Hoofdstuk 14: ***Exponentiële en logaritmische functies***

**V1**

**a** Er is sprake van een procentuele afname per jaar, dus exponentieel.

**b**  en 

**c** 

**d**  vlinders.

**e** 

Voer in:  en  Intersect: 

In het jaar 2022 zullen er nog 10000 vlinders over zijn.

**V2**

**a**  en 

**b** 

**V3**

**a**  . Een toename van 41,1% per 10 jaar.

**b**   Een toename van 23,1% per 6 uur.

**c**  

**V4**

**a** 

**b** 

**c** 

**d** 

**V5**

**a** 

**b** 

**c** 

**d** 

**e** 

**f** 

**V6**

**a**  **b**  **c** 

**d**  **e**  **f** 

**V7**

**a**  en



**b** 

**c**  en 

**d**  en



**V8**

**a** 



**b** Neem een diameter van 360 cm. De hoogte wordt dan ongeveer 50,6 m, en dat is niet twee maal zo hoog.

**c** 



**Een ander grondtal**

**1**

**a** 

**b** 

**O2**

**a**  **b** 

**c**  **d** 

**2**

**a** 

**b** 



**c**  en 

**d** Je moet oplossen . De oplossing daarvan is . En deze is negatief als .

**3**

**a** 

**b** 

**c** 

**d** 

**4** 

**a**  en 

**b**  en   en 

**c**  en   en 

**d** 

 en   en 

**5**

**a**    : De groeifactor per jaar is 1,04.

**b** 

**c** 



**d** 

**e** 



**6**

**a**  gram **b** 

**c** 



Na bijna 33 weken.

**d** 

**O7**

**a**  **b**  **c** 

**d** 

**e** 

**f** 

**g** 

**7**

**a** 

**b** 

**c** 

**d** 

**8**

**a** 



**b** 

**U1**

**a** 

dus door een vermenigvuldiging met  ten opzichte van de *y*-as.

**b** 

**Het getal e**

**9**

**a** Voer in:  en 

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***x*** | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ***y1*** | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
| ***y0*** | 0,69 | 1,39 | 2,77 | 5,55 | 11,09 | 22,18 |

**b** . De groeifactor is constant, dus de groei is exponentieel met groeifactor 2.

**c** De beginwaarde van de hellingfunctie is 0,69: 

**d**  en 

**10**

**a** 

**b** Voer in: :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***g*** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ***cg*** | 0,693 | 1,099 | 1,387 | 1,611 | 1,793 | 1,948 |

