram stáří monazitu (metamorfózy) ve vzorcích metapelitů (použij funkci histogram z analýzy dat)
- b) Ověřte, zda v souboru jsou odlehlé hodnoty.
- c) Vytvoř graf závislosti obsahu Pb na obsahu Th* (isochronu) pro monazity odrážející metamorfózu cca 335 Ma. Zkontroluj, zda dvě vyšší stáří mohou odrážet geologickou událost, či se jedná spíše o analytickou chybu

a) analýza dat

| | Age Ma | Age err Ma Pb | | Th* |
|--------|----------|---------------|----------|----------|
| mnz 1 | 322.4981 | 28.6163 | 0.157776 | 10.91365 |
| mnz 2 | 324.8537 | 34.7065 | 0.15912 | 10.92894 |
| mnz 3 | 325.4333 | 29.3882 | 0.155031 | 10.62729 |
| mnz 4 | 326.2658 | 20.8224 | 0.250703 | 17.14779 |
| mnz 5 | 329.2742 | 29.0470 | 0.158703 | 10.75189 |
| mnz 6 | 330.6167 | 44.7816 | 0.088594 | 5.9746 |
| mnz 7 | 330.8429 | 29.5163 | 0.156924 | 10.58284 |
| mnz 8 | 331.5480 | 48.2196 | 0.082509 | 5.546331 |
| mnz 9 | 332.1855 | 43.5864 | 0.091456 | 6.139371 |
| mnz 10 | 335.3468 | 31.6772 | 0.148209 | 9.856312 |
| mnz 11 | 335.6516 | 24.5677 | 0.259584 | 17.23755 |
| mnz 12 | 337.1799 | 58.0234 | 0.069733 | 4.611386 |
| mnz 13 | 337.6826 | 29.6390 | 0.205077 | 13.54735 |
| mnz 14 | 338.2170 | 31.7444 | 0.149162 | 9.835979 |
| mnz 15 | 338.4258 | 25.5920 | 0.185135 | 12.20627 |
| mnz 16 | 338.4538 | 23.9725 | 0.211777 | 13.97163 |
| mnz 17 | 339.9080 | 40.5973 | 0.100472 | 6.577634 |
| mnz 18 | 341.6976 | 29.5011 | 0.115826 | 7.551001 |
| mnz 19 | 342.3249 | 26.1200 | 0.196588 | 12.8278 |
| mnz 20 | 343.3920 | 46.4756 | 0.088664 | 5.745349 |
| mnz 21 | 361.2121 | 31.3526 | 0.230419 | 14.19319 |
| mnz 22 | 381.1841 | 72.9592 | 0.062695 | 3.667482 |

- b) zhora
test 381 Ma test 361 Ma; test 343 Ma; test 322 Ma
- průměr
směr odch

$$T_n = \frac{x_n - \bar{x}}{S_n}$$

Ho: 381.18 není odlehlá

testovací krit

krit hodnota

hodnota je odlehlá

poslední dvě nejstarší hodnoty považují za odlehlé (vliv buď analytické chyby či starší geologické události)

- c)

t)

a zkontroluj správnost dat

/histogram - bez zadání vlastních hranic

počet int: k

HH - horní hranice

R

h

daty prolož spojnicí trendu, zobraz rovnici lineární regrese a čtverec korelačního koeficientu (hodnotu spc parametr b regresní funkce je 0.0011, tedy výrazně nižší než mez detekce pro Pb
mez detekce elektronové mikrosondy pro Pb je přibližně 100 ppm, tedy 0.01 hm.%
data tedy prochází počátkem souřadnicového systému [0;0] - správně, Pb je radiogenní a vzniká z rozp

poslední dvě nejstarší hodnoty považuji za odlehlé (vliv buď analytické chyby či starší geologické události)
vynesu je do grafu jako druhou řadu - proložím spojnicí trendu - lineární
parametr b regresní funkce je 0.0043, tedy výrazně nižší než mez detekce pro Pb a data prochází tedy
mohou tedy odrážet starší událost a nejedná se patrně o analytickou chybu

a) analýza dat/histogram - se zadáním vlastních hranic - zadávají se horní hranice intervalů
nevhodně stanovené hranice pro grafické znázornění výsledků datování

