

Oefententamen Statistiek KW/MBW deel 2

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 (30, 20, 20, 30 punten). Score = Puntentotaal/10

Opgave 1 (Totaal 30 punten)

Tijdens oefeningen wordt gebruik gemaakt van standaard NATO 24-uursrantsoenen. Deze zijn per 12 stuks verpakt in kartonnen dozen. In een depot van de logistieke dienst van waaruit deze dozen geleverd worden is van een aantal voorgaande maanden het aantal uitgeleverde dozen bijgehouden: 810, 738, 621, 622, 505, 515, 389. Neem aan dat de aantallen \underline{x} normaal verdeeld zijn.

1a. [5pt] Bereken het steekproefgemiddelde en de steekproefstandaarddeviatie van deze steekproef.

1b. [10pt] Bereken een 90% 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 90% betrouwbaarheid gewaarborgd blijft.

1c. [5pt] De commandant van het depot vindt het zojuist bepaalde interval te onnauwkeurig, hij streeft naar een interval met een lengte van hoogstens 150 bij gelijkblijvende betrouwbaarheid. Bereken voor hoeveel maanden de uitgeleverde hoeveelheid pakjes bekend moet zijn om aan deze eis te voldoen. Als het niet mogelijk is, leg dan uit waarom dit niet kan.

1d. [5pt] Toets: $H_0: \mu \geq 700$ tegen $H_1: \mu < 700$. Bepaal de toetsuitslag via het berekenen van een kritiek gebied. Kies hierbij $\alpha = 0,05$ en ga uit van $\sigma = 130$.

1e. [5pt] Bereken een 90% betrouwbaarheidsinterval voor σ op grond van eerder genoemde steekproef

Opgave 2 (Totaal 20 punten)

De Rijksdienst voor het Wegverkeer doet onderzoek naar het aantal geregistreerde auto's zonder WA verzekering.

2a. [10pt] Bij een steekproef van 800 auto's bleken 69 auto's niet WA verzekerd te zijn. Bereken een 98% betrouwbaarheidsinterval voor de fractie onverzekerde auto's.

2b. [10pt] Voor een steekproef van 28 onverzekerde auto's werd de gemiddelde leeftijd bepaald: 8,9 jaar met een steekproefstandaarddeviatie van 1,6 jaar. Bereken een 98% betrouwbaarheidsinterval voor de leeftijd van onverzekerde auto's.

Opgave 3 (Totaal 20 punten).

Opgave 3 (Totaal 20 punten). Het aantal brandmeldingen per week in een bepaalde stad is gedurende een aantal weken geregistreerd (zie tabel).

Branden per week	Frequentie
0	24
1	40
2	15
3	8
≥ 4	4

3a. [3pt] Gedurende hoeveel weken is er geregistreerd en hoeveel branden zijn er totaal waargenomen?

3b. [10pt] Toets of het aantal branden per week is te beschouwen als een kansvariabele die een Poissonverdeling volgt met $\mu = 1,22$ branden per week, door middel van uitrekenen van een p -waarde. Kies als betrouwbaarheid 95% en gebruik in je berekening de verwachte frequenties in één decimaal nauwkeurig.

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

3d. [2pt] Leg uit waarom je zou toetsen of de Poissonverdeling met $\mu = 1,22$ de metingen verklaart.

Opgave 4 (Totaal 30 punten)

In het kader van het verminderen van milieubelasting en het verbeteren van efficiëntie werd binnen Defensie de actie Paper Tiger gehouden. Tijdens deze actie werd gewerkt aan bewustwording bij het personeel en werden maatregelen genomen om het gebruik van papier in de bedrijfsvoering terug te dringen. Om het effect van de actie te evalueren werd bij zes depots de uitgifte van papier vlak voor en direct na de actie gemeten. In de tabel hieronder is het aantal pallets papier weergegeven dat in een maand door elk depot werd verstrekt.

Depot	1	2	3	4	5	6
Uitgifte voor Paper Tiger	20	26	18	29	28	23
Uitgifte na Paper Tiger	13	22	6	20	17	12

4a. [10pt] Bereken met behulp van de tabel op het antwoordformulier de correlatiecoëfficiënt van Pearson. Bepaal of er sprake is van een lineaire correlatie tussen aantallen pallets papier dat door deze depots per maand vóór de actie werd verstrekt en het aantal daarna. Leg uit hoe daarbij het teken en de grootte van de berekende coëfficiënt een rol spelen.

4b. [10pt] In een zevende depot zijn in de maand vóór de actie 26 pallets papier uitgegeven. Bereken de regressielijn en bepaal hiermee een statistisch verantwoorde voorspelling van het aantal verstrekte pallets papier in dit depot in de maand na Paper Tiger. Rond je antwoord af op gehele pallets.

4c. [5pt] Bereken een 96% voorspellingsinterval voor de waarde die in 4b is berekend.

4d. [5pt] Voer een homogeniteitstoets met betrouwbaarheid 95% uit om te bepalen of er onafhankelijkheid bestaat tussen de variabelen uitgifte voor/na Paper Tiger en het depot, door berekening van de p -waarde.