**11**

**a** 

**b** 

**12**

**a**  en 

**b**  en 

**13**

**a**  en , dus voor  is 

**b** invoer:  en  intersect: 

**O14**

**a**  en  **b** 

**c**  **d**  **e** 

**f**  **g** 

**h**  

**14**

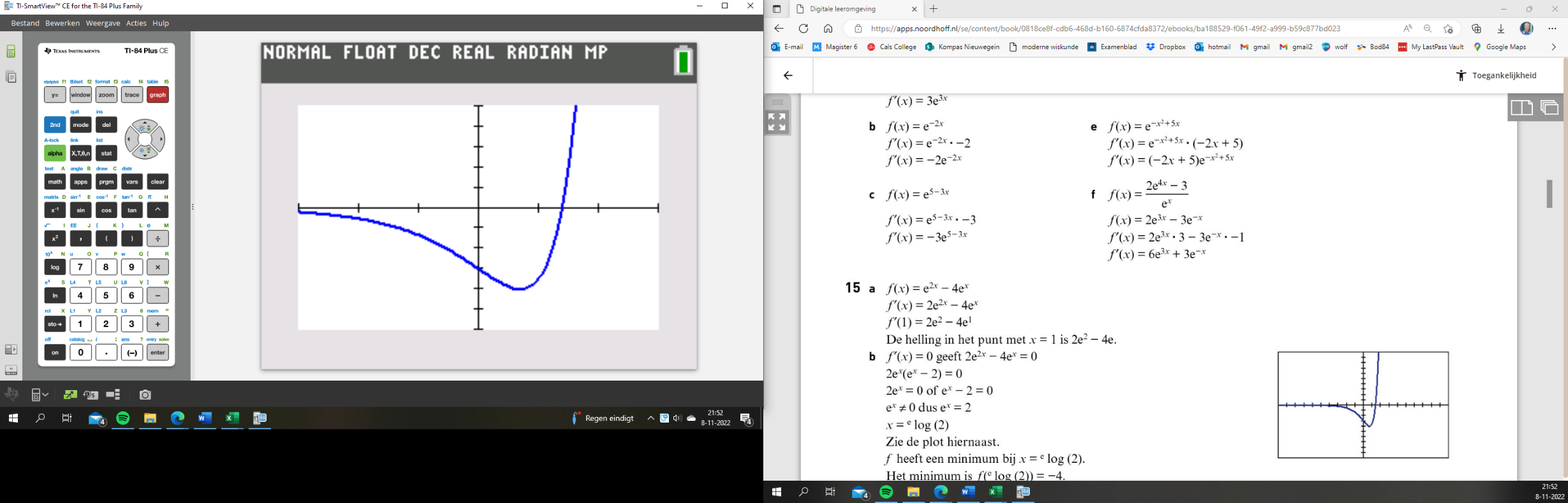
**a**  en   en  

**b**  **c**  **d** 

**e** 

**f**  

**15**

**a**  en 

**b** 



**c**

buigpunt

**d** 



Buigpunt: (0, -3)

**e** , dus de raaklijn in het buigpunt is 

**O16**

**a**  heeft geen oplossingen

**b**  **c** **d**

**16**

**a**  **b**  **c** 

**d**  **e**  **f** 



**17**

**a** 

**b** 

**c**  en 

 en  

 hPa/s. De druk neemt af met 0,12 hPa/s.

**U2**  gaat door (-1, 0) dus  *k*: 

Raken:  en 

 en dus 



Dus: *k*: 

**U3** 

Het product van de richtingscoëfficiënten van de raaklijnen is gelijk aan -1, dus de raaklijnen staan loodrecht op elkaar.

**Natuurlijke logaritme**

**17**

**a** 

**b** *f* heeft een horizontale asymptoot ; *finv* heeft een verticale asymptoot: .

**c** het domein van *finv* is gelijk aan het bereik van *f*: 

**O19**

**a**  en 

**b**  en dus is 

**19**

**a**  **b**  **c** 

**d**  **e** 

**f**  **g**  **h** 



**20**

**a**  **b**  **c** 

**d**  **e**  **f** 



**21**

**a** . Dus de helling in *P*(*a*, *b*) is 

**b**  is de richtingscoëfficiënt van de raaklijn aan de grafiek van *g* in punt *Q*.

de helling van de groene raaklijn is .

**c** omdat *P* op de grafiek van *f* ligt.

**d** dus

**22**

**a** 

**b**

**23**

**a** 

**b** ; de grafiek van *f* krijg je uit de grafiek van *g* door deze ln(5) omhoog te verschuiven. Daarmee veranderen de hellingen niet.

**O24**

**a** 

**b** 

**c** 

**24**

**a**  

**b** 

**c** 

**d** 

**25**

**a**  en  

**b**  **c**  **d** 

**e**  **f** 

**g**  

**h**  

**26**

**a** 



**b** 

 gaat door ; dus 



**U4**

**a** , ,  en 

**b**  en 

**c** ***dit snap ik even niet*** ☹

**27**  

**28**

**a**  

**b**  

**c**  

**d**  

**e**  

**f**  

**O29**

**a** omdat je de grafiek van *f* snijdt met de lijn .

**b** 

**c** 

**d** 

**e** 



**29**

**a** 



**b** 



**30**

**a** 

**b** kettingregel:  en  

**c**  

**d**  

**31**

**a**  **e** 

**b**  **f** 

**c**  **g** 

**d**  **h** 

**32**

**a**  

**b** 



**33**

**a** 

**b** 

**c** 

 mg/jaar.

