**Uitwerkingen verwerkingsopgaven Hoofdstuk 40 Analyse van functies**

1. a. Nulpunten:

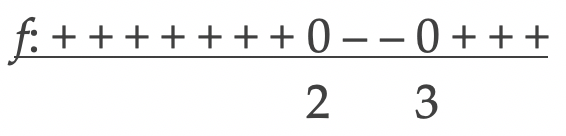
2*x*2 – 10*x* + 12 = 0

*x*2 – 5*x* + 6 = 0

(*x* – 2)(*x* – 3) = 0

*x* = 2 of *x* = 3

Tekenschema:



b. Nulpunten:

8 ­– 2*x* = 0

2*x* = 8

*x* = 3

Tekenschema:

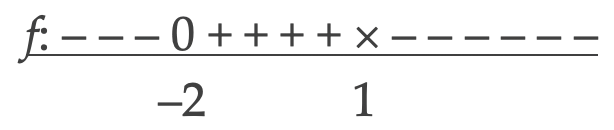


2. a. Nulpunt = nulpunt teller: *x* = –2

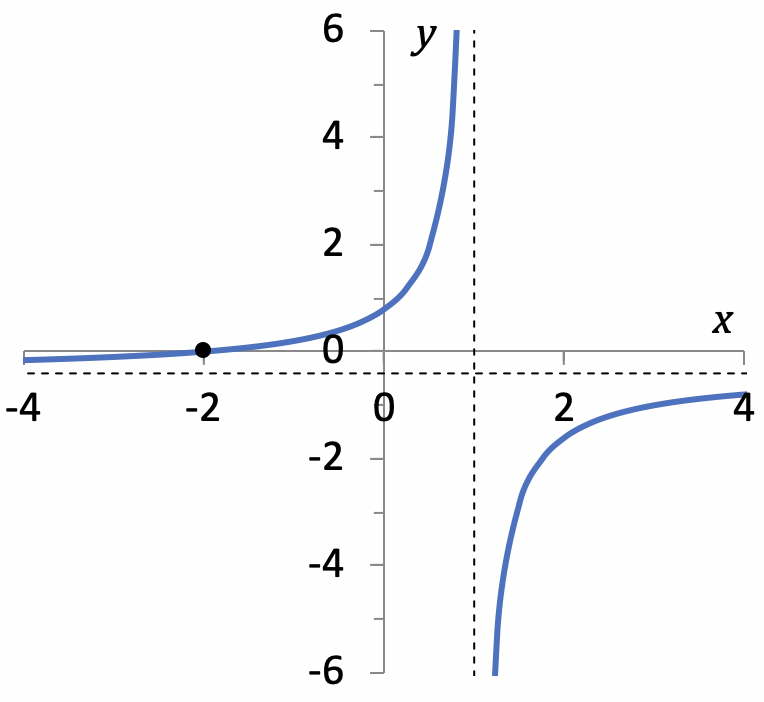
Verticale asymptoot = nulpunt noemer: *x* = 1.

Limietgedrag: teller en noemer hebben dezelfde graad, dus horizontale asymptoot: .

Tekenschema:



Grafiek:



b. Nulpunten: geen, want teller altijd positief.

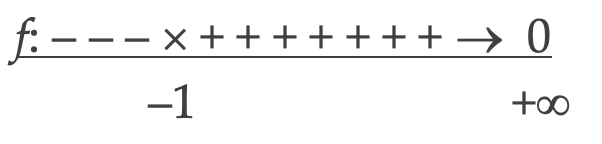
Verticale asymptoot: noemer is nul als *x* = –1.

Limietgedrag:

