*Eigen werk**© W. Groenewegen, HAN, HLO*

**Opdracht 1**

Bij onderdeel 1a t/m 1i heb je te maken met **variabelen die normaal verdeeld** zijn.

Formuleer bij ieder onderdeel een nulhypothese en een alternatieve hypothese, geef steeds aan welke toets je het beste kunt gebruiken , voer de toets uit met Excel of R, geef de p-waarde en een conclusie. Neem steeds **α = 0,05**.

**a.**

Om te bepalen of twee analyse-metho­den dezelfde ijzerconcentraties geven, onderzoek je 10 preparaten met beide methodes. De uitkom­sten staan hieronder in milligram per 100 gram.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| preparaat |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |  |
| methode 1 |  | 13 | 11 | 21 | 8 | 7 | 35 | 16 | 29 | 5 | 12 |  |
| methode 2 |  | 11 | 12 | 20 | 9 | 9 | 32 | 14 | 28 | 6 | 11 |  |

**b.**

In de tabel hieronder staat de concentratie van norepinephrine (in µmol per gram creatinine) in the urine van 16 gezonde personen van 40 jaar:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Man | 0,23 | 0,47 | 0,46 | 0,44 | 0,54 | 0,21 | 0,36 | 0,48 |
| Vrouw | 0,35 | 0,37 | 0,27 | 0,29 | 0,33 | 0,35 | 0,25 | 0,27 |

Je wilt met behulp van deze gegevens onderzoeken of de concentratie van norepinephrine bij mannen van 40 jaar verschilt van de concentratie bij 40-jarige vrouwen.

**c.**

Om te bepalen of hamburgers (bereid) in een snackbar meer dan 10,00 gram verzadigd vet per 100,00 gram bevatten neem je 5 monsters. Dit geeft de volgende uitkomsten:

|  |  |
| --- | --- |
| Monster | Verzadigd vet in gram per 100,00 gram |
| 1 | 9,90 |
| 2 | 9,91 |
| 3 | 10,11 |
| 4 | 10,06 |
| 5 | 10,12 |

**d.**

3 mensen met hoge bloeddruk krijgen gedurende 4 weken een medicijn om de bloeddruk te verlagen. Toets of het medicijn werkt. Neem α = 0,01.

Onderdruk voor de behandeling onderdruk na 4 weken medicijngebruik

A 92 84

B 95 88

C 97 85

**e.**

8 mensen met hoge bloeddruk krijgen gedurende 4 weken een medicijn om de bloeddruk te verlagen. Toets of het medicijn werkt. Neem α = 0,01.

Onderdruk voor de behandeling onderdruk na 4 weken medicijngebruik

A 92 84

B 95 88

C 97 85

D 90 87

E 105 92

F 98 82

G 90 92

H 108 90

**f.**

Een analist meet de concentratie lood in Rijnwater op twee verschillende manieren: spectrofotometrisch en electrochemisch. Je wilt onderzoeken of de twee verschillende analysemethoden op de monsters dezelfde hoeveelheid lood geven. Daartoe onderzoek je 8 monsters. De uitkomsten zijn in µg/ml.

**monster 1 2 3 4 5 6 7 8**

**methode 1** 16 11 11 11 8 10 13 15

**methode 2** 14 12 12 10 7 9 14 15

**g.**

Drie analisten doen elk vijf bepalingen aan een standaardoplossing met 1,50 % Cu.

Dit levert de volgende resultaten (in % Cu)

analist 1: 1,52 1,49 1,47 1,47 1,48

analist 2: 1,45 1,46 1,45 1,43 1,44

analist 3: 1,51 1,52 1,46 1,45 1,47

Toets of er systematische verschillen zijn tussen de resultaten van de analisten.

**h.**

Je bewaart vergelijkbaar biologisch materiaal bij verschillende temperaturen, A, B, C en D om te onderzoeken of de temperatuur invloed heeft op de kwaliteit van het materiaal. Na een dag neem je uit iedere groep vier monsters en meet je de kwaliteit van dat materiaal. Hieronder staat het resultaat.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | 99 | 100 | 99 | 98 |
| B | 100 | 100 | 98 | 100 |
| C | 97 | 99 | 99 | 100 |
| D | 98 | 99 | 98 | 97 |

**Antwoorden 1**

a. H0: de twee analyse metho­den geven **dezelfde** ijzerconcentraties

HA: de twee analyse metho­den geven niet dezelfde ijzerconcentraties

Paired t-test p-waarde = 0,363 dat is groter dan 0,05

Nulhypothese niet verwerpen

b. H0: de concentratie van norepinephrine bij mannen van 40 jaar **is hetzelfde als** de concentratie bij 40-jarige vrouwen

HA: de concentratie van norepinephrine bij mannen van 40 jaar verschilt van de concentratie bij 40-jarige vrouwen

Two sample t-test Assuming equal Variances p-waarde = 0,07

Nulhypothese niet verwerpen

c. H0: hamburgers (bereid) in een snackbar bevatten **hoogstens 10,00 gram** verzadigd vet per 100,00 gram

HA: hamburgers (bereid) in een snackbar bevatten **meer dan 10,00 gram** verzadigd vet per 100,00 gram

De one sample t-test, eenzijdig. (*of* de gewone t-toets ) p-waarde = 0,349

Nulhypothese niet verwerpen

d. H0: er is **geen verschil** in bloeddruk na gebruik van het medicijn

HA: de bloeddruk is lager na gebruik van het medicijn

Paired t-test p-waarde = 0,0138

We kunnen de nulhypothese niet verwerpen.

Waarschijnlijk omdat de steekproef zo klein is.

e. H0: er is **geen verschil** in bloeddruk na gebruik van het medicijn

HA: de bloeddruk is lager na gebruik van het medicijn

Paired t-test p-waarde = 0,003

Nulhypothese verwerpen

f. H0: de twee verschillende analysemethoden geven **dezelfde** hoeveelheid lood

HA: de twee verschillende analysemethoden geven niet dezelfde hoeveelheid lood

Paired t-test p-waarde = 0,5630

Nulhypothese niet verwerpen

g. H0: Er zijn **geen systematische verschillen** tussen de resultaten van de analisten.

HA: Er zijn **systematische verschillen** tussen de resultaten van de analisten.

Er zijn natuurlijk twee dingen belangrijk:

vinden de analisten gemiddeld hetzelfde, als ze deze bepaling vaak doen en werken ze even nauwkeurig (is de variantie in de uitkomsten bij ieder van deze 3 analisten ongeveer even groot)?

Anova ( one way of single factor) p-waarde = 0,03 (niet relevant vanwege de varianties!)



Nulhypothese verwerpen, want de nauwkeurigheid bij deze 3 analisten is erg verschillend. (Dat is ook een systematisch verschil!)

h. H0: de temperatuur heeft **geen invloed** op de kwaliteit van het materiaal

HA: de temperatuur heeft invloed op de kwaliteit van het materiaal

Anova ( one way of single factor) p-waarde = 0,242

Nulhypothese niet verwerpen