
Hertentamen 2008-2009

Instructie

Bij de onderstaande vragen is telkens 1 antwoord goed.

Vul de goede antwoorden in op het bijgeleverde antwoordblad.

Doe dit netjes, want deze antwoordbladen worden door een computer nagekeken.

Als je dit voor alle vragen gedaan hebt, lever dan dit antwoordblad in.

Cijferberekening:

| | |
|---------------------------------------|------|
| 1 goed of 2 goed of 3 goed of 4 goed: | 1,0 |
| 5 of 6 goed: | 2,0; |
| 7 of 8 goed: | 3,0; |
| 9 of 10 goed: | 4,0; |
| 11 of 12 goed: | 5,0; |
| 13 of 14 goed: | 6,0; |
| 15 of 16 goed: | 7,0; |
| 17 of 18 goed: | 8,0; |
| 19 of 20 goed: | 9,0; |
| 21 of 22 goed: | 10 |

Succes!

Opgave 1

Van een kansvariabele is gegeven dat deze een normale verdeling volgt.
Een steekproef van 15 waarnemingen levert een schatting van de standaarddeviatie op van 3.

De nulhypothese die getoetst wordt, luidt: $H_0 : \sigma^2 = 18$.

De χ^2 - toetsingsgrootte van deze toets heeft dan de waarde:

- a) 2,5
- b) 7
- c) 7,5
- d) 30

Opgave 2

Ik meet op verschillende dagen mijn wachttijden vanaf 12 uur 's middags in minuten op een bus.

De eerste 6 wachttijden die ik meet, zijn: 8, 2, 8, 10, 4, 10.

De op 1 cijfer achter de komma afgeronde variantie van deze steekproef is:

- a) 10,8
- b) 9,0
- c) 3,0
- d) 3,3

Opgave 3

Stel dat er een voorschrift bestaat dat 95% van de door suikerfabrikanten in de handel gebrachte zakjes suiker voor cafés, restaurants, kantines, etc. minstens 4 gram suiker moeten bevatten.

In een bepaalde suikerfabriek staat een vulmachine, waarvan bekend is dat deze (overigens in een normale verdeling) werkt met een standaarddeviatie van 0,5 gram.

Om aan de hierboven genoemde minimumeis te kunnen voldoen zal deze vulmachine moeten worden ingesteld op het gemiddelde nettogewicht (rond af op 1 decimaal) van

- a) 3,2 gram
- b) 4,0 gram
- c) 4,8 gram
- d) 5,0 gram

Opgave 4

Bij een onderzoek naar het gebruik van internet werden de respondenten onderverdeeld naar leeftijd en het wel of niet werken met internet.
Voor 400 respondenten leverde dit de volgende tabel op

| leeftijd | wel internet | geen internet | totaal |
|------------------|--------------|---------------|--------|
| tot/met 44 jaar | 143 | 77 | 220 |
| 45 jaar en ouder | 97 | 83 | 180 |
| totaal | 240 | 160 | 400 |

Voer een toets uit om te onderzoeken of er een significant verschil in internetgebruik is tussen de groep mensen tot/met 44 jaar en de groep mensen van 45 jaar of ouder.
Kies hierbij $\alpha = 0,01$

De χ^2 -toetsgrootte van deze toets afgerond op 2 cijfers achter de komma, waarbij pas afgerond moet worden nadat deze toetsgrootte uitgerekend is, is gelijk aan:

- a) 5,09
- b) 0,46
- c) 0,47
- d) 5,12

Opgave 5

De handvaten van koffers moeten van zodanige kwaliteit zijn dat ze niet breken bij een forse belasting van de koffers.

Ter controle van de kwaliteit van de handvaten werden er proeven genomen waarbij het gewicht dat aan een handvat hing, net zolang werd opgevoerd totdat het handvat brak. Er werden 9 handvaten getest waarbij als maximale belasting werd vastgesteld: 84, 87, 81, 85, 90, 93, 86, 88 en 80.