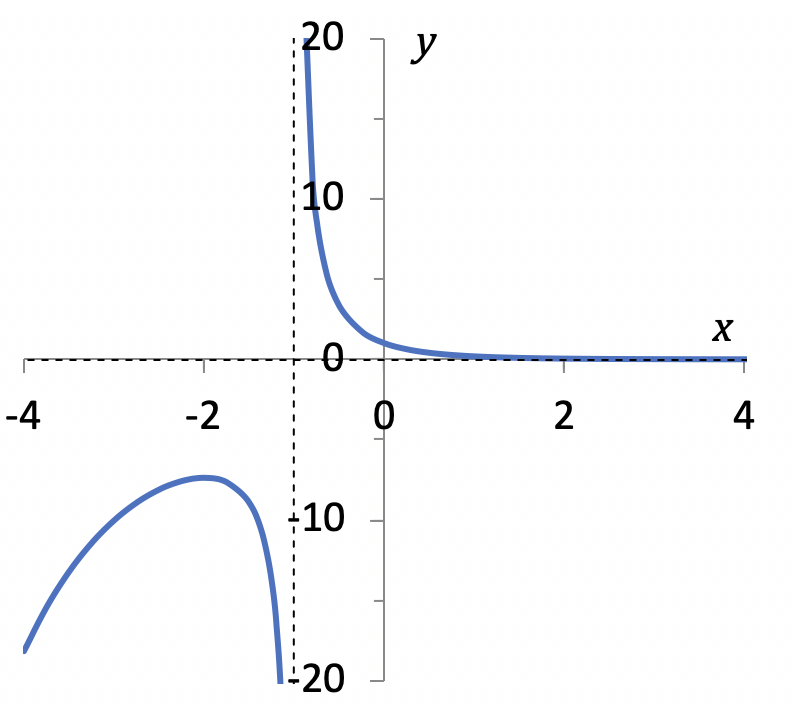
de *e*-macht wint dus =

*y* = 0 is eenzijdige horizontale asymptoot.

Tekenschema:



Grafiek:



c. Nulpunten: *x* = 3

Verticale asymptoten: geen, noemer altijd > 0.

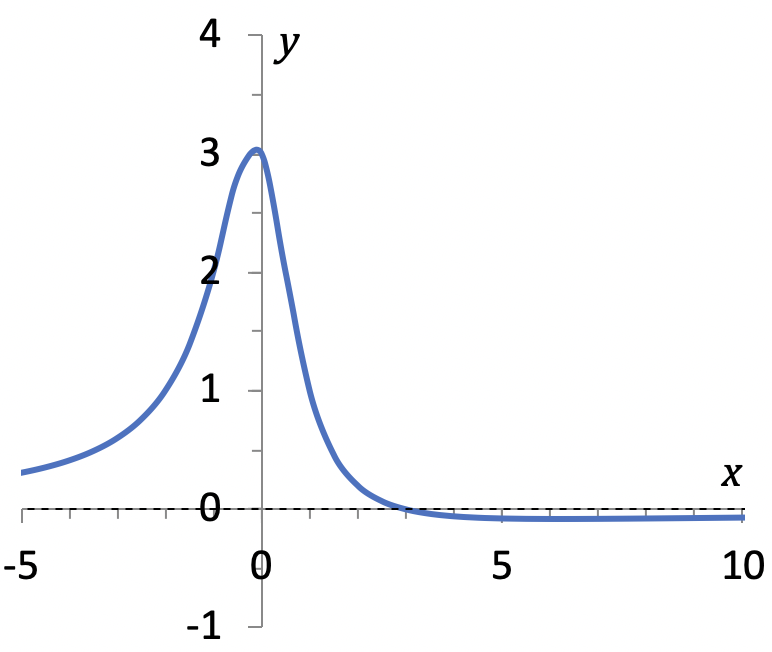
Horizontale asymptoot: *x* = 0

want graad teller < graad noemer.

Tekenschema:



Grafiek:



d. Nulpunten = nulpunten teller:

–*x*3 + 2*x*2 + 15*x* = 0

–*x* (*x*2 – 2*x* – 15) = 0

*x* = 0 of *x*2 – 2*x* – 15 = 0

*x* = 0 of (*x* – 5) (*x* + 3) = 0

*x* = 0 of *x* = 5 of *x* = –3

Verticale asymptoten = nulpunten noemer:

