Hoofdstuk 11: ***Exponentiële en logaritmische functies***

**V1**

**a** *f*(*x*), *g*(*x*) en *j*(*x*) zijn exponentiële functies

**b** *g*(*x*) en *j*(*x*) zijn stijgend want de groeifactor is groter dan 1.

**c** (0, 4), (0, 2) en (0, 7) De machtsfuncties *h*(*x*) en *i*(*x*) gaan door (0, 0).

**V2**

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

**V3**

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

**V4**

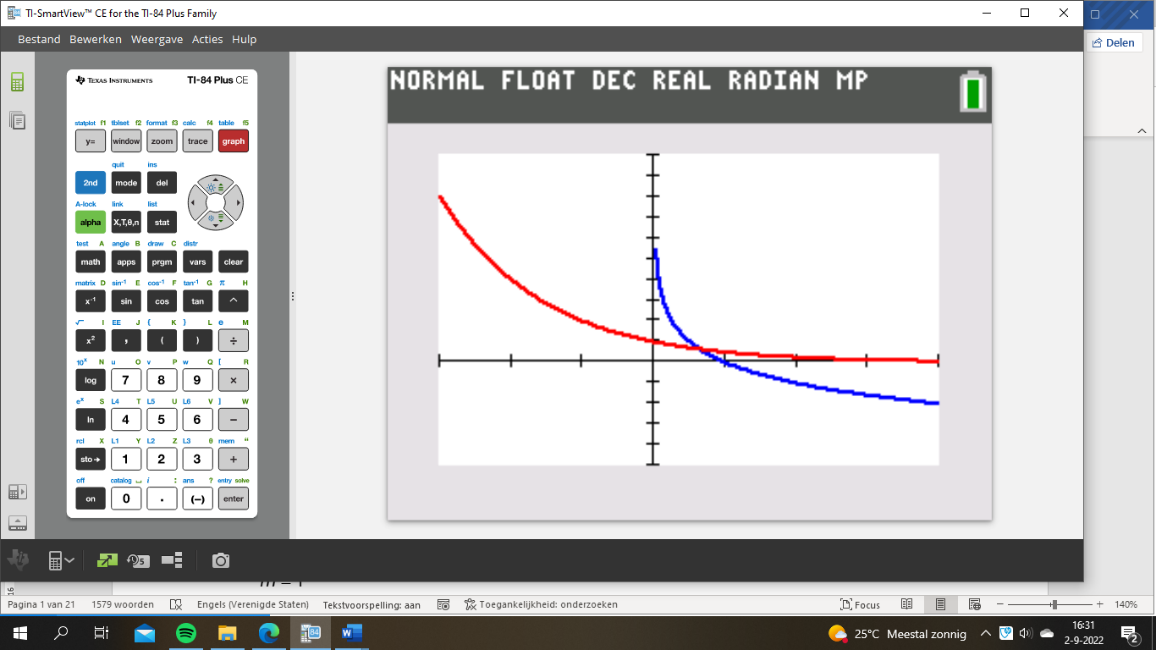
**a**  **b** 

De verticale asymptoot is  respectievelijk 

**V5**

**a**  **b** 



*f(x)*

*g(x)*

**V6**

**a**

**b** invoer:  en 

intersect: (0.64, 0.64)

