Antwoorden	Deel-scores

Sparrenbomen

Maximumscore 2

1 ☐	• Wegens de symmetrie in de grafiek van de normale verdeling is het gevraagde percentage gelijk aan het percentage dat korter is dan 20 cm, dus 5%	2

Maximumscore 4

2 ☐	• $P(X < 20 \mid \mu = 25 \text{ en } \sigma = s) = 0{,}05$	2
	• Het gebruik van een geschikte functie op de GR	1
	• $s \approx 3{,}04$	1
	of	
	• $P(X < 20 \mid \mu = 25 \text{ en } \sigma = s) = 0{,}05$	2
	• Uit de tabel volgt $z = -1{,}64$	1
	• $-1{,}64 = \frac{20-25}{s}$ geeft $s \approx 3{,}05$	1

Opmerking
De standaardafwijking kan bij vraag 1 al berekend zijn.

Maximumscore 4

3 ☐	• Het aantal boompjes korter dan 20 cm is binomiaal verdeeld met $n = 40$ en $p = 0{,}05$	2
	• $P(X = 1 \mid n = 40 \text{ en } p = 0{,}05) \approx 0{,}27$ (27%)	2
	of	
	• De kans op een boom van 20 cm of langer is 0,95	1
	• De kans dat alleen de eerste korter dan 20 cm is, is $0{,}05 \cdot 0{,}95^{39}$	1
	• Er zijn 40 plaatsen mogelijk voor het korte boompje	1
	• De gevraagde kans is $40 \cdot 0{,}05 \cdot 0{,}95^{39} \approx 0{,}27$ (27%)	1

Maximumscore 3

4 ☐	• De gevraagde kans is $P(140 < X < 170 \mid \mu = 145 \text{ en } \sigma = 15)$	1
	• Het gebruik van een geschikte functie op de GR	1
	• Het antwoord 0,58	1

Maximumscore 7

5 ☐	• Als er bij 100 bomen a kleine bomen zijn, zijn er $100 - a$ grote	1
	• Dit geeft de vergelijking $10a + 15(100 - a) = 1300$	2
	• De oplossing hiervan is $a = 40$	1
	• 40 van de 100 bomen, dus 40%, moet als klein worden verkocht	1
	• $P(X < g \mid \mu = 145 \text{ en } \sigma = 15) = 0{,}4$	1
	• Dit geeft $g \approx 141{,}2 \approx 141$ cm	1

Opmerking
Als "40%" is gevonden door proberen, hiervoor geen punten aftrekken.

Spitsboog

Maximumscore 3

6 ☐	• De x-coördinaat van P is 3	1
	• $h = \sqrt{26 - 3^2}$	1
	• $h \approx 5{,}20$ (m)	1

	Antwoorden	Deel-scores
	Maximumscore 4	
7 □	• Voor het rechter eindpunt van de stang geldt $x = 5{,}5$	2
	• $h = \sqrt{36 - 5{,}5^2}$	1
	• De hoogte is 240 cm	1
	Maximumscore 5	
8 □	• $\sqrt{36 - x^2} = 4$	1
	• Dit geeft $x \approx 4{,}472$	2
	• De lengte is $2(4{,}472 - 3) \approx 2{,}94$ m (dus 294 cm)	2
	Maximumscore 3	
9 □	• De gevraagde helling is gelijk aan $h'(3)$	1
	• De helling van PT benaderen geeft het antwoord $-0{,}577$	2
	Maximumscore 5	
10 □	• Over PT ga je bij 1 naar rechts 0,577 omlaag	1
	• Dus bij 8 omlaag ga je $\frac{8}{0{,}577}$ naar rechts	2
	• De afstand van het midden van RS tot T is ongeveer 13,9 meter	1
	• De lengte van RT is ongeveer $13{,}9 - 3 = 10{,}9$ meter	1
	of	
	• $\frac{8}{P'T} \approx 0{,}577$, met P' de projectie van P op ST	2
	• $P'T \approx 13{,}9$	2
	• De lengte van RT is ongeveer $13{,}9 - 3 = 10{,}9$ meter	1

Opmerking
Als voor de helling van PT niet −0,577 is genomen maar −0,58, leidend tot het antwoord 10,8 meter, hiervoor geen punten aftrekken.