We mogen er vanuit gaan dat de maximale belasting een normaal verdeelde grootte is. Toets 2-zijdig met $\alpha = 0,01$ of we op grond van deze steekproefresultaten de nulhypothese $H_0: \mu=89$ moeten verwerpen

De toets die we gebruiken om dit te onderzoeken, is een:

- a) een z-toets
- b) een χ^2 -toets
- c) een Mann Whitney (-U)-toets
- d) een t-toets

Opgave 6

We voeren een t-toets met gekoppelde paren uit, ook wel t_D -toets genoemd, met behulp van SPSS.

We willen hierbij het aantal oogcontacten van een baby met zijn of haar moeder na 6 maanden en na 9 maanden onderzoeken.

We willen weten of voor een baby het aantal oogcontacten met de moeder na 9 maanden significant hoger is dan het aantal oogcontacten na 6 maanden.

Wij onderzoeken dit aan de hand van een steekproef van 8 baby's .

We nemen $\alpha = 0,05$.

De SPSS-uitdraai ziet er als volgt uit:

| Paired Samples Statistics | | | | | |
|---------------------------|----------|------|----------------|-----------------|------|
| | Mean | N | Std. Deviation | Std. Error Mean | |
| Pair 1 | ZES_MD | 5,25 | 8 | 1,909 | ,675 |
| | NEGEN_MD | 6,75 | 8 | 2,053 | ,726 |

| Paired Samples Correlations | | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------|------|
| | N | Correlation | Sig. |
| Pair 1 | ZES_MD & NEGEN_MD | ,419 | ,301 |

| Paired Samples Test | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------|--------------------|----------------|-----------------|---|-----|--------|-----------------|-------|
| | | Paired Differences | | | | t | df | Sig. (2-tailed) | |
| | | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean | 95% Confidence Interval of the Difference | | | | |
| | | | | | Lower | | | | Upper |
| Pair 1 | ZES_MD - NEGEN_MD | -1,50 | 2,138 | ,766 | -3,29 | ,29 | -1,984 | 7 | ,088 |

Voer deze toets uit aan de hand van deze SPSS-output.

De conclusie van ons onderzoek is (kies hierbij voor de juiste redenering):

- van een baby is het aantal oogcontacten met de moeder na 9 maanden significant hoger dan na 6 maanden, omdat $0,088 > 0,05$
- van een baby is het aantal oogcontacten met de moeder na 9 maanden niet significant hoger dan na 6 maanden, omdat $0,044 < 0,05$
- van een baby is het aantal oogcontacten met de moeder na 9 maanden niet significant hoger dan na 6 maanden, omdat $0,088 > 0,05$
- van een baby is het aantal oogcontacten met de moeder na 9 maanden significant hoger dan na 6 maanden, omdat $0,044 < 0,05$

Opgave 7

Een autofabrikant onderzoekt het benzineverbruik van een nieuw op de markt te brengen model.

Hiertoe wordt op een speciaal circuit een tijd lang met constante snelheid gereden, waarna het benzineverbruik wordt vastgesteld in liters per 100 km.

Vijf van die experimenten leverden de volgende gegevens op:

| | | | | | |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| snelheid | 90 | 100 | 110 | 120 | 130 |
| verbruik | 6,8 | 7,3 | 7,9 | 8,5 | 9,0 |

Hierbij hoort de waarde van het verbruik bij de waarde van de snelheid die erboven staat. De regressielijn waarbij het verbruik wordt verklaard uit de gekozen snelheid, is:

- a) $y = 1,74 + 0,056 x$
- b) $y = 17,834 - 30,89 x$
- c) $y = -30,89 + 17,834 x$
- d) $y = 0,056 + 1,74 x$

N.B. de waarden voor b_0 en b_1 zijn hierbij eventueel afgerond.

Opgave 8

In een supermarkt op een vakantiepark wordt een steekproef gehouden.

In de steekproef van 180 bezoekers van het vakantiepark wordt gevraagd of men tevreden is met het aangeboden assortiment in deze supermarkt.

20 personen geven aan dat zij de supermarkt nog niet bezocht hebben en geen uitspraak kunnen doen, 60 personen zijn tevreden over het assortiment en 100 personen zijn hierover ontevreden.

Beschouw het 98% betrouwbaarheidsinterval van de proportie klanten van de supermarkt dat tevreden is over het assortiment.

