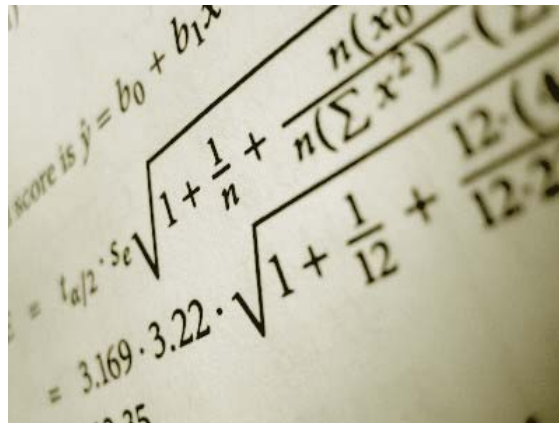


Inlämningsuppgift 2

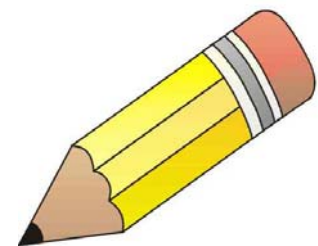
Svar



uwe.menzel@math.uu.se

25 Mn Mangan 54.938049	26 Fe Eisen 55.8457	27 Co Kobalt 58.933200
43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium

1. Järn i blodet



Halten järn i blodserum testades på 10 slumpmässigt valda anställda i ett stort företag. Sedan dessa personer fått vissa dietföreskrifter testades de igen två månader senare:

Person	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Tid 1	13	16	10	20	18	10	15	28	14	21
Tid 2	16	20	15	23	17	10	21	30	22	23

Pröva hypotesen $H_0: \mu_1 = \mu_2$ mot $H_1: \mu_1 < \mu_2$ på signifikansnivån 0.05.

1. Järn i blodet

Paired t-test måste göras.

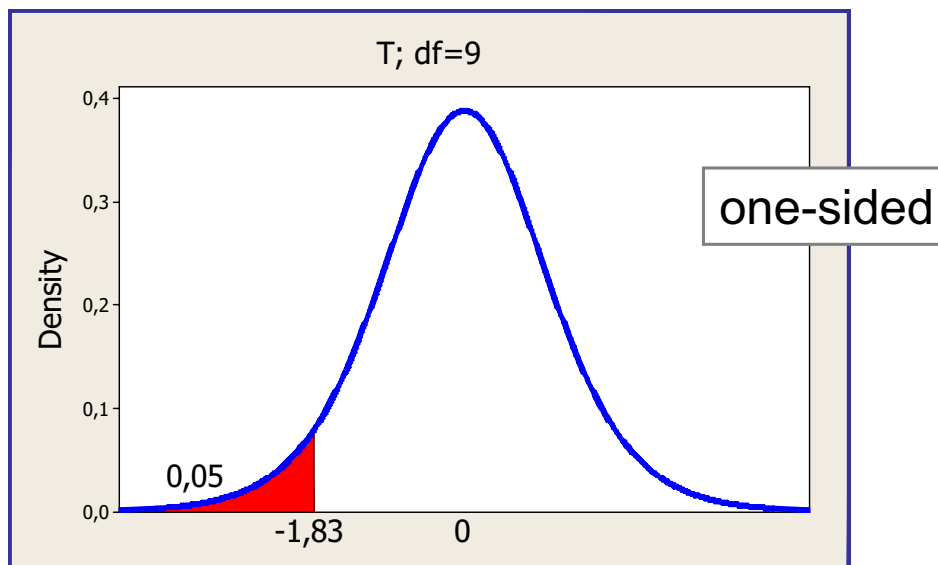
$$z_i = (-3; -4; -5; -3; 1; 0; -6; -2; -8; -2)$$

$$t = \frac{\bar{Z}}{\frac{s_z}{\sqrt{n}}} = \frac{-3.2}{\frac{2.7}{\sqrt{10}}} = -3.75$$

$$\Omega = \{t < t_\alpha(f)\} = \{t < t_{0.05}(9)\} = \{t < -1.83\} \quad \textit{ensidigt}$$

Nollhypotesen förkastas för att testvariabeln hamnar i det kritiska området. Dieten påverkar järnhalten i blodet.

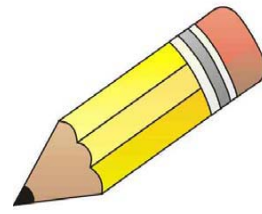
Paired t-test



H_0 förkastas.
Effekt antas.

