|  |
| --- |
| **SE3 5 Havo Wiskunde-A maart 2019** 7 opgaven. max 80 punten |

 **Opgave 1**
Op 1 januari 2005 word het Beemdermeer vervuild met een chemische stof. Deze stof wordt door bacteriën afgebroken. OP 1 januari 2011 is de concentratie chemische stof 350 mg per liter en op 1 januari 2016 is dat 30 mg per liter.

**(3p) a** Stel de formule op van de concentratie chemische stof C1
Neem de tijd *t* in jaren met t=0 op 1 januari 2005. Ga uit van een lineaire afname.

Ook het Zandveltermeer is vervuild met een chemische stof die door bacteriën kan worden afgebroken. Om de stof te verwijderen is op 1 januari 2010 een bacterie ingezet. Hierdoor neemt de concentratie chemische stof in een periode van 10 jaar exponentieel af met 84,5%. Op 1 januari 2016 is de concentratie chemische stof nog maar 40 mg per liter.

**(3p) b** Stel voor het Zandveltermeer de formule op van de concentratie C2.
Neem de tijd *t* in jaren met t=0 op 1 januari 2010

Om erachter te komen welk van de bacteriesoorten *A* en *B* het beste kan worden ingezet bij de bestrijding van de verontreiniging doet men in een laboratorium onderzoek naar de effectiviteit van de twee soorten. Het blijkt dat bij inzet van bacteriesoort *A* de concentratie chemische vloeistof CA kan worden benaderd met de formule CA= 40×0,89t
Bij inzet van bacteriesoort *B* hoort de formule CB = 40- $\frac{774}{2a+820+480×0,55 ͭ}$

In deze formules is de concentratie in mg per liter en de tijd *t* in dagen met t=0 op het moment dat het onderzoek begint en t<20.

**(4p) c** Bereken in dagen nauwkeurig de halveringstijd van de concentratie CA

**(3p) d** Beredeneer hoe uit de formule van CB volgt dat de grafiek van CB dalend is en beredeneer wat de grenswaarde is.

**(5p) e** Bereken in uren nauwkeurig hoe lang de concentratie CA kleiner is dan de concentratie CB.

 **Opgave 2**
Tumblr is een social media website en microblogging systeem waarmee je op eenvoudige wijze muziek, links, tekstberichten, foto’s of video’s kunt delen met andere in de vorm van een zogenaamde *Tumblelog*.
Het aantal gebruikers van Tumblr groeide van begin mei 2009 tot mei 2011 bij benadering exponentieel met een groeipercentage van 8,8% per maand. Begin mei 2009 had Tumblr 11,3 miljoen gebruikers.

**(3p) a** In 2010 werd het aantal van 50 miljoen gebruikers bereikt.
 Bereken in welke maand dat het geval was.

**(3p) b** Vanaf begin mei 2011 werd de groei van Tumblr bij benadering lineair. Begin mei 2013 was het aantal gebruikers 200 miljoen.
Bereken de gemiddelde toename van het aantal Tumblr-gebruikers per maand in de periode begin mei 2011 tot en met begin mei 2013. Geef het antwoord in tienduizendtallen nauwkeurig.

**Opgave 3**
In 2015 deden ruim 50 000 mensen mee aan de 42 195 meter bij de marathon van New York.
Bij een onderzoek werden 1050 van deze lopers ondervraagd. Het bleek dat hiervan 315 uit een Europees land kwamen.

**(5p) a** Bereken het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor de proportie lopers die uit een Europees land kwamen.

Bij het onderzoek is ook gevraagd naar de leeftijd van de lopers. Het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor de proportie lopers met een leeftijd van 25-34 jaar was [0,238;0,294].

**(5p) b** Hoeveel lopers had men moeten ondervragen om een 95%-betrouwbaarheidsinterval voor de proportie lopers met een leeftijd van 25-34 jaar van [0,250;0,282] te krijgen? Rond af op tientallen.
**(5p) c** Van de 1050 ondervraagde lopers wonen er 273 in New York.
 Bereken hoeveel van deze 273 lopers naar verwachting een leeftijd van 25-34 jaar hadden. Gebruik dat σ = 0,025.