**V7**

**a**  **b** 

**V8**

**a** 

**b** 

**V9**

**a**  **c** 

**b**  **d** 

**Vergelijkingen met exponenten en logaritmen**

**1**

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



**2**

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

**3**

**a**  **b** 

**O4**

**a**  **b**  **c** substitueer: 

**d** 

**e**  **f**  **g** 



**h**  **i**  **j** 

**4**

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



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

**5**

**a** 

 Het duurt ongeveer 3 uur en 6 minuten

**b** Dat duurt ook 3 uur en 6 minuten.

**c** zie **a**.

**6**

**a** 

**b**  jaar

**c** verachtvoudigen is hetzelfde als drie keer verdubbelen. Dat duurt  jaar

**d** 3 keer

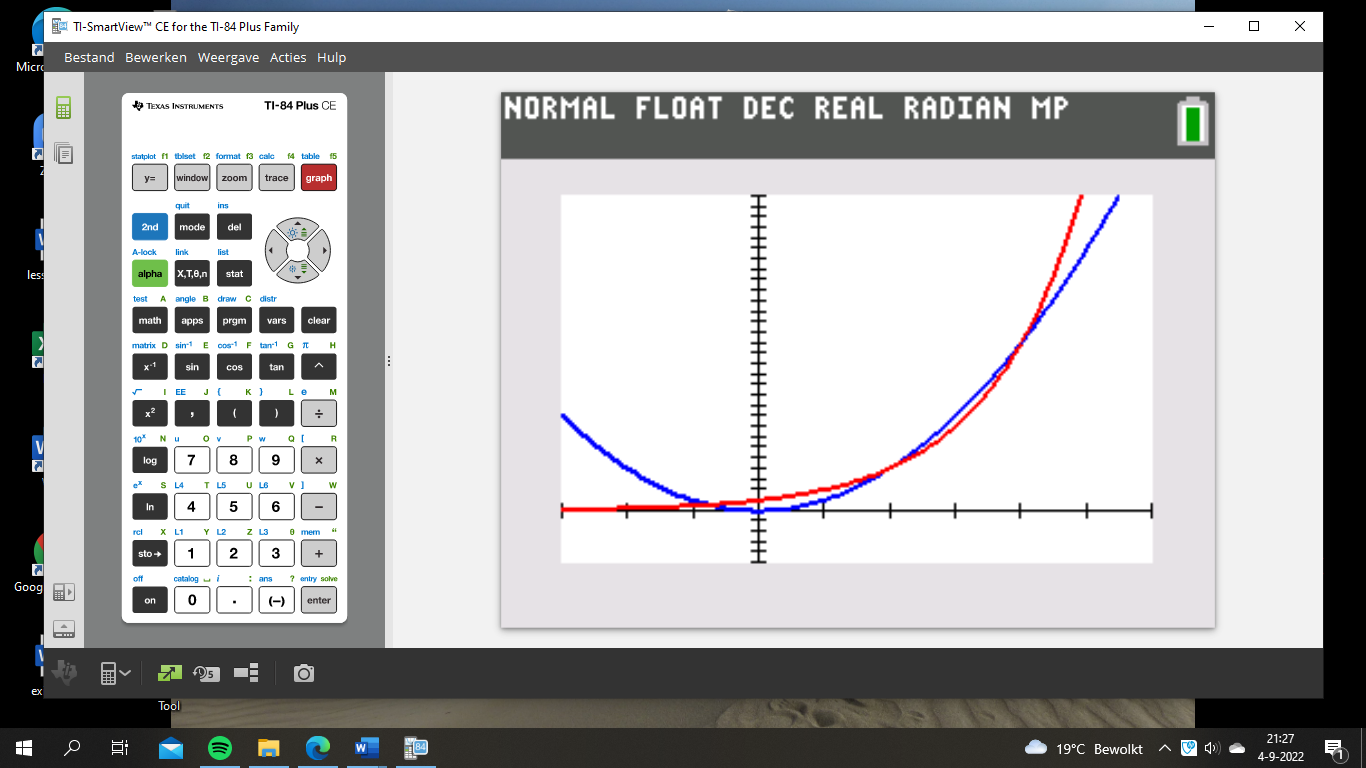
**7**

**a** jodium-131: cesium-137:

**b** dat duurt  keer zo lang.

**U1**



*f(x)*

*g(x)*

**a**

**b** invoer:  en 

intersect: 

