

1. del: t test za en vzorec in parni t test

Spremljanje onesnaženosti rečnega toka.

Tovarna prostovoljno meri onesnaženost rečnega toka pred in po izlivu iz tovarne in s tem preverja, ali je njihov cilj (pričakovano in s tem dovoljeno povprečno dnevno zvišanje onesnaženosti je 4 mg/L). Meritve za november (merjenje je potekalo vsak četrti dan) so zapisane v datoteki **stream_monitoring_time.sav** (spletna stran).

Ali je podatki za mesec april statistično značilno odstopajo od standarda?

1. Oglejte si spremenljivke, ki jih imamo na voljo. Kaj je izid, ki nas zanima?
2. Kakšno porazdelitev bomo predpostavili pod ničelno hipotezo? Narišite.

Ali nas zanimajo odstopanja v obe smeri?

Ničelna hipoteza:

H₀: _____

H_A: _____

3. Razliko v onesnaženosti za april izračunajte s postopkom **Transform -> Compute Variable** (vnesite ime nove spremenljivke in v okence vpišite formulo za izračun).

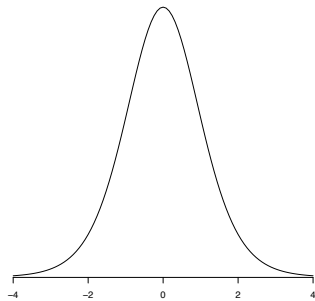
4. Nastavite izračun za testno statistiko (z dejanskimi številkami)

$$t_{\text{Nov}} = \frac{\bar{x} - \mu_{\text{cilj}}}{SE_{\bar{x}}} =$$

(Izračunajte rezultate t-testa z SPSS-om: **Analyze** → **Compare Means** → **One Sample T Test**)

5. Na spodnjo skico vrišite t vrednost in označite p-vrednost, ki nas zanima.

Skica
(t₀)



p=
Sklep ($\alpha=0,05$):

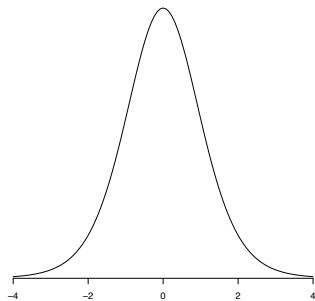
6. Interpretirajte dobljeni interval zaupanja:

7. Kako mislite, da bi se spremenil rezultat t-testa, če bi imeli 10 meritev več? Zakaj?

8. Nastavite izračun za testno statistiko, če bi bila standardni odklon vzorca in povprečna vrednost vzorca enaka, vzorec pa bi bil velik 20:

$$t_{\text{Nov}_20} = \frac{\bar{x} - \mu_{\text{cilj}}}{SE_{\bar{x}}} =$$

Skica



p=
Sklep ($\alpha=0,05$):

2. del: t test za dva neodvisna vzorca

Onesnaženost zemlje ob avtocesti.

V raziskavi so ob 44,8 milj dolgi avtocesti v 29 enako dolgih odsekih merili vrednost TPH (total petroleum hydrocarbons) v zemlji. Vrstni red vzorcev v datoteki **avtocesta.sav** je povsem naključen, ve pa se, kateri vzorci so bili vzeti iz zahodne in kateri iz vzhodne strani avtoceste. Zanima nas, ali obstaja med vzhodno in zahodno stranjo avtoceste kakšna razlika.

1. Izračunajte povprečja in standardne odklone ločeno za vzhodne in zahodne vzorce (uporabite postopek **Analyze** → **Descriptive Statistics...** → **Explore...**, spremenljivko **TPH** prenesite v **Dependent List**, spremenljivko **Location** pa v **Factor List**).

	TPH	vzhod	zahod	
	velikost vzorca (n)			skupaj:
	aritmetična sredina (\bar{x})			razlika:
	standardni odklon (s)			$s_s : 75,23$

2. Navedite predpostavke testa

3. Natančno zapišite ničelno in alternativno hipotezo

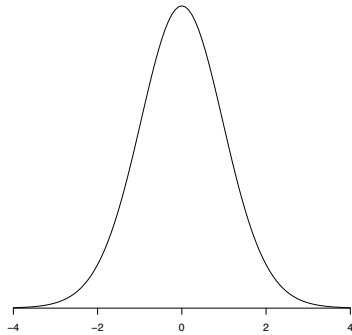
H_0 : _____

H_A : _____

4. Izračunajte testno statistiko

5. Izračunajte p-vrednost. Uporabite datoteko distributions.xls in si pomagajte s skico.

Skica
(t₃₁)



$P =$
Sklep:

1. Postopek ponovite še s paketom SPSS (Analyze → Compare Means → Independent-Samples T Test...)

Group Statistics

Location	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TPH W				
E				

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
TPH Equal variances assumed	.001	.977							
Equal variances not assumed			-.183	28.390	.856	-4.867	26.588	-59.296	49.563

3. del: t testi

V raziskavi o nosečnicah (**nosecnice.sav**) nas je zanimalo v katerem položaju lahko najboljše določimo incidenco plevralne tekočine, zato smo meritve na isti ženski ponovili v sedečem in ležečem položaju (spremenljivki **slp** in **ssp**). Zanima nas ali obstaja razlika v povprečni širini plevralne tekočine glede na položaj ženske med meritvijo. Oglejte si spremenljivko **razlika**, ki naj kaže razliko v širini plevralne tekočine v sedečem in ležečem položaju za vsako žensko.

