

Tentamen Statistiek KW/MBW (deel 2, finale kans)

Afdeling: Propedeuse KW/MBW 2020-2021

Examinator: Dr. J.B.M. Melissen

Datum: 20 mei 2022, duur tentamen: 2 uur

1. **Alle antwoorden moeten gemotiveerd worden!**
2. Rond eindantwoorden (kommagetallen) af op vier decimalen, tenzij anders vermeld.
3. Boeken, reader en aantekeningen mogen worden geraadpleegd.
4. De aanwezigheid van *communicatieapparatuur* is niet toegestaan.
5. Het gebruik van een (grafische) rekenmachine met statistische programmatuur en het raadplegen van de bijbehorende handleiding is toegestaan. Het *statistische* gebruik van deze rekenmachine is bij een aantal onderdelen ingeperkt. Let op de aanwijzingen!
6. **Lever de antwoorden in op het geprinte antwoordformulier (zet je naam erop), de berekeningen en uitleg op gelinieerd papier.**
7. **De opgaven dienen na afloop van het tentamen ingeleverd te worden.**

Dit tentamen bestaat uit vier opgaven (20, 20, 20, 30 punten). Score = Puntentotaal/9.

Opgave 1 (Totaal 20 punten)

Tijdens oefeningen wordt gebruik gemaakt van standaard 24-uursrantsoenen. In een depot van de logistieke dienst is van een aantal voorgaande maanden het aantal uitgeleverde rantsoenen bijgehouden: 6100, 8300, 8000, 4400, 5800, 3800. Neem aan dat de aantallen \bar{x} normaal verdeeld zijn. Uit jarenlange bedrijfsvoering is bekend dat de standaarddeviatie in goede benadering gelijk is aan $\sigma = 800$ dozen per maand.

1a. [10pt] Bereken een 95% betrouwbaarheidsinterval voor μ op grond van bovengenoemde steekproef, zonder daarbij gebruik te maken van de optie TESTS van de grafische rekenmachine. Rond de grenzen van dit interval af op gehele getallen en wel zodanig dat de 95% betrouwbaarheid gewaarborgd blijft.

1b. [5pt] De commandant van het depot vindt het zojuist bepaalde interval te ruim, hij wil de lengte van het interval reduceren tot 80% van het interval uit 1a. bij gelijkblijvende betrouwbaarheid. Bereken voor hoeveel maanden de uitgeleverde hoeveelheid rantsoenen bekend moet zijn om aan deze eis te voldoen. Als het niet mogelijk is, leg dan uit waarom dit niet kan.

1c. [5pt] Toets: $H_0: \mu \geq 7000$ tegen $H_1: \mu < 7000$. Bepaal de toetsuitslag via het berekenen van een kritiek gebied. Kies hierbij $\alpha = 0,10$.

Opgave 2 (Totaal 20 punten)

De Rijksdienst voor het Wegverkeer doet onderzoek naar het aantal geregistreerde auto's zonder APK keuring.

2a. [10pt] Bij een steekproef van 400 auto's bleken 26 auto's niet voorzien te zijn van een geldige APK keuring. Bereken een 98% betrouwbaarheidsinterval voor de fractie onverzekerde auto's.

2b. [10pt] Voor de 26 auto's zonder APK keuring werd de gemiddelde leeftijd bepaald: 7,9 jaar met een steekproefstandaarddeviatie van 1,8 jaar. Bereken een 98% betrouwbaarheidsinterval voor de leeftijd van onverzekerde auto's.

Opgave 3 (Totaal 20 punten).

Bij de logistieke dienst werd van 60 trucks die daar in gebruik zijn per week het aantal lekke banden geregistreerd. Dit resulteerde in de volgende frequentietabel.

Lekke banden per week	Frequentie
0	19
1	24
2	12
3	4
4	1

3a. [4pt] Gedurende hoeveel weken werden de lekke banden geregistreerd?

3b. [4pt] Hoeveel lekke banden werden in die periode geregistreerd?

3c. [7pt] Toets of het aantal lekke banden per week is te beschouwen als een kansvariabele die een Poissonverdeling volgt, door middel van uitrekenen van een p -waarde. Kies als betrouwbaarheid 95%.

3d. [5pt] Voer de toets ook uit door berekening van het kritieke gebied.

Opgave 4 (Totaal 30 punten)

Om milieubelasting te verminderen werd binnen Defensie een actie gehouden om het gebruik van wegwerpbekers bij automaten terug te dringen door het eenmalig verstrekken van gratis mokken. Om het effect van de actie te evalueren werd op zes locaties het verbruik van wegwerpbekers vlak voor en direct na de actie gemeten. In de tabel hieronder is het gebruik van aantal wegwerpbekers gedurende één week weergegeven op 6 locaties, zowel voor als na de actie.

Locatie	1	2	3	4	5	6
Verbruik vóór de actie	1650	3220	450	770	1290	1830
Verbruik ná de actie	1230	2860	430	600	950	1690

4a [10pt] Bereken met behulp van een tabel de correlatiecoëfficiënt van Pearson. Bepaal of er sprake is van een lineaire correlatie tussen het verbruik voor en het verbruik na de actie. Leg uit hoe daarbij het teken en de grootte van de berekende coëfficiënt een rol spelen.

4b [6pt] Op een zevende locatie zijn in een week vóór de actie 4000 bekens verbruikt. Bereken met behulp van de regressielijn een statistisch verantwoorde voorspelling van het aantal verbruikte bekens in een week na de actie op deze locatie.

4c [6pt] Bereken voor de zevende locatie ook een 95% voorspellingsinterval voor het aantal verbruikte bekens in een week na de actie.

4d [8pt] Bereken een 95% betrouwbaarheidsinterval voor het percentage waarmee het verbruik van wegwerpbekers is gereduceerd.

==== EINDE TENTAMEN ===