Als dit interval uit ten hoogste 5% breed mag zijn, dan is het aantal klanten van de supermarkt dat men dan minimaal naar hun mening betreffende het assortiment moet vragen, gelijk aan:

- a) 483
- b) 429
- c) 1931
- d) 44

Opgave 9

We voeren een Mann-Whitney(U)-toets uit met behulp van SPSS. We willen een onderzoek doen naar het verschil in emotionaliteit tussen kinderen uit tweeoudergezinnen en die uit eenoudergezinnen. Hiertoe hebben we een emotionaliteitsscore gedefinieerd. Deze score meten we voor de 12 kinderen van een steekproef uit alle tweeoudergezinnen en voor de 10 kinderen van een steekproef uit alle eenoudergezinnen.

We gaan er vanuit dat de steekproeven zo groot zijn dat we de z-verdeling mogen gebruiken, terwijl we verder ook willen dat er gecorrigeerd wordt voor knopen. De SPSS-uitdraai ziet er als volgt uit:

| GEZIN | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|----------|----|-----------|--------------|
| EMOTIE 1 | 10 | 7,85 | 78,50 |
| 2 | 12 | 14,54 | 174,50 |
| Total | 22 | | |

| | EMOTIE |
|--------------------------------|-------------------|
| Mann-Whitney U | 23,500 |
| Wilcoxon W | 78,500 |
| Z | -2,414 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | ,016 |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | ,014 ^a |

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: GEZIN

We toetsen nu met $\alpha = 0,01$ of de emotionaliteitsscore voor kinderen uit eenoudergezinnen significant lager ligt dan die voor kinderen uit tweeoudergezinnen. De conclusie van ons onderzoek is (kies hierbij voor de juiste redenering):

- de emotionaliteitsscore voor kinderen uit eenoudergezinnen ligt niet significant lager dan die voor kinderen uit tweeoudergezinnen, omdat $0,016 > 0,01$
- de emotionaliteitsscore voor kinderen uit eenoudergezinnen ligt significant lager dan die voor kinderen uit tweeoudergezinnen, omdat $0,008 < 0,01$
- de emotionaliteitsscore voor kinderen uit eenoudergezinnen ligt niet significant lager dan die voor kinderen uit tweeoudergezinnen, omdat $0,008 < 0,01$
- de emotionaliteitsscore voor kinderen uit eenoudergezinnen ligt significant lager dan die voor kinderen uit tweeoudergezinnen, omdat $0,016 > 0,01$

Opgave 10

De kans om in de t-verdeling met 20 vrijheidsgraden een waarde te vinden die ligt tussen $-1,725$ en $2,528$ is gelijk aan:

- a) 0,04
- b) 0,94
- c) 0,06
- d) 0,85

Opgave 11

De kans om de onjuiste alternatieve hypothese te verwerpen geven we aan met

- a) α
- b) β
- c) $1-\alpha$
- d) $1-\beta$

Opgave 12

X is een normaal verdeelde kansvariabele met $\mu = 2$ en $\sigma = 15$, terwijl Y een normaal verdeelde kansvariabele is met $\mu = 4$ en $\sigma = 8$.

Het is bekend dat X en Y onderling onafhankelijk zijn

Dan is $Y-X$ een normaal verdeelde kansvariabele met

- a) $\mu = 2$ en $\sigma = -7$
- b) $\mu = 2$ en $\sigma = 7$
- c) $\mu = 2$ en $\sigma = 17$
- d) $\mu = 2$ en $\sigma = 23$

Opgave 13

We voeren een χ^2 -toets uit met behulp van SPSS, waarin we de waargenomen en verwachte aantallen lachende baby's in 3 categorieën met elkaar vergelijken. De verwachte aantallen komen uit een eerder uitgevoerd grootschalig onderzoek. De SPSS-uitdraai van deze eenzijdige toets ziet er als volgt uit:

| SOORT | | | |
|--------------|------------|------------|----------|
| | Observed N | Expected N | Residual |
| Lachers | 35 | 40,0 | -5,0 |
| Niet-lachers | 40 | 32,0 | 8,0 |
| Onbepaald | 5 | 8,0 | -3,0 |
| Total | 80 | | |

| Test Statistics | |
|-------------------------|-------|
| | SOORT |
| Chi-Square ^a | 3,750 |
| df | 2 |
| Asymp. Sig. | ,153 |

a. 0 cells (.0%) have expected frequencies less than 5.
The minimum expected cell frequency is 8,0.

