



Faculteit Militaire Wetenschappen

Gegevens student	
Naam:	
Peoplesoftnummer:	
Klas:	
Handtekening:	

(Her)Tentamen

Algemeen			
Vak:	Statistiek (deel 1)	Vakcode:	STA
Datum:	10 april 2025	Tijdsduur:	13:00 tot 16:00
Examinator:	Dr. ir. D.A.M.P. Blom	Aantal pagina's:	4
Aantal opgaven:	4		

Algemene instructies
<ul style="list-style-type: none">- Alle antwoorden dienen gemotiveerd te worden. Indien u een deelopgave niet kunt oplossen en het antwoord in vervolgvragen nodig hebt, probeer uit te gaan van een redelijke fictieve waarde.- U mag een grafische rekenmachine gebruiken (type Texas Instruments: TI-83, TI-83 plus, TI-84 plus, en TI-84 plus silver edition) gebruiken.- Antwoorden, in welke vorm dan ook, mogen de zaal niet verlaten.- Vermeld op elk antwoordvel je naam, Peoplesoft-nummer en maak een nummering van je antwoordvellen.- Iedere vorm van mobiele (potentiële) datadragers (telefoon, smartwatch, etc) of andere vormen om te frauderen (bv. communicatieapparatuur) zijn niet toegestaan gedurende de gehele duur van het tentamen en mogen ook niet in het lokaal meegebracht worden of zijn uitgeschakeld en ingeleverd.- Schrijf leesbaar ter voorkoming van misverstanden bij de beoordeling van uw werk. Indien uw antwoord niet leesbaar is, wordt uw antwoord fout gerekend.- Toiletbezoek tijdens het tentamen vindt enkel plaats na toestemming van de examinerator.- Lever bij het verlaten van de zaal, kladpapier, tentamenopgaven en andere tentamen gerelateerde documenten in bij de examinerator.

Cijferberekening / cesuur

- Het eindcijfer voor het vak Statistiek wordt voor 50% bepaald door dit tentamen.
- Het tentamen is opgebouwd uit 4 open vragen. Bij iedere (sub)vraag is het aantal te behalen punten tussen haakjes aangegeven. In totaal kunt u 100 punten verdienen.
- Het tentamencijfer wordt bepaald door het totaal aantal punten te delen door 10. Het tentamencijfer moet minimaal een 5,0 punten zijn om de cursus Statistiek met succes af te ronden.

Procedure na het tentamen

- De cijfers van dit tentamenonderdeel worden in principe binnen 10 werkdagen na de afname bekend gemaakt.
- Met vragen over de beoordeling kunt u tot 10 werkdagen na bekendmaking van de cijfers terecht bij de cursuscoördinator.