šířka intervalu h:

min

max

HH - horní hranice

doporučená šířka intervalu 3-5 Ma

dohodneme se na šířce

olehlivosti R)

adu nestabilních izotopů Th a U (přepočteno na tzv. Th*)

sti)

počátkem souřadnicového systému

e intervalu 5 Ma (vhodné pro grafickou prezentaci)

Kritické hodnoty T_p pro Wilcoxonův test

| n | $\alpha = 0.05$ | $\alpha = 0.01$ |
|----|-----------------|-----------------|
| 6 | 0 | - |
| 7 | 2 | - |
| 8 | 4 | 0 |
| 9 | 6 | 2 |
| 10 | 8 | 3 |
| 11 | 11 | 5 |
| 12 | 14 | 7 |
| 13 | 17 | 10 |
| 14 | 21 | 13 |
| 15 | 25 | 16 |
| 16 | 30 | 20 |
| 17 | 35 | 23 |
| 18 | 40 | 28 |
| 19 | 46 | 32 |
| 20 | 52 | 38 |
| 21 | 59 | 43 |
| 22 | 66 | 49 |
| 23 | 73 | 55 |
| 24 | 81 | 61 |
| 25 | 89 | 68 |

Kritické hodnoty $T_{n;p} = T_{1;p}$ pro Grubbsův test

| n | $\alpha = 0.05$ | $\alpha = 0.01$ |
|----|-----------------|-----------------|
| 3 | 1.412 | 1.414 |
| 4 | 1.689 | 1.723 |
| 5 | 1.869 | 1.955 |
| 6 | 1.996 | 2.130 |
| 7 | 2.093 | 2.265 |
| 8 | 2.172 | 2.374 |
| 9 | 2.237 | 2.464 |
| 10 | 2.294 | 2.540 |
| 11 | 2.343 | 2.606 |
| 12 | 2.387 | 2.663 |
| 13 | 2.426 | 2.714 |
| 14 | 2.461 | 2.759 |
| 15 | 2.493 | 2.800 |
| 16 | 2.523 | 2.837 |
| 17 | 2.551 | 2.871 |
| 18 | 2.577 | 2.903 |
| 19 | 2.600 | 2.932 |
| 20 | 2.623 | 2.959 |
| 21 | 2.644 | 2.984 |
| 22 | 2.664 | 3.008 |
| 23 | 2.683 | 3.030 |
| 24 | 2.701 | 3.051 |
| 25 | 2.717 | 3.071 |

Kritické hodnoty $Q_{n;p} = Q_{1;p}$ pro Dean-Dixonův test

| n | $\alpha = 0.05$ | $\alpha = 0.01$ |
|----|-----------------|-----------------|
| 3 | 0.941 | 0.988 |
| 4 | 0.765 | 0.889 |
| 5 | 0.642 | 0.780 |
| 6 | 0.580 | 0.698 |
| 7 | 0.507 | 0.637 |
| 8 | 0.468 | 0.590 |
| 9 | 0.437 | 0.555 |
| 10 | 0.412 | 0.527 |
| 11 | 0.392 | 0.502 |
| 12 | 0.376 | 0.482 |
| 13 | 0.361 | 0.465 |
| 14 | 0.349 | 0.450 |
| 15 | 0.338 | 0.438 |
| 16 | 0.329 | 0.426 |
| 17 | 0.320 | 0.416 |
| 18 | 0.313 | 0.407 |
| 19 | 0.306 | 0.398 |
| 20 | 0.300 | 0.391 |
| 21 | 0.295 | 0.384 |
| 22 | 0.290 | 0.378 |
| 23 | 0.285 | 0.372 |
| 24 | 0.281 | 0.367 |
| 25 | 0.277 | 0.362 |
| 26 | 0.273 | 0.357 |
| 27 | 0.269 | 0.353 |
| 28 | 0.266 | 0.349 |
| 29 | 0.263 | 0.345 |
| 30 | 0.260 | 0.341 |

