

Tentamen OR1S, woensdag 29 oktober 2008, 14.00 - 17.00 uur.
Zorg voor heldere formuleringen en duidelijke uitwerkingen.

Opgave 1. In een magazijn wordt een bepaald product op voorraad gehouden. Wekelijks, op vrijdag, wordt de voorraad geteld. Indien er 3 of minder producten over zijn wordt er in het weekend aangevuld tot 6. De vraag per week is 1, 2, 3, 4, 5 of 6 met kansen 0.1, 0.2, 0.2, 0.2, 0.2 resp. 0.1. De voorraadkosten, berekend over de voorraad op vrijdag, bedragen 2 euro per product. De tekortkosten voor ieder product dat niet uit voorraad geleverd kan worden, worden gesteld op 50 euro per stuk. De kosten van een bestelling bedragen 50 euro.

a) Bereken de gemiddelde kosten per week.

Opgave 2. In een magazijn worden behalve reserve onderdelen ook dure gereedschappen op voorraad gehouden. Een bepaald stuk gereedschap is zo duur dat er maar één exemplaar van beschikbaar is. De gebruikers van dit gereedschap zijn (een groot aantal) monteurs (met als standplaats het betreffende magazijn) die na een storingsmelding eventueel beslissen dat dit stuk gereedschap nodig is. Storingen treden op volgens een Poisson proces met een gemiddelde van 1 per uur. De kans dat dit speciale gereedschap nodig geacht wordt, is 0.1. De tijd benodigd om een storting te verhelpen en terug te keren naar de standplaats is bij benadering negatief exponentieel verdeeld met een gemiddelde van 6 uur. Neem aan dat er verder geen gereedschappen of reserve onderdelen zijn waarop gewacht moet worden.

a) Stel een model op waarmee het aantal storingen dat wacht op het beschikbaar komen van dit gereedschap berekend kan worden en geef dit grafisch weer.

b) Bereken ook de gemiddelde tijd benodigd om een storting, waarvoor dit gereedschap nodig is, te verhelpen.

Opgave 3. Beschouw het volgende model voor de gezondheid van een individu. (Het individu zou een mens, dier of bedrijf kunnen zijn.) De gezondheid wordt beschreven met een 4-tal toestanden: *zwak, matig, goed en uitstekend*. Veranderingen in de toestand ontstaan door een drietal gebeurtenissen, gemakshalve aangeduid met *positief, negatief en calamiteit*. Gebeurtenissen van het type *positief* treden op met negatief exponentieel verdeelde tussentijden met een gemiddelde van *6 maanden*, gebeurtenissen van het soort *negatief* met een negatief exponentieel verdeelde tussentijd met gemiddelde *12 maanden* en calamiteiten met een negatief exponentieel verdeelde tussentijd van *gemiddeld 4 jaar*. Het gevolg van het optreden een positieve (negatieve) gebeurtenis verbetert (verslechtert) de toestand van het individu een niveau. Door een calamiteit wordt de toestand van het individu in één keer zwak.

a) Stel een model op, geef daarvan een grafische weergave en bereken de kansen voor het individu op de lange duur op elk van de toestanden: zwak, matig, goed en uitstekend.

Opgave 4. Een investeringsmaatschappij moet beslissen of nu voor een jaar geld geïnvesteerd wordt in een bepaald riskant project. Hun inschatting is dat hun geïnvesteerde geld na een jaar met kans 0.2 nog maar de helft waard is, met kans 0.3 een rendement van 20 procent heeft en met kans 0.5 een rendement van 50 procent. Het is mogelijk de beslissing twee weken uit te stellen, daarna is een iets betere taxatie te maken van de uitkomsten van het project. Het beeld is wat positiever of wat negatiever dan op dit moment. In geval het project *een negatief rendement zal hebben*, is de kans dat het beeld wat positiever is 0.2, in geval van het rendement van 20 procent is het beeld wat positiever met kans 50 procent, in het laatste geval is het beeld met 0.8 wat positiever geworden. Als de situatie wat positiever is, is er echter een kans van 50 procent dat de uitvoerders van het project met een andere partij in zee gaan. De investeringsmaatschappij neemt aan dat als het geld niet in dit project geïnvesteerd wordt, het een rendement van 7 procent zal maken.

a) Wat moet deze beleggingsmaatschappij doen?