Medicijnen

	Maximumscore 3	
11 □	• De groeifactor per week is 0,30	1
	• De groeifactor per dag is $0{,}30^{\frac{1}{7}} \approx 0{,}842$	2

Opmerking
Als alleen is nagegaan dat $0{,}842^7 \approx 0{,}30$, maximaal één punt toekennen.

	Maximumscore 4	
12 □	• Er is dan nog 60% van het medicijn over	1
	• $0{,}842^t = 0{,}60$ (of $500 \cdot 0{,}842^t = 300$)	1
	• Dit geeft $t \approx 2{,}970$	1
	• $2{,}970 \cdot 24 \approx 71$ uur	1
	of	
	• Er is dan nog 60% van het medicijn over	1
	• $0{,}30^t = 0{,}60$ (of $500 \cdot 0{,}30^t = 300$)	1
	• Dit geeft $t \approx 0{,}4243$	1
	• $0{,}4243 \cdot 7 \cdot 24 \approx 71$ uur	1

Opmerking
Het antwoord “72 uur” ook goed rekenen.

www.wiskunde-examens.nl

Antwoorden	Deel-scores

Maximumscore 4

13 □ • $500 \cdot 0{,}842^{0{,}01} \approx 499{,}14$ — 1

• Het differentiequotiënt is ongeveer $\dfrac{499{,}14 - 500}{0{,}01} = -86$ (mg/dag) — 2

• De afbraaksnelheid is dus ongeveer $\dfrac{86}{24} \approx 3{,}6$ (mg/uur)   (of $-3{,}6$ mg/uur) — 1

Maximumscore 4

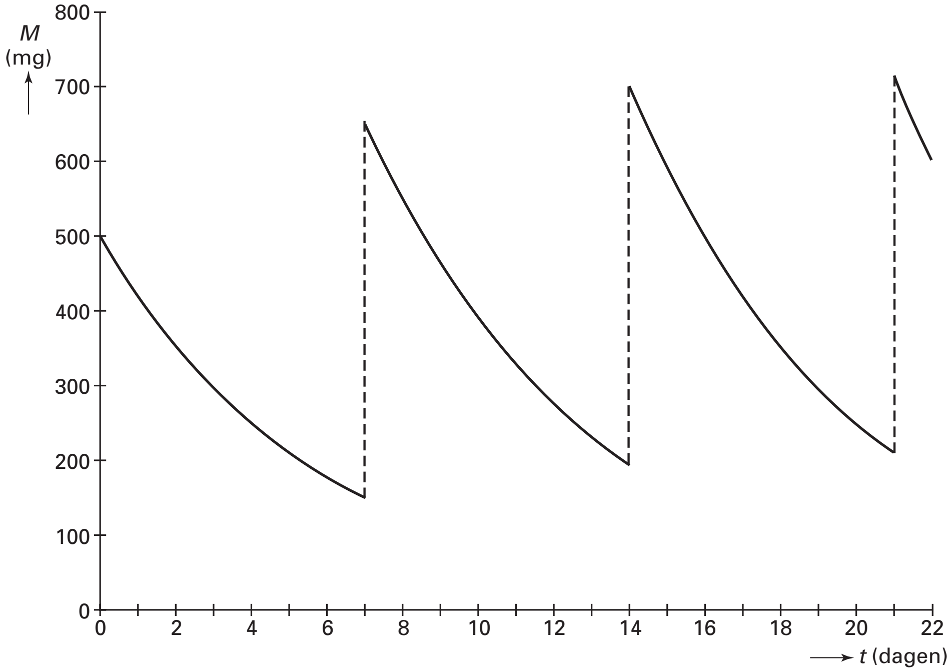
14 □ • Na de eerste week is nog $500 \cdot 0{,}30 = 150$ mg medicijn over — 1
• Na inname van de tweede tablet is er $150 + 500 = 650$ mg medicijn — 1
• Na 10 dagen is er $650 \cdot 0{,}842^3 \approx 388$ mg medicijn — 2

of

• Van het medicijn dat de eerste week is ingenomen, is na 10 dagen nog $500 \cdot 0{,}842^{10} \approx 89{,}56$ mg medicijn over — 2
• Van het medicijn dat de tweede week is ingenomen, is na 3 dagen nog $500 \cdot 0{,}842^3 \approx 298{,}47$ mg medicijn over — 1
• Na 10 dagen is dus $89{,}56 + 298{,}47 \approx 388$ mg medicijn over — 1

