

### Opgave 1

Een peuter heeft in een onbewaakt moment 100 mg gedronken van een medicijn dat uitsluitend bestemd is voor volwassenen. De tabel hieronder geeft aan hoeveel werkzame stof  $H$  er na  $t$  uren nog in het lichaam is.

$t$ in uren	0	1	2	3	5	8	10
$H$ in mg	100	68	46,2	31,4	...	...	...

De peuter zal zich niet meer misselijk voelen als de hoeveelheid werkzame stof in het lichaam gedaald is tot minder dan 25 mg.

- <sup>3p</sup> a Toon aan met behulp van de tabel dat hier sprake is van een exponentiele functie. Hoeveel procent breekt het lichaam ieder uur af?
- <sup>3p</sup> b Stel de formule op waarbij de hoeveelheid werkzame stof in het lichaam na een bepaalde tijd kan worden berekend en vul de tabel verder in.  
*Heb je vraag a niet kunnen maken, stel dan dat het lichaam elk uur 26% van het medicijn weet te elimineren.*
- <sup>3p</sup> c Laat met een berekening zien na hoeveel tijd de peuter zich niet meer misselijk zal voelen. Geef je antwoord in minuten nauwkeurig.
- <sup>3p</sup> d Bereken hoeveel procent werkzame stof er per minuut wordt afgebroken.

## Opgave 2

Burak en Sonia spelen met een schijf. Ze draaien aan de cirkel en als de pijl uitkomt in de vakjes 0, 1, 2 of 3 wint Burak. Sonia wint als de pijl wijst naar vakjes 4 t/m 9.



- 2p a De kans dat Burak wint is gelijk aan  $\frac{4}{10}$ . Leg dit uit.
- 3p b Ze spelen samen 10 keer. Hoe groot is de kans dat Sonia meer dan de helft van deze spellen wint? Geef je antwoord in 4 decimalen.

Omdat Sonia meer kans heeft om te winnen dan Burak, besluiten de twee om een tweede schijf toe te voegen aan het spel. De tweede schijf bestaat uit 8 vakjes en Burak wint als de pijl eindigt op 1 t/m 5, in de andere gevallen wint Sonia.



- 1p c Laat zien dat Burak bij deze schijf meer kans heeft om te winnen dan Sonia.
- 3p d Ze besluiten de twee schijven te combineren. Als een speler op beide schijven wint, heeft hij/zij het spel gewonnen. Wie heeft de grootste kans om dit combinatiespel te winnen?

### Opgave 3

Cholesterol is een bouwstof voor cellen en hormonen. We hebben het dagelijks nodig. Echter een hoog cholesterolgehalte is niet goed voor hart en bloedvaten.

Het cholesterolgehalte wordt gemeten met een bloedonderzoek. Er zijn meerdere metingen nodig om een betrouwbaar beeld te krijgen van uw cholesterolgehalte.

Globaal wordt de volgende indeling aangehouden:

<b>Totaal cholesterolgehalte</b>	<b>Het cholesterolgehalte is:</b>
lager dan 3,0 mmol/l	laag
3,0 – 7,0 mmol/l	normaal
hoger dan 7,0 mmol/l	hoog

- 2p a We zullen er in het vervolg van de opgave vanuit gaan dat het cholesterolgehalte van alle mensen normaal verdeeld is, maar dit is niet zeker. Bedenk een reden waarom deze aanname misschien niet correct is.

We gaan er vanuit dat het cholesterolgehalte van mensen met een gezonde levensstijl normaal verdeeld is met een gemiddelde waarde van 5,0 mmol/l. Verder heeft 70% van de mensen met een gezonde levensstijl een normaal cholesterolgehalte.

- 4p b Bereken de standaardafwijking.

Door ongezonde voeding, onvoldoende beweging en roken wordt de cholesterolwaarde in het bloed hoger. Mensen met een ongezonde levensstijl hebben daardoor dan ook meer kans op hart- en vaatziekten. We gaan er in deze opgave vanuit dat het cholesterolgehalte bij mensen met een ongezonde levensstijl normaal verdeeld is met een gemiddelde van 5,5 mmol/l en een standaardafwijking van 1,8.