**d** 

 jaar.

**34**

**a** 

**b** als *t* heel groot wordt, wordt  vrijwel gelijk aan 0. *P* wordt dan ongeveer 558

**c** 



Na 6 jaar zijn er voor het eerst meer dan 100 korenwolven.

**d** 



**e** Zowel de teller als de noemer is voor alle waarden van *t* positief; dus  is altijd positief en dus is *P* stijgend.

**f** invoer:  maximum:  en 

Dus dat is inderdaad het geval.

**U5**  raaklijn:  gaat door 

**U6**

**a** 



Invoer:  zero: 

**b**  



Het nulpunt weer vinden met de optie zero op de GR: 

**Primitieven**

**35**

**a** 

**b** , dus 

**c** 

**35**

**a** 

**b**  **c** 

**O37**

**a**  **c** 

**b**  **d** 

**37**

**a**  **e** 

**b**  **f**  

**c**  **g** 

**d**  **h** 

**38**

**a**  **d**  

**b**   **e** 

**c**  

**f**  

**39** 

 en 

**40** 

**41**

**a** 

**b** 



**42** 



**43**

**a**/**b**

**c** 

**d**  

**44** 

**45**

**a**

**b** 

**c** 

**d** 

**U5**

**a** 

**b** De functies *f* en *g* zijn elkaars inverse functie en de gebieden zijn elkaars spiegelbeeld in de lijn .

**c** voor de inverse van *h*(*x*) moet gelden:

**U8**

**a** 



**b** 



**Gemengde opdrachten**

**46**

**a**  **c** 

**b**  en 

**d**  



**47**

**a**  **b**  **c** 

**d**  **e**  **f** 

**48**

**a**  



**b** , dus *A*(0, 3)

**c**  geeft  

**d** 

invoer:  en  intersect: 

**49**

**a**  **b** 

**50**

**a**  en 



Invoer:  en  intersect: 

 en 

**b**  gaat door (96, 0)

**c**  moet maximaal zijn

invoer: 

maximum: 

**51**  

 geeft 

De grafieken van f en ga raken elkaar in  als 

Voor  hebben de grafieken twee snijpunten en voor  hebben ze geen gemeenschappelijke punten.

**Samenvatting**

**S1**

**a**  **b** 

**S2**

**a** 

**b** 

**S3**

**a**  **c** 

**b**  **d** 

**S4**

**a**  **b** 

**S5**

**a**  

**b**  

**S6**

**a**  **b**  **c** 

**Test jezelf**

**T1**

**a** 

**b** 



De verdubbelingstijd is ongeveer 44,4 jaar.

**T2**

**a** 

**b**  

**c**  ()

**d**  



**e**  

**f**  en  

**g** 



f. 

**T3**

**a**  **d** 

**b**  **e** 

**c**  **f** 

**T4**

**a**  **d** 

**b**  **e**  

**c**  **f** 



**T5**

**a**  **b**  **c**  **d** 

**T6**

**a**  **b** 

Ja Nee

**T7**

**a**  **b** 

**T8**

**a**  **b** 

**c** De helling van de raaklijn is  en de lijn gaat door (1, -2):



**T9**

**a** 



**b** 

: verticale asymptoot

Voor grote waarden van x wordt de noemer veel groter dan de teller. De breuk nadert dan naar 0. Dus  is de horizontale asymptoot.

**c** 

**d** 

**Extra oefening**

**E1**

**a** 

**b** 

**c** 

**E2**

**a** 

**b** 

**c** 

**d** 

**E3**

**a**  **c** 

**b**  **d** 

**E4**

**a**  

**b**  

**c**  

**d**  

**E5**

**a**  **b**  **c**  **d** 

**E6**

**a**  

**b** 



**E7** 





**E8**

**a**  

**b** 



*f* heeft een minimum van 

**c** Het buigpunt ligt bij het minimum van *f’*



**E9**  en 



**E10**

**a**  

**b** 