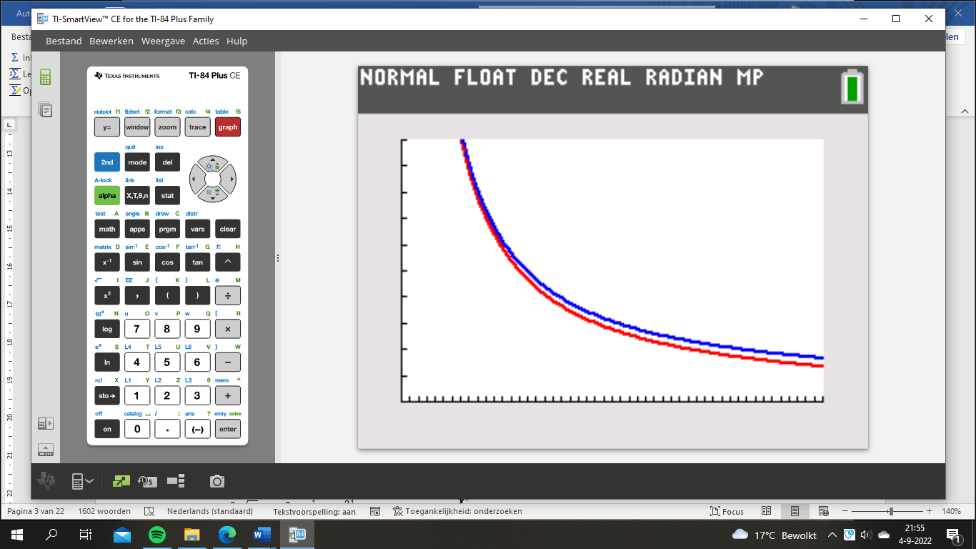
**c** invoer: 

intersect: 

**d** voor 

**U2**

**a** Bij een groeipercentage van p% hoort een groeifactor van 

**b**  geeft 

**c**

**d** de regel komt redelijk overeen

**e** invoer:  en

Los op: 

Tot 12,8% wijkt het minder dan 5% af.