Maximumscore 6

15 □ • Aan het eind van de tweede week is er nog $650 \cdot 0{,}30 = 195{,}0$ mg medicijn — 1
• Na inname van de derde tablet is er $195{,}0 + 500 = 695$ mg medicijn — 1
• Aan het eind van de derde week is er nog $695 \cdot 0{,}30 = 208{,}5$ mg medicijn — 1
• Na inname van de vierde tablet is er $208{,}5 + 500 = 708{,}5$ mg medicijn — 1
• De tekening: — 2



Opmerking
Als na t = 21 niet een klein stukje grafiek getekend is, hiervoor geen punten aftrekken.

www.wiskunde-examens.nl

Antwoorden	Deel-scores

Derdegraadsfunctie

Maximumscore 5

16 ☐
- $f'(x) = 300 - 3x^2$ — **2**
- Oplossen van $f'(x) = 0$ geeft $x = -10$ of $x = 10$ — **2**
- De y-coördinaten zijn respectievelijk –2000 en 2000 — **1**

Opmerking
Als het antwoord is gevonden zonder differentiëren, geen punten voor deze vraag toekennen.

Maximumscore 4

17 ☐
- De helling in punt P is $300 - 3a^2$ — **1**
- De helling in punt Q is $300 - 3(-a)^2$ — **1**
- Bij elke waarde van a zijn deze hellingen gelijk — **1**
- Dus zijn de raaklijnen aan de grafiek van f in de punten P en Q evenwijdig — **1**

of

- De grafiek van f' is een bergparabool met top (0, 300) en dus symmetrisch in de y-as — **2**
- Bij elke waarde van a zijn de hellingen gelijk — **1**
- De raaklijnen aan de grafiek van f in de punten P en Q met x-coördinaten a en $-a$ zijn dus evenwijdig — **1**

Kroonkurken

Maximumscore 3

18 ☐
- Gemiddeld krijgt hij bij elke 26 flesjes één gratis flesje — **1**
- Tien gratis flesjes kan hij dus verwachten bij 260 flesjes bier — **2**

Maximumscore 3

19 ☐
- De kans op een P is $\frac{1}{26}$, dus de kans op geen P is $\frac{25}{26}$ — **1**
- De kans op de eerste P op de derde dag is $\frac{25}{26} \cdot \frac{25}{26} \cdot \frac{1}{26}$ — **1**
- Dit is ongeveer gelijk aan 0,036 — **1**

Opmerking
Als 'zonder terugleggen' is getrokken, bijvoorbeeld $\frac{25}{26} \cdot \frac{24}{25} \cdot \frac{1}{24}$, maximaal één punt toekennen.

Maximumscore 4

20 ☐
- Het aantal kroonkurken met een P is binomiaal verdeeld met $n = 10$ en $p = \frac{1}{26}$ — **1**
- De gevraagde kans is $P(X \geq 1 \mid n = 10 \text{ en } p = \frac{1}{26})$ — **1**
- $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0)$ — **1**
- Het antwoord is 0,324 — **1**

of

- Het aantal kroonkurken met een P is binomiaal verdeeld met $n = 10$ en $p = \frac{1}{26}$ — **1**
- De gevraagde kans is $P(X \geq 1 \mid n = 10 \text{ en } p = \frac{1}{26})$ — **1**
- De gevraagde kans is $1 - (\frac{25}{26})^{10}$ — **1**
- Het antwoord is 0,324 — **1**

Opmerking
Als 'zonder terugleggen' is getrokken, maximaal twee punten toekennen.

www.wiskunde-examens.nl

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 4	
21 ☐ • De kans op een 'goede' letter is bij de eerste kroonkurk $\frac{4}{26}$, bij de tweede $\frac{3}{26}$, bij de derde $\frac{2}{26}$ en bij de vierde $\frac{1}{26}$	2
• De kans op vier keer een goede letter is $\frac{4}{26} \cdot \frac{3}{26} \cdot \frac{2}{26} \cdot \frac{1}{26}$	1
• Dit is ongeveer gelijk aan 0,0053%	1
of	
• Er zijn 4! = 24 rangschikkingen van de letters van het woord PILS mogelijk	2
• De kans op vier keer een goede letter is $24 \cdot (\frac{1}{26})^4$	1
• Dit is ongeveer gelijk aan 0,0053%	1

Opmerking
Als 'zonder terugleggen' is getrokken, maximaal twee punten toekennen.

Einde