

Tentamen Statistiek MBW/KW deel 2, finale kans 12-05-2023

Afdeling: Propedeuse MBW/KW 2021-2022

Examinator: Dr. J.B.M. Melissen

Datum: vrijdag 12 mei 2023 13:00 – 15:00. 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. De opgaven dienen na afloop van het tentamen ingeleverd te worden.

Dit tentamen bestaat uit vier opgaven (20, 25, 30, 25 punten). Score = Puntentotaal/10

Opgave 1 (Totaal 20 punten)



Vliegtuigbanden slijten bij het landen (10% van de slijtage), het remmen na de landing (ca. 30%) en het taxiën en starten (60%). Daarom moeten vliegtuigbanden na een aantal vluchten worden vervangen. Hier volgt een lijstje van aantal vluchten waarna 10 banden moesten worden vervangen: 250, 171, 302, 119, 234, 272, 112, 262, 203, 189 vluchten.

1a [5pt] Bereken van de gemeten waarden het steekproefgemiddelde en de steekproefstandaarddeviatie.

1b [5pt] Bereken op grond van de bovengenoemde steekproef een 90% betrouwbaarheidsinterval voor het verwachte aantal operationele vluchten van een band, zonder daarbij gebruik te maken van de optie TESTS/Interval van de grafische rekenmachine. Rond de grenzen van dit interval af op gehele aantallen en wel zodanig dat de betrouwbaarheid gewaarborgd blijft.

1c [5pt] Bereken op grond van bovengenoemde steekproef en met behulp van de χ^2 -verdeling een 90% betrouwbaarheidsinterval (zie formuleblad) voor de standaarddeviatie van het verwachte aantal vluchten dat per band kan worden gevlogen, zonder daarbij gebruik te maken van de optie TESTS/Interval van de grafische rekenmachine. Rond de grenzen van dit interval af één decimaal.

1d [5pt] Een F35-Lightning II (Joint Strike Fighter) wordt voorzien van 3 nieuwe banden. Bereken het maximale aantal vluchten dat deze F35 met 95% zekerheid kan vliegen zonder dat er een band vervangen hoeft te worden. (Hint: als één band met kans 0,98305 n vluchten kan uitvoeren zonder vervangen te worden, wat is dan de kans dat drie banden n vluchten kunnen uitvoeren zonder vervangen te worden?)

Opgave 2 (Totaal 25 punten).

Bij Defensie solliciteerden in 2021 14.500 personen naar 3.600 beschikbare functies als militair. In de onderstaande tabel is voor een aantal functies te zien hoeveel sollicitanten zich per functie hadden aangemeld.

Sollicitanten per functie	Frequentie
0-1	10
2-3	32
4-5	36
6-7	15
≥ 8	7

2a [10pt] Gebruik **de gegevens uit de tabel** om het aantal sollicitanten en het aantal functies

2b [10pt] Toets aan de hand van de steekproef in de tabel of het aantal sollicitanten per functie is te beschouwen als een kansvariabele die Poisson verdeeld is met gemiddelde waarde van 4 sollicitanten per functie. Voer de toets uit door middel van uitrekenen van een p -waarde. Kies als betrouwbaarheid 95% en gebruik in je berekening de verwachte frequenties in één decimaal nauwkeurig.

2c [5pt] Voer de toets ook uit door berekening van het kritieke gebied.

Opgave 3 (Totaal 30 punten).

In 2022 namen 51 eerstejaars MBW en KW cadetten en adelborsten deel aan het herkansingstentamen Statistiek deel 1. In de volgende tabel zijn de aantallen behaalde cijfers uitgesplitst naar beginletter van de achternaam. Gebruik in deze opgave een significantieniveau van 95%.

	Achternaam A-M	Achternaam N-Z
Cijfer <5	8	4
Cijfer van 5 t/m 6	6	8
Cijfer >6	13	12

3a [10pt] Pas een homogeniteitstoets toe om vast te stellen of er een afhankelijkheid is tussen de hoogte van het tentamencijfer en de plaats van de achternaam in het alfabet.

3b [5pt] Een onderwijskundige beweert dat een optimale verdeling van de cijfers van een tentamen zou zijn een normale verdeling met $\mu = 5,5$ en $\sigma = 1$. Bereken voor elk van de drie categorieën (cijfer in $[0,5]$, $[5,6]$ of $[6,10]$) wat de kans is om met het behaalde cijfer in deze categorie te eindigen als deze optimale verdeling zou gelden.

3c [5pt] Test met behulp van een aanpassingstoets en het antwoord van 3b of de verdeling van de cijfers in de tabel voldoet aan de aanname van de onderwijskundige.

3d [10pt] Bereken met de gegevens uit de tabel een 95% betrouwbaarheidsinterval voor het percentage van eerstejaars studenten waarvan de beginletter van de achternaam begint met A t/m M.

Opgave 4 (Totaal 25 punten)



Het Oekraïens Ministerie van Defensie geeft dagelijks een schatting van het aantal gedode Russische militairen. De opgegeven aantallen op de eerste van de maand staan in de volgende tabel:

Datum	X	Y=Aantal gedode Russen
1-09-2022	1	350
1-10-2022	2	530
1-11-2022	3	650
1-12-2022	4	560
1-01-2023	5	760
1-02-2023	6	920
1-03-2023	7	550

4a [10pt] Bereken met behulp van een tabel de correlatiecoëfficiënt van Pearson. Bepaal of er sprake is van een lineaire correlatie tussen de maand en het aantal opgegeven doden op de eerste van de maand. Kan er worden gesproken van een stijging of een daling?

4b [8pt] Bereken de regressielijn $Y = aX + b$ door berekening van de coëfficiënten a en b met behulp van een tabel.

4c [2pt] Bereken met de regressielijn een statistisch verantwoorde voorspelling voor het opgegeven aantal gedode Russische militairen op 1 juni 2023.

4d [5pt] Bereken een 90% voorspellingsinterval voor de voorspelling die in 4c is berekend.