

Statistiek KW/MBW

(deel 1; eerste herkansing)

Afdeling: Propedeuse KW/MBW 2019
Examinatoren: Dr. J.M. Jansen; Dr. P.G. Miedema
Datum: 14 juni 2019
Tijd: 14.30 – 16.30 uur

1. Alle antwoorden dienen gemotiveerd te worden.
2. Alle antwoorden dienen afgerond te worden op *vier* decimalen, tenzij anders vermeld.
3. Uitsluitend tijdens de tentamenzitting verstrekte formulebladen en tabellen mogen geraadpleegd worden.
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! Het programmeerbare deel mag geen informatie bevatten, die betrekking heeft op de collegestof.
6. De opgaven dienen na afloop van het tentamen ingeleverd te worden.

Dit tentamen telt vier opgaven. De normering is conform onderstaand schema:

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. a. 4 | 2. a. 5 | 3. a. 8 | 4. a. 4 |
| b. 8 | b. 9 | b. 12 | b. 12 |
| c. 9 | c. 9 | | c. 6 |
| d. 6 | | | d. 8 |

Score = Totaal {1, 2, 3, 4}/10

Opgave 1

Met enige regelmaat nemen adelborsten en cadetten in ba-periodes deel aan sportwedstrijden. De decaan van de Faculteit doet onderzoek naar het aantal dagen ba-tijd dat hiermee per academisch jaar gemoeid is.

Voor een willekeurige adelborst of cadet geldt dat dit aantal dagen ba-tijd beschreven kan worden door een kansvariabele \underline{k} , waarvan de kansfunctie gegeven wordt in onderstaande tabel.

k	0	1	2	3	4	5
$P(\underline{k} = k)$	0,35	0,35	0,15	0,05	0,05	0,05

- a. De cumulatieve kansfunctie van \underline{k} is de verdelingsfunctie $F(k) = P(\underline{k} \leq k)$. Bepaal $F(3)$, resp. $F(8)$.
- b. Bereken de verwachtingswaarde en de standaarddeviatie van het aantal dagen ba-tijd. Maak hierbij geen gebruik van het statistisch menu van de (grafische) rekenmachine.
- c. Op de locaties Breda en Den Helder bevinden zich op dit moment 70 adelborsten en cadetten KW/MBW in de GOO-fase. Hoe groot is de kans dat deze groep op jaarbasis meer dan 100 dagen aan sportwedstrijden besteedt? Creëer een variabele $\underline{k}_{\text{som}}$ en maak gebruik van een *geschikte benadering*.

Een adelborst of cadet, die toestemming krijgt om deel te nemen aan een 1-dags sportevenement, is daar in de praktijk 4 tot 16 uur mee bezig. De hiermee gemoeide tijd kan beschreven worden via een continue kansvariabele \underline{t} , waarvan de kansdichtheidsfunctie gegeven wordt door:

$$f(t) = \frac{1}{72}t - \frac{1}{18}, \text{ als } 4 \leq t \leq 16$$

- d. Bereken de verwachtingswaarde van \underline{t} .

Opgave 2

Bij de voorbereiding van de jaarlijkse A&C/C&A wedstrijden wordt besloten om het onderdeel speerwerpen op het programma te plaatsen. Veronderstel dat een worp met een speer beschouwd mag worden als een trekking uit een normale verdeling. Voor (mannelijke) adelborsten is dat een normaal verdeelde variabele \underline{x} met $\mu = 64,8$ meter en $\sigma = 4,8$ meter. Voor (mannelijke) cadetten betreft het een normaal verdeelde variabele \underline{y} met $\mu = 66,3$ meter en $\sigma = 1,4$ meter.

- a. C-KIM beweert dat 70% van de door adelborsten verrichte worpen verder dan 60 meter reiken. Ga na dat deze uitspraak niet juist is. Bereken vervolgens de juiste grootte van de door C-KIM genoemde 70%-grens.

Twee teams van vier adelborsten en vier cadetten gaan de strijd met elkaar aan. Iedere adelborst en iedere cadet verricht één worp. Het team met het hoogste gemiddelde wint het onderdeel speerwerpen.

- b. Hoe groot is de kans dat de cadetten gemiddeld meer dan 67,5 meter werpen?
- c. Hoe groot is de kans dat de adelborsten het onderdeel speerwerpen winnen?

Opgave 3

Van een uit 20 stuks bestaande partij onderdelen vertonen 4 onderdelen direct na gebruik defecten.

- a. Voor een kortdurende militaire oefening zijn minstens 4 functionerende onderdelen benodigd. Men besluit 5 *zonder* teruglegging gekozen onderdelen uit genoemde partij mee te nemen. Bereken de kans dat de oefening wat betreft het gebruik van dit onderdeel zonder problemen verloopt.

En grote partij onderdelen heeft de eigenschap dat 20% van die onderdelen direct na gebruik defecten vertoont.

- b. Voor een wat langer durende militaire oefening heeft men minstens 20 functionerende onderdelen nodig. Men besluit daarom 25 onderdelen mee te nemen. Veronderstel dat dit aantal trekkingen klein is in verhouding tot de omvang van de totale partij. Bereken opnieuw de kans dat de oefening wat betreft het gebruik van dit onderdeel zonder problemen verloopt. Maak hierbij gebruik van een *geschikte benadering*. Vergelijk het gevonden antwoord met het *exacte* antwoord.

Opgave 4

Op een kleine luchthaven is slechts één security doorgang. Het aantal passagiers, dat zich per minuut bij de security meldt, kan worden beschreven met een Poisson verdeling met $\mu = 4$.

De security doorgang heeft een capaciteit met grootte g , d.w.z. als zich per minuut meer passagiers melden, dan ontstaan er problemen bij de afhandeling van passagiers en hun bagage.

- a. Hoe groot is de kans dat zich gedurende een zekere minuut meer dan 5 passagiers melden?
- b. Hoe groot is de kans dat zich gedurende een uur meer dan 250 passagiers melden? Maak gebruik van een *geschikte benadering*. Vergelijk het gevonden antwoord met het *exacte* antwoord.
- c. De grootte van de capaciteit g kan worden bepaald op basis van de eis dat de kans op problemen bij de afhandeling van passagiers en bagage hoogstens gelijk mag zijn aan 0,01. Hoe groot is de capaciteit g ?
- d. Hoe groot is de kans dat het tijdsinterval tussen twee bij de security arriverende passagiers meer dan 15 seconden, maar minder dan 30 seconden bedraagt? Maak gebruik van de *exponentiële verdeling*.