Kritické hodnoty Kolmogorov-Smirnov jeden

| n |
|----|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 13 |
| 14 |
| 15 |
| 16 |
| 17 |
| 18 |
| 19 |
| 20 |
| 21 |
| 22 |
| 23 |
| 24 |
| 25 |
| 26 |
| 27 |
| 28 |
| 29 |
| 30 |
| 31 |
| 32 |
| 33 |
| 34 |
| 35 |
| 36 |
| 37 |
| 38 |
| 39 |
| 40 |

Hodnoty $D_{1;p}$
Kolmogorova-
Smirnova testu pro
dvě výběry

Kritické hodnoty $D_{1;p}$
Kolmogorova-
Smirnova testu pro
dvě výběry

| $\alpha = 0.05$ |
|-----------------|
| 0.975 |
| 0.842 |
| 0.708 |
| 0.624 |
| 0.563 |
| 0.519 |
| 0.483 |
| 0.454 |
| 0.43 |
| 0.4 |
| 0.391 |
| 0.375 |
| 0.361 |
| 0.349 |
| 0.338 |
| 0.327 |
| 0.318 |
| 0.309 |
| 0.301 |
| 0.294 |
| 0.287 |
| 0.281 |
| 0.275 |
| 0.269 |
| 0.264 |
| 0.259 |
| 0.254 |
| 0.25 |
| 0.246 |
| 0.242 |
| 0.238 |
| 0.234 |
| 0.231 |
| 0.227 |
| 0.224 |
| 0.221 |
| 0.218 |
| 0.215 |
| 0.213 |
| 0.21 |

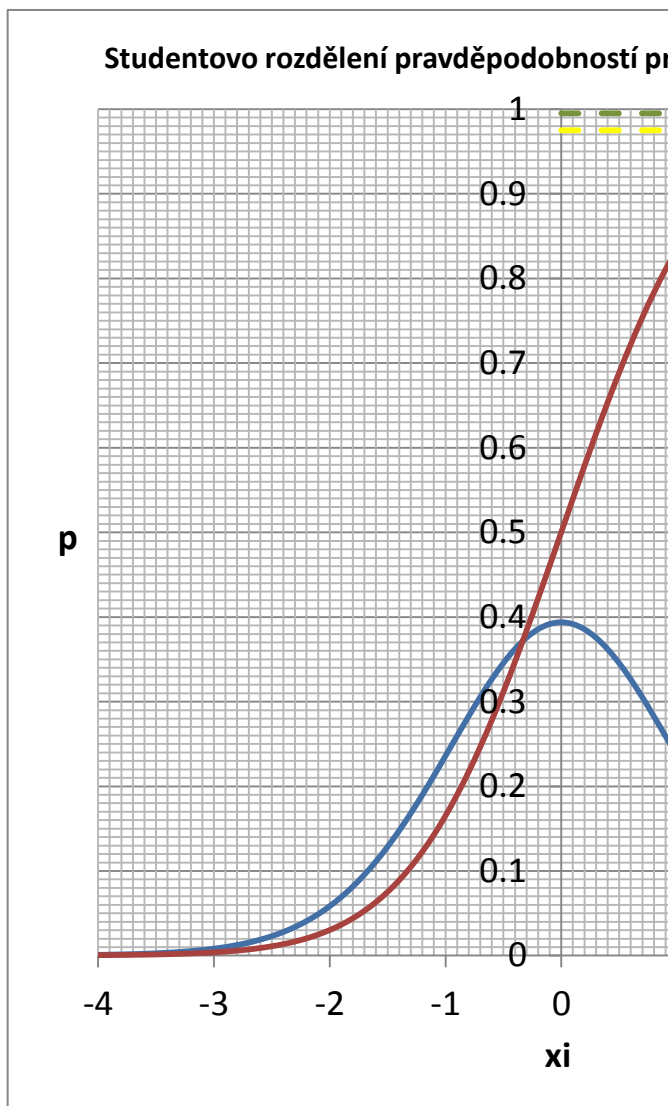
| n | $\alpha = 0.05$ |
|----|-----------------|
| 5 | 5 |
| 6 | 5 |
| 7 | 6 |
| 8 | 6 |
| 9 | 6 |
| 10 | 7 |
| 11 | 7 |
| 12 | 7 |
| 13 | 7 |
| 14 | 8 |
| 15 | 8 |
| 16 | 8 |
| 17 | 8 |
| 18 | 9 |
| 19 | 9 |
| 20 | 9 |
| 21 | 9 |
| 22 | 9 |
| 23 | 10 |
| 24 | 10 |
| 25 | 10 |
| 26 | 10 |
| 27 | 10 |
| 28 | 11 |
| 29 | 11 |
| 30 | 11 |
| 35 | 12 |
| 40 | 13 |