25 Mn Mangan 54.938049	26 Fe Eisen 55.8457	27 Co Kobalt 58.933200
43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium

1. Sömnlängd



Sover överviktiga personer olika timmar än normalviktiga?
På ett vårdhem undersöktes sömnlängden i två grupper:

	antal	medelv.	s
överviktiga	10	6.7	1.1
normalviktiga	12	7.4	1.0

Pröva hypotesen $H_0: \mu_1 = \mu_2$ mot $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ på signifikansnivån 0.05. För enkelhets skull får man anta att *standardavvikelserna är lika* i båda populationer.

1. Sömnlängd

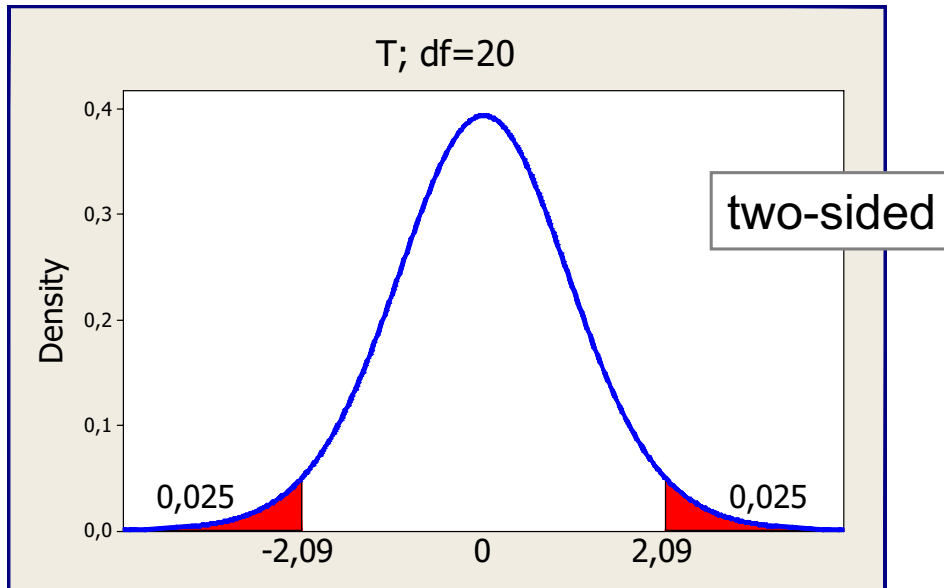
Two-sample t-test. Oberoende stickprov (inte parade). För att vi vet att populations-standardavvikelserna är lika ($\sigma_x = \sigma_y$) är det Student's t test som användas.

$$S_p^2 = \frac{(n_x - 1) \cdot s_x^2 + (n_y - 1) \cdot s_y^2}{(n_x - 1) + (n_y - 1)} = \frac{9 \cdot 1.1^2 + 11 \cdot 1^2}{20} = 1.0945 \quad \text{pooled variance}$$

$$t = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{S_p \cdot \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}} = \frac{6.7 - 7.4}{1.046 \cdot \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{12}}} = -1.562$$

$$\Omega = \left\{ |t| > t_{\alpha/2}(f) \right\} = \left\{ |t| > t_{0.025}(20) \right\} = \left\{ |t| > 2.086 \right\}$$

Two-sample t-test



Lika varianser antagen. Nollhypotesen förkastas inte, ingen skillnad i sömnlängden (som är statistisk signifikant).

3. Sömnlängd (igen)

Minitab 15

Lös uppgift 1 en gång till med hjälp av Minitab, men antar *inte* att båda grupper har samma standardavvikelse.



Two-sample t-test

Two-Sample T-Test and CI

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	10	6,70	1,10	0,35
2	12	7,40	1,00	0,29

Difference = μ (1) - μ (2)

Estimate for difference: -0,700

95% CI for difference: (-1,650; 0,250)

T-Test of difference = 0 (vs not =): **T-Value = -1,55** **P-Value = 0,139** **DF = 18**

Ingen stor skillnad till uppgift 1. Förmodligen är standardavvikelserna verkligen (ungefär) lika. Nollhypotesen förkastas inte, ingen signifikant skillnad av sömnlängden.

4. Trafik



Vid en omfattande mätning av halten kvävedioxid i luften vid en viss gata har man funnit $\mu=102$ (normalfördelning). Efter en trafikförändring mäter man halten vid 20 slumpvis valda tillfällen under en vecka (fil trafik.txt). Har den genomsnittliga halten **förändras på signifikansnivån 5%** ?



One sample t-test

One-Sample T: trafik

Test of $\mu = 102$ vs not = 102

Variable	N	Mean	StDev	SE Mean	95% CI	T	P
trafik	20	96,50	6,03	1,35	(93,68; 99,32)	-4,08	0,001

Nollhypotesen $\mu=102$ förkastas på 5% signifikansnivå (även på lägre signifikansnivå). Halten har förändrats (minskats).