2*x*2 – 10*x* + 8 = 0

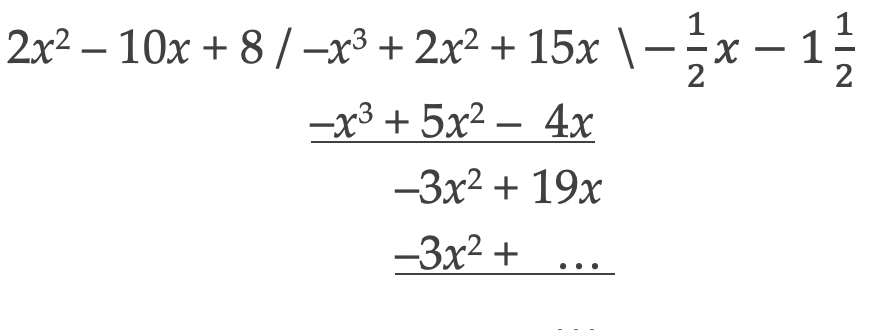
*x*2 – 5*x* + 4 = 0

(*x* – 1) (*x* – 4) = 0

*x* = 1 of *x* = 4

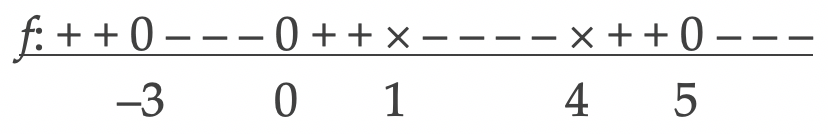
Schuine asymptoot, want

graad teller = 1 + graad noemer:

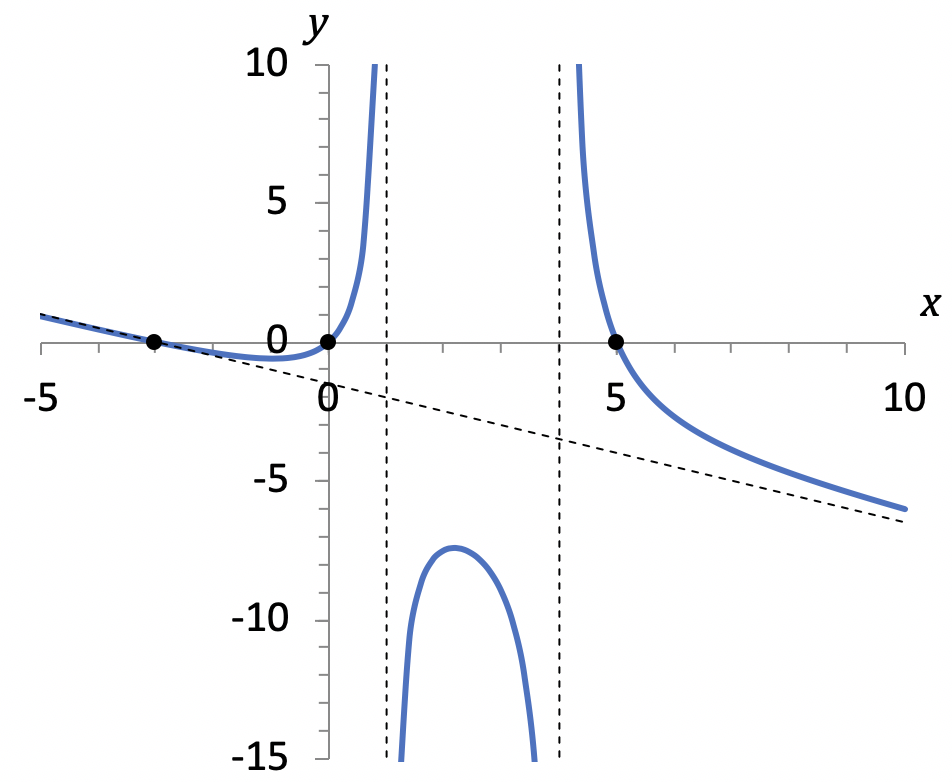


Dus de asymptoot is *y* = .

Tekenschema:



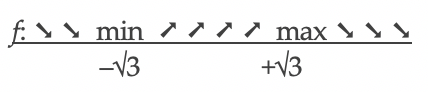
Grafiek:



3. a.

Nulpunten van afgeleide: *x*2 = 3 ⇒ *x* = ±√3

is positief op en negatief daarbuiten.



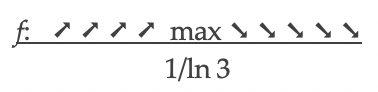
minimum:

maximum:

b. (productregel)

Nulpunten van afgeleide: *x* = 1/ln 3 ≈ 0,910.

is positief voor lagere waarden en negatief voor hogere waarden.