Kvantily $t_{1-\alpha/2}$ Studentova t rozdělení pro dané stupně volnosti

| St. volnosti ν | 0,80 | 0,90 | 0,95 | 0,975 | 0,9875 | 0,995 |
|--------------------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------------|
| 1 | 1,376 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 25,452 | 63,657 |
| 2 | 1,061 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,205 | 9,925 |
| 3 | 0,978 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,176 | 5,841 |
| 4 | 0,941 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,495 | 4,604 |
| 5 | 0,920 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,163 | 4,032 |
| 6 | 0,906 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 2,969 | 3,707 |
| 7 | 0,896 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,841 | 3,499 |
| 8 | 0,889 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,752 | 3,355 |
| 9 | 0,883 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,685 | 3,250 |
| 10 | 0,879 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,634 | 3,169 |
| 11 | 0,876 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,593 | 3,106 |
| 12 | 0,873 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,560 | 3,055 |
| 13 | 0,870 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,533 | 3,012 |
| 14 | 0,868 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,510 | 2,977 |
| 15 | 0,866 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,490 | 2,947 |
| 16 | 0,865 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,473 | 2,921 |
| 17 | 0,863 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,458 | 2,898 |
| 18 | 0,862 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,445 | 2,878 |
| 19 | 0,861 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,433 | 2,861 |
| 20 | 0,860 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,423 | 2,845 |
| 21 | 0,859 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,414 | 2,831 |
| 22 | 0,858 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,406 | 2,819 |
| 23 | 0,858 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,398 | 2,807 |
| 24 | 0,857 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,391 | 2,797 |
| 25 | 0,856 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,385 | 2,787 |
| 26 | 0,856 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,379 | 2,779 |
| 27 | 0,855 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,373 | 2,771 |
| 28 | 0,855 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,368 | 2,763 |
| 29 | 0,854 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,364 | 2,756 |
| 30 | 0,854 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,360 | 2,750 |
| 35 | 0,852 | 1,306 | 1,690 | 2,030 | 2,342 | 2,724 |
| 40 | 0,851 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,329 | 2,704 |
| 45 | 0,850 | 1,301 | 1,680 | 2,014 | 2,319 | 2,690 |
| 50 | 0,849 | 1,299 | 1,676 | 2,008 | 2,310 | 2,678 |
| 55 | 0,849 | 1,297 | 1,673 | 2,004 | 2,304 | 2,669 |
| 60 | 0,848 | 1,296 | 1,671 | 2,000 | 2,299 | 2,660 |
| 70 | 0,847 | 1,294 | 1,667 | 1,994 | 2,290 | 2,648 |
| 80 | 0,847 | 1,293 | 1,665 | 1,989 | 2,284 | 2,638 |
| 90 | 0,846 | 1,291 | 1,662 | 1,986 | 2,279 | 2,631 |
| 100 | 0,846 | 1,290 | 1,661 | 1,982 | 2,276 | 2,625 |
| 120 | 0,845 | 1,289 | 1,658 | 1,980 | 2,270 | 2,617 |
| ∞ | 0,8416 | 1,2816 | 1,6448 | 1,9600 | 2,2414 | 2,5758 |

nosti ($v = n-1$)