**Rekenregels voor logaritmen**

**8**

**a** 

**b** ,  en 

**c** ,  en 

**9**

**a** ,  en dus is 

**b** . **c** omdat 

**d** **e**

**f**  

**g** 

Hieruit volgt:  en dus 

**h**

**O10**

**a** : regel 3

**b** 

**c** 

**d** 

**e** 

**f** 

**g** 

**h** 

**10**

**a** 

**b** 

**c** 

**d** 

**e** 

**f** 

**11**

**a** 

**b** 

**c** 



**d**

**e**

**f**

**12**

**a**  

**b** 

**c** door de grafiek van *f* 3 omhoog te verschuiven.

**13**

**a** 

**b** door een verschuiving van 5 naar rechts

**c** 

**d** door een vermenigvuldiging met 32 ten opzichte van de *x*-as

**U3**

**a**

is een geheel getal voor de machten van 2: 2, 4, 8, 16, 32 en 64

**b**  geeft 

**Herleiden**

**14**

**a**  **b** 



**15**

**a**  **b** 



**O16**

**a** termen zijn omgedraaid **b**

**c** 

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

**16**

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

**17**

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

**d**   

**18**

**a**  **b** 

**19**

**20**

**a**

**b** Het domein van *f*(*x*) is en het domein van *g*(*x*) is 

**c** die zijn wel aan elkaar gelijk!

**O21**

**a**  **b** 

**c** 

**d**/**e** 

**21**

**a**

**b** 

**c**

**d**

**22**

**a**  

**b**  

**23**

**U4**

**a **



**b** 

 dagen

**U5**

**a  **

**b**

**Vergelijkingen en ongelijkheden**

**24**

**a**  geeft 

**b** 

**25**

**a**  **b** domein: 

**O26**

**a** 

**b** 

**c** 



**d** je mag niet alle waarden van *x* invullen in een logaritme.

**e** beide oplossingen voldoen.

**26**

**a**  **b** 

** **

**c**  **d** 

** **

**e ** **f** 

**27**

**a** 



**b**  **d** 

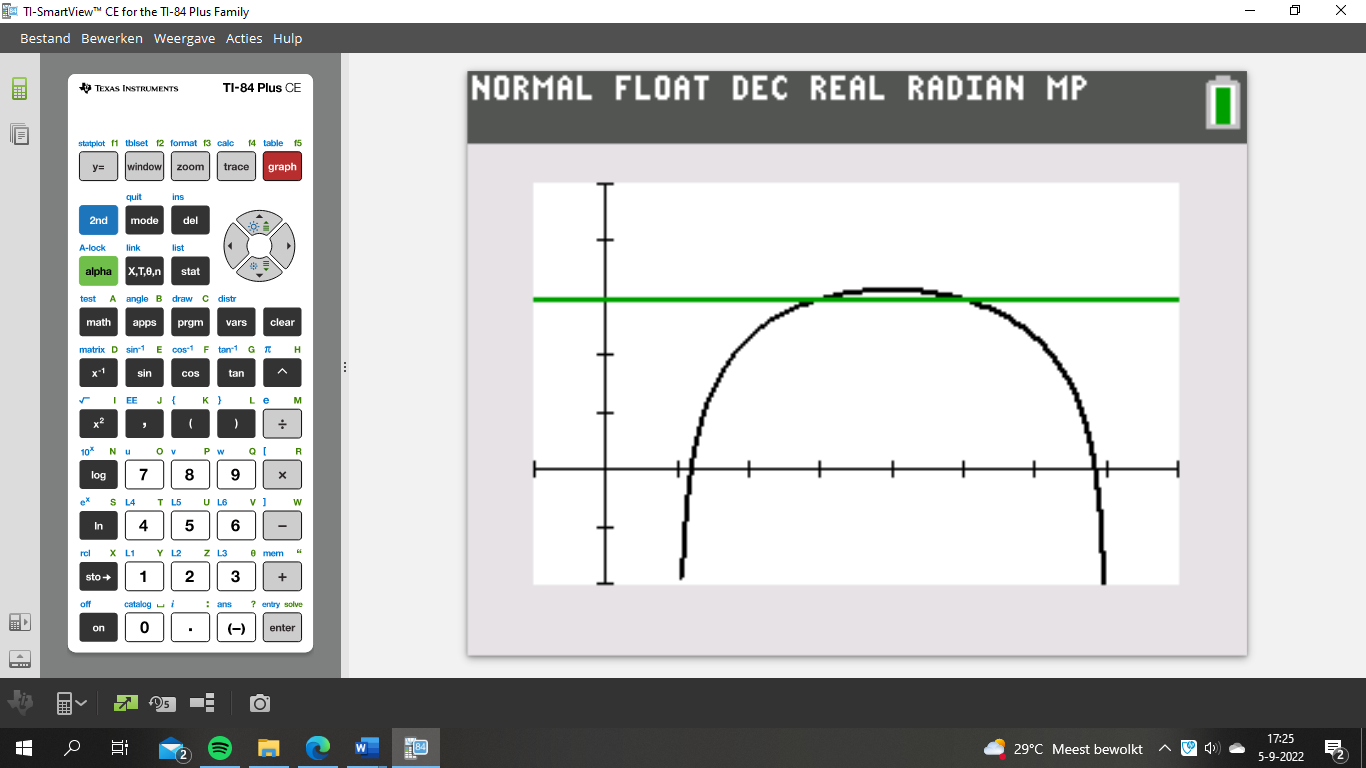
   

**c** voor voor

**28**

**a**  geeft 

**b**  Kijk in de plot voor de oplossing:

**O29**

**a** 



**b** beide oplossingen voldoen

**c**  en 

**d** Plot de grafiek van



**e** 

**f** 

 Kijk in de plot: 

**g** aflezen uit plot:

**29**

**a** **b**

de oplossing: :