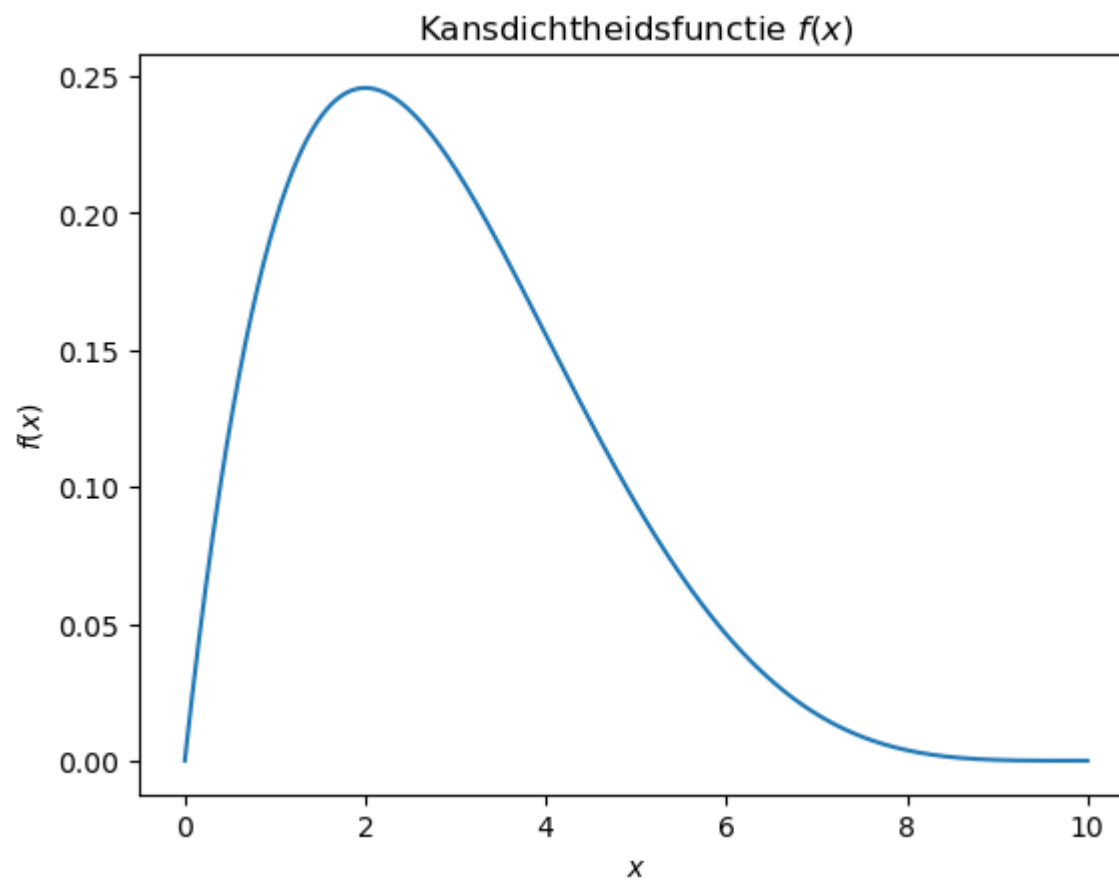
Veel succes!

Opgave 1 (Totaal 28 punten)

Op de Kromhoutkazerne wordt een oefening gedaan om de reactietijd van militairen te meten op het moment dat er een alarm afgaat. Laat \underline{x} de kansvariabele zijn die de reactietijd (in minuten) meet van een militair. De reactietijd wordt gemeten als de tijd tussen het moment van ontvangen van het alarm en het moment dat de militair in gevechtspositie paraat staat.

Deze kansvariabele \underline{x} voldoet aan de volgende kansdichtheidsfunctie:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{100000} x(10 - x)^4, & \text{als } 0 \leq x \leq 10 \\ 0, & \text{elders} \end{cases}$$



1a [5pt] Laat zien dat $f(x)$ een goed gedefinieerde kansdichtheidsfunctie is.

1b. [7pt] Bereken de verwachtingswaarde, variantie en standaarddeviatie van de kansvariabele \underline{x} . Laat hierbij je berekeningen zien en maak geen gebruik van het statistisch menu van de grafische rekenmachine.

1c. [4pt] Bereken de kans dat een willekeurige militair binnen vier minuten gevechtsklaar is.

De Commandant Landstrijdkrachten eist dat in het geval van een alarm dat 80% van de militairen die op de Kromhoutkazerne aanwezig zijn binnen vier minuten gevechtsklaar zijn.

1d. [6pt] Bereken de kans dat aan deze eis wordt voldaan gegeven dat er 100 militairen aanwezig zijn op de Kromhoutkazerne. Indien je geen antwoord hebt bij 1c, mag je doorrekenen met de kans 0,85 dat een militair binnen vier minuten gevechtsklaar is.

1e. [6pt] Tenslotte wordt er gekeken naar de gemiddelde reactietijd van de 100 aanwezige militairen uit vraag 1d. Gebruik de centrale limietstelling om de kans uit te rekenen dat deze gemiddelde waarde onder de 3 minuten zit.

Opgave 2 (Totaal 29 punten)

De chauffeurs van de transportgroep Defensie rijden met busjes tussen verschillende kazernes om kantoorartikelen te verplaatsen. Chauffeur Brandsma heeft de specifieke taak gekregen om wekelijks vanuit de KMA naar het KIM te rijden om bibliotheekboeken en IT-apparatuur te verplaatsen. Zijn reistijd in minuten (enkele reis) kan worden beschouwd als een normaal verdeelde kansvariabele \underline{t} met een gemiddelde $\mu = 130$ minuten en standaardafwijking $\sigma = 12$ minuten.