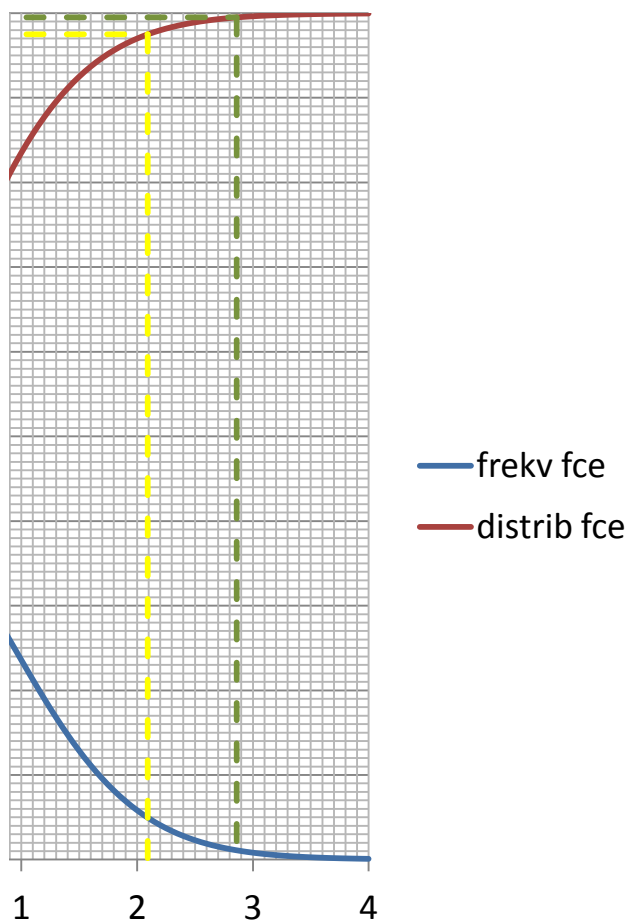
| | frekv | distr | p | p | p | |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | T.DIST | T.DIST | 0.975 | 0.995 | 0.01 | 0.01 |
| | | | T.INV | T.INV | T.INV.2T | TINV |
| | | | | | | 0 |
| | | | | | | 2.86 |
| | | | | | | 2.86 |
| -4 | 0.000875 | 0.000383 | 2.093024 | 2.860935 | 2.860935 | 2.860935 |
| -3.9 | 0.0011 | 0.000481 | | | | |
| -3.8 | 0.001381 | 0.000605 | | | | |
| -3.7 | 0.001732 | 0.00076 | | | | |
| -3.6 | 0.002171 | 0.000954 | | | | |
| -3.5 | 0.002718 | 0.001198 | | | | |
| -3.4 | 0.003398 | 0.001502 | | | | |
| -3.3 | 0.004241 | 0.001883 | | | | |
| -3.2 | 0.005284 | 0.002357 | | | | |
| -3.1 | 0.00657 | 0.002948 | | | | |
| -3 | 0.00815 | 0.003681 | | | | |
| -2.9 | 0.010084 | 0.004589 | | | | |
| -2.8 | 0.012443 | 0.005712 | | | | |
| -2.7 | 0.015305 | 0.007095 | | | | |
| -2.6 | 0.018762 | 0.008793 | | | | |
| -2.5 | 0.022915 | 0.01087 | | | | |
| -2.4 | 0.027876 | 0.013403 | | | | |
| -2.3 | 0.033764 | 0.016476 | | | | |
| -2.2 | 0.040707 | 0.020191 | | | | |
| -2.1 | 0.048834 | 0.024657 | | | | |
| -2 | 0.058271 | 0.030001 | | | | |
| -1.9 | 0.06914 | 0.036359 | | | | |
| -1.8 | 0.081543 | 0.04388 | | | | |
| -1.7 | 0.09556 | 0.052722 | | | | |
| -1.6 | 0.111236 | 0.063048 | | | | |
| -1.5 | 0.128572 | 0.075024 | | | | |
| -1.4 | 0.14751 | 0.088815 | | | | |
| -1.3 | 0.16793 | 0.104576 | | | | |
| -1.2 | 0.189638 | 0.122444 | | | | |
| -1.1 | 0.212359 | 0.142537 | | | | |
| -1 | 0.235741 | 0.164938 | | | | |
| -0.9 | 0.259352 | 0.189693 | | | | |
| -0.8 | 0.282696 | 0.2168 | | | | |
| -0.7 | 0.305222 | 0.246205 | | | | |
| -0.6 | 0.326348 | 0.277798 | | | | |
| -0.5 | 0.345483 | 0.311408 | | | | |
| -0.4 | 0.362059 | 0.346809 | | | | |
| -0.3 | 0.375556 | 0.383717 | | | | |
| -0.2 | 0.385536 | 0.421803 | | | | |
| -0.1 | 0.391664 | 0.460696 | | | | |
| 0 | 0.39373 | 0.5 | | | | |
| 0.1 | 0.391664 | 0.539304 | | | | |
| 0.2 | 0.385536 | 0.578197 | | | | |
| 0.3 | 0.375556 | 0.616283 | | | | |
| 0.4 | 0.362059 | 0.653191 | | | | |
| 0.5 | 0.345483 | 0.688592 | | | | |