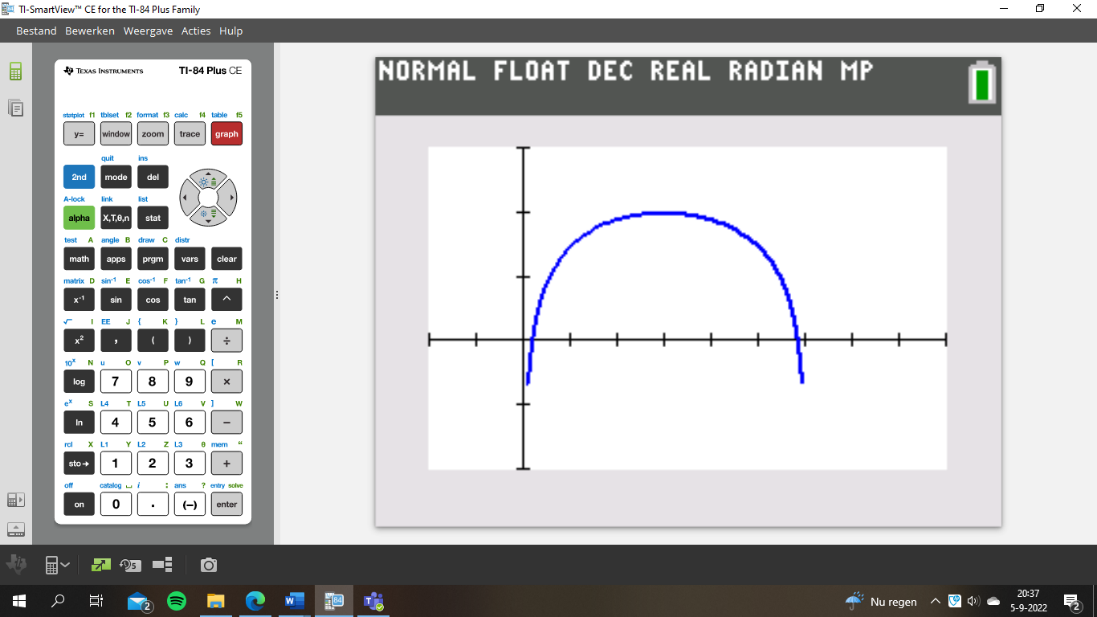
**30**

**a** **b**

Oplossing:  oplossing: 

**c** 

  de oplossing: 

**U6**

**a**

**b**

**c**

**d** het maximum van *fp*(*x*) ligt bij het maximum

van

**e** *fp*(*x*) bestaat voor geen enkele waarde van *x* als , ofwel als de top op of onder de *x*-as ligt.



**Groeimodellen**

**31**

**a** **b**

**32**

**a**/**b**

**c**

De groeifactor per uur is ongeveer 0,70

Op tijdstip is de sterkte van de straling ongeveer Bq per gram.

**d**  met *t* de tijd in uren.

**e** ja!

**33**

**a**  **b** 

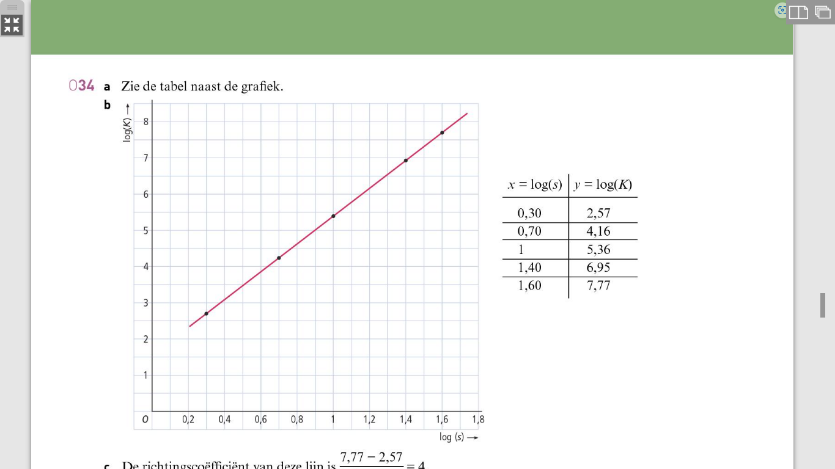
**c**  en  **d** 



**O34**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0,30 | 0,70 | 1,00 | 1,40 | 1,60 |
|  | 2,57 | 4,16 | 5,36 | 6,95 | 7,77 |

**a**



**b**

**c** 



**d** 

**e** 

**34**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Mercurius** | **Aarde** | **Mars** | **Jupiter** | **Saturnus** | **Neptunus** |
| *t* | 0,24 | 1,00 | 1,88 | 11,86 | 29,46 | 164,80 |
| *log(t)* | -0,620 | 0 | 0,274 | 1,074 | 1,469 | 2,217 |
| *A* | 57,8 | 149,6 | 228 | 778 | 1430 | 4500 |
| *log(A)* | 1,762 | 2,175 | 2,358 | 2,891 | 3,155 | 3,653 |

**a**

**b** de grafiek is nagenoeg lineair!

**c**  **d** 



**35**

**a** Het verschil tussen de temperatuur van de vloeistof en de omgevingstemperatuur wordt steeds kleiner. De vermenigvuldigingsfactor is dan ook kleiner dan 1.