We gebruiken bij deze toets als significantieniveau, $\alpha = 0,1$.

De conclusie van ons onderzoek is (kies hierbij voor de juiste redenering):

- er is geen statistisch significant verschil tussen de waargenomen en verwachte aantallen in de 3 categorieën, omdat $0,153 > 0,1$
- er is wel een statistisch significant verschil tussen de waargenomen en verwachte aantallen in de 3 categorieën, omdat $0,153 > 0,1$
- er is wel een statistisch significant verschil tussen de waargenomen en verwachte aantallen in de 3 categorieën, omdat $0,306 > 0,1$
- er is geen statistisch significant verschil tussen de waargenomen en verwachte aantallen in de 3 categorieën, omdat $0,0765 < 0,1$

Opgave 14

Een intelligentietest wordt afgenomen aan 25 aselekt gekozen volwassen Nederlanders. De gemiddelde score in deze steekproef is gelijk aan 103,40. De standaardafwijking van de scores in deze steekproef is gelijk aan 20. Het 95 % betrouwbaarheidsinterval voor de verwachting μ , waarbij de grenzen zijn afgerond op 2 cijfers achter de komma, is gelijk aan

- a) $95,16 < \mu < 111,64$
- b) $95,56 < \mu < 111,24$
- c) $95,14 < \mu < 111,66$
- d) $96,82 < \mu < 109,98$

Opgave 15

We toetsen $H_0: \rho_s = 0$ tegenover $H_1: \rho_s \neq 0$ om het verband te onderzoeken tussen 2 ordinale variabelen X en Y, waarbij we significantieniveau $\alpha = 0,05$ gebruiken. Hierbij doen we een steekproef van 325 waarnemingen. De Spearman rang correlatiecoëfficiënt r_s van deze steekproef is gelijk aan 0,052. Het resultaat van het uitvoeren van deze toets is:

- a) we aanvaarden H_0 , omdat de p-waarde van deze toets = $0,936 > 0,05$
- b) we aanvaarden H_0 , omdat de p-waarde van deze toets = $0,3472 > 0,05$
- c) we aanvaarden H_0 , omdat de p-waarde van deze toets = $0,1736 > 0,05$
- d) we wijzen H_0 af, omdat de p-waarde van deze toets = $0,1736 > 0,05$

Opgave 16

Welke van de volgende uitspraken is niet juist voor de t-verdeling:

- a) de t-verdeling is een continue verdeling
- b) naarmate het aantal vrijheidsgraden toeneemt, benadert de t-verdeling meer en meer de normale verdeling
- c) de t-verdeling is symmetrisch
- d) de t-verdeling valt samen met de normale verdeling vanaf $n=30$

Opgave 17

De Open Universiteit wil aantonen dat door het invoeren van vragenuren bij de schriftelijke cursus Statistiek II de scores op de toets stijgen.

Er zijn in totaal 800 studenten die Statistiek I gedaan hebben en die nu Statistiek II gaan volgen.

Men vormt 400 paren van 2 personen met (vrijwel) dezelfde score op de toets van Statistiek I.

We mogen er daarom vanuit gaan dat de scores binnen deze 400 paren hetzelfde zijn.

Men kiest nu aselekt 8 paren studenten.

Uit elk paar wordt aselekt 1 student gekozen die mee gaat doen aan de vragenuren; de andere student uit hetzelfde paar krijgt niet de mogelijkheid om hieraan deel te nemen.

De scores op Statistiek II (=aantal goed van 50 meerkeuze vragen) van deze paren zijn als volgt:

| Paar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Met vragenuur: | 35 | 32 | 40 | 38 | 31 | 24 | 44 | 32 |
| Zonder vragenuur: | 29 | 35 | 37 | 34 | 33 | 20 | 36 | 19 |

De scores met vragenuur mogen worden beschouwd als trekkingen uit een normale verdeling met verwachting μ_1 en de scores zonder vragenuur mogen worden beschouwd als trekkingen uit een normale verdeling met verwachting μ_2 .