- 2p c Laat zien dat de kans dat een persoon met een ongezonde levensstijl een te hoog cholesterolgehalte heeft gelijk is aan 0,2023.
- 3p d Hoe groot is de kans dat in een gezin van 4 mensen met een ongezonde levensstijl hun gemiddelde cholesterolgehalte hoger is dan 7,0 mmol/l?
- 2p e Hoe groot is de kans dat in een gezin van 4 mensen met een ongezonde levensstijl twee of meer van hen een cholesterolgehalte hebben dat hoger is dan 7,0 mmol/l?

#### Opgave 4

Gegeven is de functie  $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$ , de lijn  $l: y = -3x + 15$   
en de lijn  $k: y = ax$  met  $a > 0$  en  $k$  snijdt één van de snijpunten van  $f$  en  $l$ .

- 4p a Bereken algebraïsch de coördinaten van de snijpunten van  $f$  en  $l$ .
- 3p b Toon aan dat alleen het snijpunt met x-coördinaat 3 op  $k$  kan liggen en bereken  $a$ .  
*Als je bij vraag a geen snijpunten hebt kunnen uitrekenen, gebruik dan de grafische rekenmachine om de snijpunten te vinden.*
- 2p c Schets de grafieken van  $f, l$  en  $k$  in één figuur en vul in: voor  $\dots < x < \dots$  is  $f(x)$  groter dan  $k$  maar niet groter dan  $l$

## Opgave 5

William bij een bank een persoonlijke lening afgesloten van € 1 500,-. Voor rente en aflossing betaalt hij aan het eind van elke maand een vast bedrag, namelijk € 96,02. De bank brengt hem 4% rente per maand over het restant van de lening in rekening.

$L_0$  is het beginbedrag: € 1 500,-.  $L_t$  is het restant van de lening direct na het einde van de  $t$ -de maand.  $L_t$  berekent men als volgt:

Eerst wordt het restant van de lening na  $t - 1$  maanden vermeerderd met de verschuldigde rente en daarna wordt de € 96,02 er van af getrokken. Dit kan ook worden berekend met de formule  $L_t = 1,04 \cdot L_{t-1} - 96,02$ .

- 2p a Bereken  $L_1$  t/m  $L_5$ .
- 3p b Laat zien dat William na 25 maanden de lening volledig afgelost zal hebben.

Het maandbedrag van € 96,02 bestaat voor een deel uit rente die betaald moet worden en voor een deel uit aflossing. De aflossing aan het eind van de  $t$ -de maand geven we aan met  $A_t$ . Er geldt  $A_t = L_t - L_{t-1}$ . In de onderstaande tabel zie je voor de eerste paar maanden hoe groot de aflossing is die er aan het eind van elke maand plaatsvindt.

	t=1	t=2	t=3	t=4
$A_t$	36	37,44	38,94	40,50

Omdat het restant van de lening steeds kleiner wordt, zal de aflossing  $A_t$  toenemen. Het blijkt dat  $A_t$  exponentieel groeit.

- 3p c Laat zien dat bij de waarden van  $A_t$  sprake is van exponentiële groei.
- 3p d Toon aan dat de formule bij deze exponentiële groei hoort gelijk is aan  $A_t = 36 \cdot 1,04^{t-1}$ .

Aan de formule voor  $A_t$  is te zien dat er sprake is van een meetkundige rij.

- 4p e Bereken met de somformule hoe groot het bedrag is dat *in totaal* is afgelost aan het eind van de 20e maand.
- 2p f Op het moment van afsluiten van de lening ontvangt William € 1 500,- van de bank. Hoeveel moet hij in totaal terugbetalen aan de bank om de lening af te lossen? Hoeveel "verdient" de bank aan deze lening?

**Einde**