**b** Het verschil op tijdstip  is 65°

Bij een afname met 70% hoort een vermenigvuldigingsfactor van 

 met *t* de tijd in 5 minuten.

**c**  

**36**

**a** Als de afstand 10 groter wordt de geluidsterkte niet met dezelfde factor vermenigvuldigd;  en 

**b** het product van *d* en *I* is niet constant.

**c**  

**U7**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1,00 | 1,30 | 1,60 | 1,78 | 1,90 | 2,00 |
|  | -0,31 | -0,90 | -1,51 | -1,85 | -2,10 | -2,30 |

Afbeelding met tafel

Automatisch gegenereerde beschrijving**a**

**b**

**c** 

 met 

**d**

**e**  en  

**Gemengde opdrachten**

**37**

**a** 



**b** 

**c** 

 S(3, 5)



**38**

**a**

**b** 

 domein: 

**c** De verticale asymptoten:  en 

**d** 

 de oplossing: 

**39** 



**40**

**a**  **b**  **e** 

Opl: 

**c**  **d** 

**f**  **g** 

**h** 



**41**

**a**  

**b** 

 Na 1 dag en bijna 3 uur is er nog 36 mg over

**c** Dat is nog eens 18 uur later.

**42** Als  dan snijdt de grafiek van *mg*(*x*) de lijn  in één punt.

Voor  snijdt de grafiek van *mg*(*x*) de lijn  in twee punten.

**43**

**a**  en op den duur (voor grote waarden van *t*) wordt  vrijwel gelijk aan 0 en nadert de uitkomst naar 8.

**b**  **c** grote waarden van *t*: 

**d** Voor grotere waarden van *B* begint de grafiek lager en gaat langzamer naar de grenswaarde toe.

**e** Hoe kleiner de *g*, hoe sneller de grafiek naar de grenswaarde stijgt.

**Samenvatting**

**S1**

**a** 

**b** 

**S2**

**a** A hoort bij b:  en B hoort bij a: de grenswaarde is 25

**S3**  geeft  weken ofwel 173 weken en 4 dagen

**S4**

**a**  **b** 

**c** **d**

**S5**

**a**  **b** 

oplossing:  oplossing: 

**S6**

**S7**

**a **

**b** 

**Test jezelf**

**T1**

**a**  **d**

**b**  **e** 

**c**  **f** 

**T2**

**a**  **b**

**c**  **d** 



**e**  **f** 

**g**  **h** 

**T3**

**a** 



**b** Bij dit groeiproces duurt het 9 jaar voordat een hoeveelheid verdubbeld is. Dus duurt het 18 jaar voordat een hoeveelheid vier keer zo groot is geworden.

**T4**

**a**



*f(x)*

*g(x)*

**b** De verticale asymptoot van *f* is 

en die van *g* is .

**c** 



**d**  voor .

**T5**  is de verticale asymptoot:  ofwel 

(-1, 0): . Hieruit volgt: 

(1, 1): , dus 

,  en .

**T6**

**a** 

 domein: 

**b** De verticale asymptoot is .

**c** 

 en 

**T7**

**a**    

**b** 

**c** 



**T8**

**a**  en 

**b** 13,2 gram van de 100 gram. Lijkt me wel ongeveer 13%.

**c** albatros:  en  Dat is ongeveer 

**d** 



**Extra oefeningen**

**E1**

**a**  **b**  miljard

**c**  geeft  maanden

**E2**

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



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

**g**  **h** 

**E3**

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

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

Opl: 

**E4**

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

** ** 

**d** 



**E5** 



**E6**

**a** 

**b** 

**c** 

**d** 

**E7**

**a**  **b** 

**E8**

**a**  geeft  en 

**  **

**b**  geeft 

**c** 

**d** 

**E9**

**a** 



**b** 



**c** 

invoer:  en 

intersect: 

Vanaf  km/u is het geluidsniveau bij ZOAB lager.

**d** 