De toetsgrootheid die we bij dit probleem gaan gebruiken, is verdeeld volgens:

- a) een z -verdeling
- b) een t_{14} -verdeling
- c) een t_7 -verdeling
- d) een t_8 -verdeling

Opgave 18

Een vulmachine die pakken met rijst vult, staat ingesteld op een gemiddelde van 1010 gram per pak. De inhoud van een willekeurig pak rijst mag worden beschouwd als een trekking uit een normale verdeling met verwachtingswaarde 1010 en onbekende standaarddeviatie. Bij nauwkeurig nagaan van een groot aantal pakken rijst blijkt 20% van de pakken met rijst minder dan 1000 gram te bevatten.

De standaarddeviatie van het vulgewicht afgerond op 1 cijfer achter de komma is dan gelijk aan:

- a) 50,0 gram
- b) 5,0 gram
- c) 11,9 gram
- d) 17,3 gram

Opgave 19

Een aselechte steekproef van 100 waarnemingen uit een populatie met een standaarddeviatie gelijk aan 60 geeft een steekproefgemiddelde gelijk aan 110. Toets de nulhypothese dat $\mu = 100$ tegen de alternatieve hypothese $\mu > 100$ voor $\alpha = 0,05$.

De p-waarde van deze toets is afgerond:

- a) 0,0475
- b) 0,05
- c) 0,095
- d) 0,4325

Opgave 20

De manager van een grote onderneming gelooft dat onder het personeel van het bedrijf met een universitaire graad de werknemers met een Bedrijfskunde opleiding eerder geneigd zijn het bedrijf te verlaten dan de werknemers met een andere opleiding. Om dit te onderzoeken selecteert ze aselekt uit de mensen die ooit voor dit bedrijf gewerkt hebben en inmiddels het bedrijf ook al weer verlaten hebben, 22 werknemers met een universitaire graad en gaat na hoe lang ze voor het bedrijf gewerkt hebben. Van deze werknemers hebben 10 Bedrijfskunde gestudeerd en 12 een andere studie. Het aantal maanden dat ze voor het bedrijf gewerkt hebben, is:

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| graad Bedrijfskunde: | 16 | 14 | 48 | 20 | 35 | 12 | 20 | 34 | 25 | 30 | 40 | | |
| andere graad: | 35 | 48 | 28 | 33 | 34 | 35 | 24 | 36 | 24 | 21 | 22 | 25 | 25 |

We kunnen dit toetsen met behulp van

- a) een z-toets
- b) een Mann-Whitney(-U) toets
- c) een t2-toets met gepoolde varianties
- d) een t2-toets met ongelijke varianties

Opgave 21

Voor een normaal verdeelde variabele met onbekende μ en σ wordt een toets voor μ uitgevoerd.

De volgende gegevens zijn van belang:

$$H_0: \mu = 60, H_1: \mu < 60, \alpha = 0,05, s^2 = 16 \text{ en } n = 25.$$

Het steekproefgemiddelde dat gevonden wordt, is 62.

Het kritieke gebied met een op 2 cijfers achter de komma afgeronde grens, dat bij deze toets hoort, is:

- a) $\bar{X} < 58,35$
- b) $\bar{X} < 58,43$
- c) $\bar{X} < 58,63$
- d) $\bar{X} < 58,68$

Opgave 22

We onderzoeken de nulhypothese dat twee kansvariabelen X en Y verwachtingen hebben die gelijk zijn aan elkaar.

Hierbij nemen we aan dat zowel X als Y normaal verdeeld zijn met dezelfde onbekende variantie.

Uit beide populaties wordt een steekproef genomen.

Deze steekproeven leverden de volgende waarden op

| Variabele | Steekproefomvang | Gemiddelde | s^2 |
|-----------|------------------|------------|-------|
| X: | 10 | 64,8 | 28 |
| Y: | 15 | 66 | 36 |

De toets waarmee we dit probleem aan kunnen pakken, is:

- a) een z-toets
- b) een td-toets
- c) een t2-toets met gepoolde varianties
- d) een t2-toets met ongelijke varianties