 **Opgave 4**Eind 2015 kwamen er veel asielzoekers naar Nederland. Het bureau I&O Research heeft halverwege december 2015 een opiniepeiling gehouden onder de ruim 3300 Nederlanders over asielzoekers. Een van de vragen ging over de ervaring van overlast van een asielzoekerscentrum (AZC). Daarbij is onderscheid gemaakt tussen mensen die in de buurt wonen van een AZC en mensen die in een buurt wonen waar mogelijk een AZC zal komen. Bij de tweede categorie gaat het om verwachte overlast bij de komst van een AZC. Zie de tabel.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Ervaart u overlast van een AZC? |  |
|  | Al AZC in de buurt | Nog geen AZC in de buurt |
| ja, erge overlast | 15 | 344 |
| ja, enige overlast | 23 | 1346 |
| nauwlijks overlast  | 65 | 1221 |
| geen overlast | 147 | 219 |

**(7p)**  Bereken met het formuleblad of het verschil in (de te verwachten) ervaring van overlast van een AZC tussen de mensen die al een AZC in de buurt hebben en de mensen die mogelijk een AZC in de buurt krijgen groot, middelmatig of gering is.

**Opgave 5**
Gegeven is de formule *N* =$\frac{5a²}{a²+3b²}$

**(3p) a** Voor b= a-1 wordt de formule *N* =$\frac{5a²}{4a²-6a+3}$
Toon dit aan

**(4p) b** Gegeven zijn de formules *C* =$\frac{3a}{2a+8}$ × (3b-1) en b=2a-1.

De formules zijn te combineren tot de vorm *C* =$\frac{pa²+qa}{a+4}$
Bereken p en q

**Opgave 6**Het aantal kg bananen dat marktkoopman Fred per uur verkoopt is omgekeerd evenredig met de prijs per kg. Bij een prijs van €1,50 per kg verkoopt hij 80 kg bananen per uur.
Op een woensdag heeft Fred 750 kg bananen mee naar de markt genomen.
Hij wil de hele partij op deze woensdag verkopen. Hij staat op de markt van 8:00 uur tot 17:00 uur.
Hij begint om 8:00 uur met een prijs van €1,89 per kg.

**(4p) a** Laat met een berekening zien dat Fred om 12:00 uur 254 bananen heeft verkocht.

Om 12:00 uur verandert hij de prijs. Daardoor verkoopt hij tussen 12:00 uur en 15:00 in totaal 225 kg bananen.

**(3p) b** Welke prijs vraagt hij voor een kg bananen tussen 12:00 en 15:00 uur?

Om 15:00 uur verandert hij nogmaals de prijs zo, dat hij met de nieuwe prijs tussen 15:00 uur en 17:00 uur de resterende bananen verkoopt.

**(4p) c** Wat is de prijs van een kg bananen tussen 15:00 uur en 17:00 uur?

**Opgave 7**Een methode om de Nederlandse winter te karakteriseren is het vorstgetal *F* van F.IJnsen. De formule van *F* is *F* =0,00275*v*² + 0,667*y* + 1,111*z*.
Hierin is *v* het aantal vorstdagen. Een vorstdag is een dag waarop de minimumtemperatuur lager is dan 0 °C.
Verder is *y* het aantal ijsdagen. Een ijsdag is een dag waarop de gehele dag de temperatuur lager is dan 0 °C.
Ten slotte is *z* het aantal zeer koude dagen. Een zeer koude dag is een dag waarop de minimumtemperatuur lager is dan -10 °C.
In een winter met 20 vorstdagen, 12 ijsdagen en 3 zeer koude dagen is het vorstgetal afgerond op één decimaal, gelijk aan 12,4.

**(2p) a** Bereken het vorstgetal voor deze winter in twee decimalen nauwkeurig.
**(3p) b** In een winter is het vorstgetal 23,4. Er waren 30 vorstdagen en 23 ijsdagen. Bereken het aantal zeer koude dagen.

Een winter valt in de klasse ‘streng’ als geldt 44,4 ≤ *F* ≤ 73,0.
**(4p) c** Een winter met 75 vorstdagen en 38 ijsdagen valt in de klasse ‘streng’.
Bereken het kleinste en het grootste aantal zeer koude dagen dat deze winter gehad kan hebben.

Voor een winter die valt in de klasse ‘streng’ blijkt te gelden dat er twee keer zoveel vorstdagen waren als ijsdagen en vier keer zoveel vorstdagen als zeer koude dagen.
**(7p) d** Druk voor deze winter *F* uit in *v* en bereken hiermee het minimale en het maximale aantal vorstdagen dat deze winter had.