2a [4pt] Bereken de kans dat hij in een willekeurige week langer dan 2,5 uur erover doet om van de KMA naar het KIM te rijden.

2b [5pt] Bereken (met behulp van je antwoord op vraag 2a) de kans dat hij in een half jaar (26 weken) minstens 3 keer langer dan 2,5 uur doet over zijn busrit.

2c [6pt] Hoe groot is de kans dat hij gedurende twee maanden (9 weken) gemiddeld langer dan 2 uur en een kwartier doet over zijn busritten.

2d [8pt] Elke week vertrekt chauffeur Brandsma rond 8.00 uur 's ochtends van de KMA, om precies te zijn is zijn vertrektijd \underline{y} ook normaal verdeeld, met gemiddelde 7.59 en een standaardafwijking van 5 minuten. Hoe groot is de kans dat hij vóór 10.00 uur aankomt op het KIM?

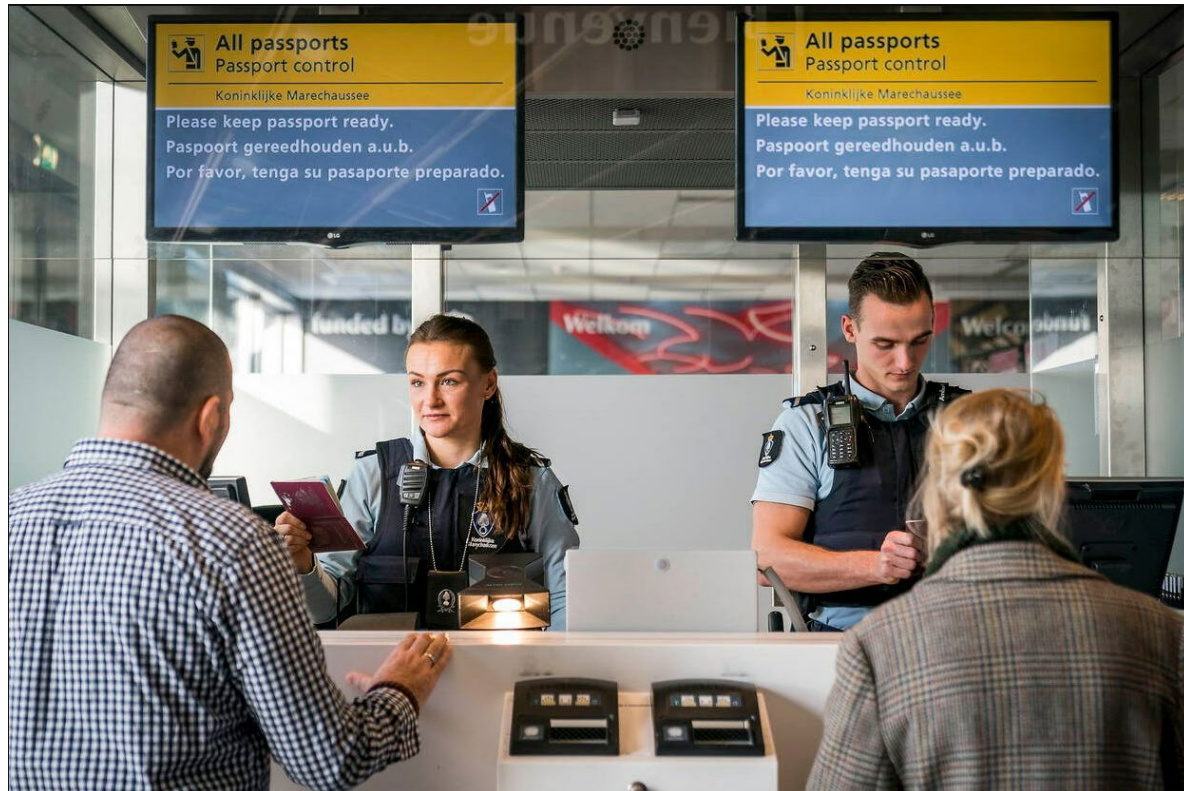
Hint: de aankomsttijd is de som $\underline{a} = \underline{x} + \underline{y}$ van twee normaal verdeelde kansvariabelen \underline{x} en \underline{y} en is zelf ook normaal verdeeld, met

verwachtingswaarde $\mu(\underline{a}) = \mu(\underline{x}) + \mu(\underline{y})$ en standaardafwijking $\sigma(\underline{a}) = \sqrt{\sigma(\underline{x})^2 + \sigma(\underline{y})^2}$.