1. Kateri test bi uporabili? Zakaj?

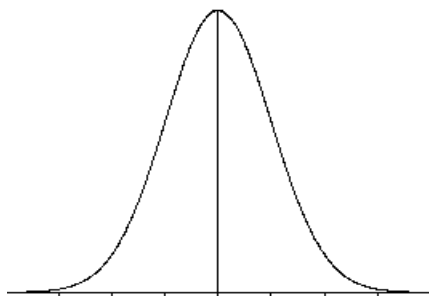
2. Natančno zapišite ničelno hipotezo

H_0 : _____

3. Z SPSSom izračunajte testno statistiko

4. Na spodnji skici označite t vrednosti in narišite p-vrednost, ki nas zanima.

Skica



$p=$
Sklep:

4. del: t testi

Zanimalo nas je tudi ali se količina plevralne tekočine razlikuje pri nosečnicah ki nosijo fantke in nosečnicah, ki nosijo punčke. Ker smo do sedaj že ugotovili, da med položaji žensk med meritvijo ni razlik, uporabite spremenljivko **povsir**, ki kaže povprečno širino plevralne tekočine pri vseh položajih.

1. Kateri test bomo uporabili v tem primeru? Zakaj?

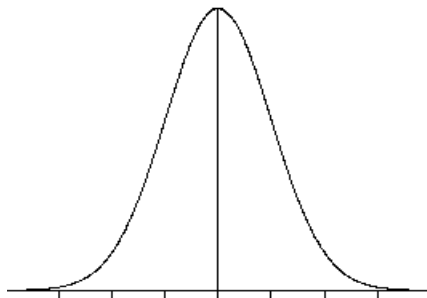
2. Natančno zapišite ničelno in alternativno hipotezo

H_0 : _____

3. Z SPSSom izračunajte testno statistiko

4. Na spodnji skici označite t vrednosti in narišite p-vrednost, ki nas zanima.

Skica



$p=$
Sklep:

Opomba: v datoteki **nosecnice.sav** lahko vidite, da smo meritve dejansko opravljali v treh položajih (sede, leže in sloneč na komolcu). Analiza takih podatkov s parnim t-testom tako ni bila ustrezna. Podatke bi morali analizirati s kakšno bolj kompleksno metodo, kot je denimo ANOVA za ponavljajoče meritve.

4. del: povzetek

Razmislite kdaj uporabimo t-test za dva odvisna vzorca in kdaj t-test za dva neodvisna vzorca. Za naslednje primere izberite ustrezen test!

1. Zanima nas razlika med telesno težo moških in žensk.
2. Zanima nas vpliv shujševalne diete na težo žensk. Imamo podatke o teži žensk pred dieto in po njej.
3. Zanima nas vpliv shujševalne diete na težo žensk. Imamo podatke za skupino žensk, ki so na dieti in skupino žensk, ki ni na dieti.
4. 20 vzorcev iz reke sta analizirala dva raziskovalca. Vsak raziskovalec je za vsak vzorec izmeril gostoto bakterij v vodi. Zanima nas, ali raziskovalca dobivata enake rezultate.
5. Dobili smo 20 vzorcev koruze, pri katerih je bila izmerjena prisotnost težkih kovin. 9 vzorcev koruze smo vzeli ob avtocesti, preostalih 11 pa na poljih ob robu gozda. Zanima nas, ali avtocesta vpliva na prisotnost težkih kovin v koruzi.

Obkrožite pravilno možnost v spodnjih izjavah

1. Delovna hipoteza je/ni vedno enaka ničelni hipotezi
2. V ničelni hipotezi vedno predpostavljamo enakost/različnost med
 - i. vrednostmi vzorcev
 - ii. populacijskimi vrednostmi
3. V kolikor zavrnilo ničelno hipotezo, ki dejansko drži, naredimo napako I vrste /II vrste
4. V kolikor sprejmemo ničelno hipotezo, ki dejansko ne drži, naredimo napako I vrste /II vrste
5. Napako I vrste poznamo/ne poznamo
6. Napako II vrste poznamo/ne poznamo
7. V kolikor s t-testom za dva odvisna vzorca dobimo, p-vrednost, ki je manjša od 0,05, potem izračunan 95% IZ za razliko vsebuje/ne vsebuje vrednosti nič
8. Izračunamo 99% IZ za razliko med dvema povprečjema. Izračunan IZ vsebuje vrednost nič. Podatke analiziramo z ustreznim testom in dobimo p-vrednost, ki je večja/manjša/enaka od 0,01.
9. Pri stopnji tveganja $\alpha=0,01$ smo preverili ali je povprečno število prijateljev na Facebooku študentov medicine in zdravstvene fakultete različno. Dobili smo p-vrednost 0,04. Na podlagi rezultatov t-testa ničelno domnevo zavrnilo/sprejmemo/obdržimo
10. Pri stopnji tveganja $\alpha=0,05$ smo preverili ali je povprečno število prijateljev na Facebooku študentov medicine in zdravstvene fakultete različno. Dobili smo p-vrednost 0,04. Na podlagi rezultatov t-testa ničelno domnevo zavrnilo/sprejmemo/obdržimo

Na prejšnjih vajah ste izračunali 95% IZ za študente, ki sedijo v prvih vrstah in za študente, ki sedijo v zadnjih vrstah. Kaj lahko na podlagi izračunanih IZ rečete o hipotezi,

da je povprečno število prijateljev na Facebooku, ki jih imajo študenti Zdravstvene fakultete, ki sedijo v prvih vrstah, enako kot povprečno število prijateljev na Facebooku, ki jih imajo študenti, ki sedijo v zadnjih vrstah.