| | | |
|-----|----------|----------|
| 0.6 | 0.326348 | 0.722202 |
| 0.7 | 0.305222 | 0.753795 |
| 0.8 | 0.282696 | 0.7832 |
| 0.9 | 0.259352 | 0.810307 |
| 1 | 0.235741 | 0.835062 |
| 1.1 | 0.212359 | 0.857463 |
| 1.2 | 0.189638 | 0.877556 |
| 1.3 | 0.16793 | 0.895424 |
| 1.4 | 0.14751 | 0.911185 |
| 1.5 | 0.128572 | 0.924976 |
| 1.6 | 0.111236 | 0.936952 |
| 1.7 | 0.09556 | 0.947278 |
| 1.8 | 0.081543 | 0.95612 |
| 1.9 | 0.06914 | 0.963641 |
| 2 | 0.058271 | 0.969999 |
| 2.1 | 0.048834 | 0.975343 |
| 2.2 | 0.040707 | 0.979809 |
| 2.3 | 0.033764 | 0.983524 |
| 2.4 | 0.027876 | 0.986597 |
| 2.5 | 0.022915 | 0.98913 |
| 2.6 | 0.018762 | 0.991207 |
| 2.7 | 0.015305 | 0.992905 |
| 2.8 | 0.012443 | 0.994288 |
| 2.9 | 0.010084 | 0.995411 |
| 3 | 0.00815 | 0.996319 |
| 3.1 | 0.00657 | 0.997052 |
| 3.2 | 0.005284 | 0.997643 |
| 3.3 | 0.004241 | 0.998117 |
| 3.4 | 0.003398 | 0.998498 |
| 3.5 | 0.002718 | 0.998802 |
| 3.6 | 0.002171 | 0.999046 |
| 3.7 | 0.001732 | 0.99924 |
| 3.8 | 0.001381 | 0.999395 |
| 3.9 | 0.0011 | 0.999519 |
| 4 | 0.000875 | 0.999617 |

| | | |
|-------|----------|-------|
| 0.995 | 0 | 0.975 |
| 0.995 | 2.093024 | 0.975 |
| 0 | 2.093024 | 0 |

ro 19 stupňů volnosti



7,8 7,9 9,0 7,8 8,0 7,8 8,5 8,2 8,2 9,3

7.8

7.9

9

7.8

8

7.8

8.5

8.2

8.2

9.3

8.25

0.502494 výpočet n

1.492556

0.529675 n-1