2e [6pt] Hoe laat moet chauffeur Brandsma 's ochtends uiterlijk vertrekken om te zorgen dat hij met kans 0,95 vóór 10.00 uur op het KIM aankomt? Rond af op hele minuten.

Opgave 3 (Totaal 18 punten)

In een parallel universum blijkt Lelystad Airport toch gebruikt te worden als een populaire luchthaven voor de burgerluchtvaart. De Koninklijke Marechaussee verzorgt hierbij de paspoortcontrole. Er bevinden zich maximaal acht securitybalies op de airport (ze hoeven niet allemaal tegelijk operationeel te zijn). Voor elke bemenste securitybalie geldt dat de verwerkingscapaciteit gemiddeld $\mu_s = 104$ passagiers per uur bedraagt. De passagiers dienen zich (op een rustige dag) aan volgens een Poissonproces met gemiddeld $\lambda = 5$ passagiers per minuut.



3a [4pt] Hoeveel balies moeten er worden bemenst om te voorkomen dat de wachtrijen structureel oplopen.

3b [4pt] Bereken de kans dat er in 10 minuten een balie is waarbij zich meer dan 25 passagiers aandienen. Ga hierbij vanuit dat aankomende passagiers zich evenredig verspreiden over de balies.

3c [3pt] Bereken de kans dat op in één minuut 7 nieuwe passagiers bij de securitybalies aankomen.

3d [2pt] Leg zonder berekening uit wat de kans is dat op in één minuut 7 nieuwe passagiers bij de securitybalies aankomen, gegeven dat dit de vorige minuut ook het geval was.

3e [5pt] Is de kans dat zich 14 nieuwe passagiers aandienen in 2 minuten groter dan / kleiner dan / gelijk aan de kans dat in beide minuten zich 7 nieuwe passagiers aandienen. Beargumenteer je antwoord met een berekening.

Opgave 4 (Totaal 25 punten)

Om de overlast als gevolg van de naburige vliegbasis in kaart te brengen is onder de inwoners van de gemeente Gilze-Rijen een enquête gehouden onder 6451 burgers. De geënquêteerden werd gevraagd naar de overlast die ze gedurende het afgelopen jaar hadden ervaren door het vliegverkeer op de basis. Antwoorden konden worden gegeven op een schaal van 0 – 3 (0 = nauwelijks tot geen overlast, 1 = lichte overlast, 2 = geregeld overlast, 3 = zware overlast).

De respons op deze vraag wordt beschreven door een kansvariabele \underline{k} . Verder is ook de afstand van de woning van de ondervraagden in kaart gebracht. Deze afstand wordt beschreven door een kansvariabele \underline{l} met $\underline{l} = 0$: afstand minder dan 2 km, $\underline{l} = 1$: afstand tussen 2 en 7 km, en $\underline{l} = 2$: afstand groter dan 7 km. De gezamenlijke kansverdeling is hieronder (gedeeltelijk) gegeven:

	$k = 0$	$k = 1$	$k = 2$	$k = 3$	Totaal
$l = 0$	31		398	1394	1937
$l = 1$		603	817	453	
$l = 2$	1014	1100		165	2358
Totaal	1328		1294		6451

4a [5pt] Vul de lege cellen van bovenstaande tabel in.

4b [5pt] Bereken de kans dat een willekeurig gekozen respondent geregeld of zware overlast ervaart.

4c [5pt] Bereken de kans dat een willekeurig gekozen respondent overlast ervaart als bekend is dat deze respondent tussen 2 en 7 km van vliegbasis Gilze-Rijen woont.

4d [10pt] Bereken de kans dat in een groep van twaalf willekeurige respondenten alle twaalf combinaties van mate van overlast en woonafstand tot vliegbasis voorkomen.