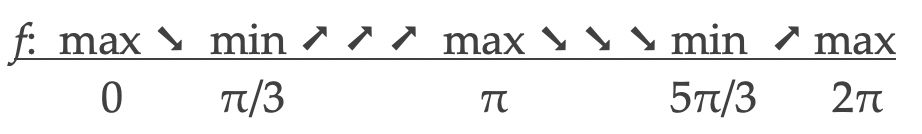


c.

(verdubbelingsregel)

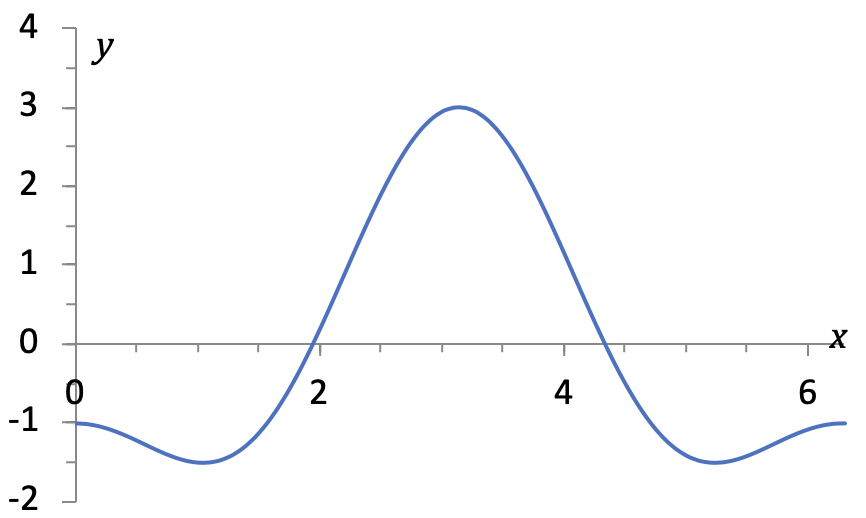
als sin *x* = 0 of cos *x* = ½

*x* = 0, π, 2π of *x* = π/3, 5π/3.



maxima:

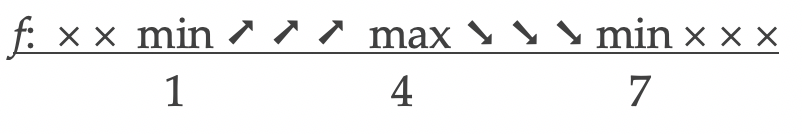
minima:



d. (*x*) =

Domein: 1 ≤ *x* ≤ 7

Nulpunt afgeleide: *x* = 4



Bij de randen van domein bereikt *f* zijn minimale waarde van 0. De raaklijn is daar verticaal.

maximum:

De grafiek is een halve cirkel, m.p. (4, 0) straal 3.

4.

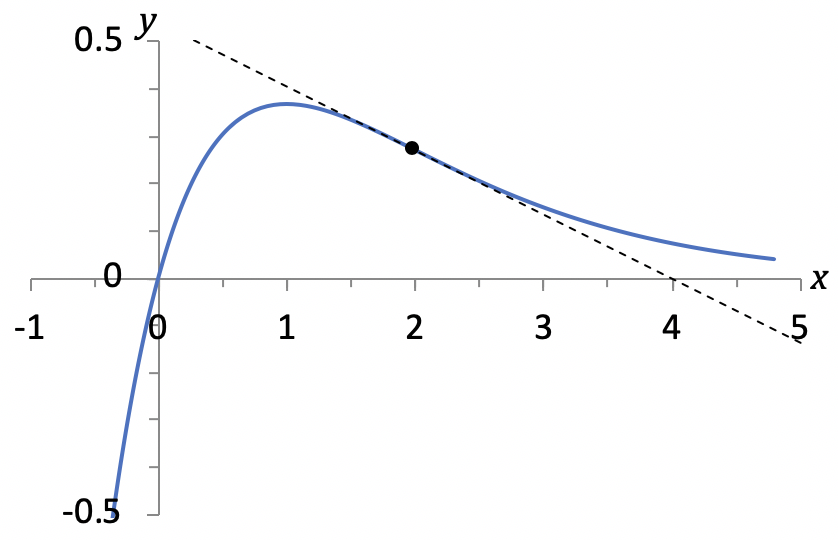
als *x* = 2

Omdat daar omklapt van – naar + schakelt de grafiek daar van bol naar hol; dus:

buigpunt: (2, )

ri.co. is daar

vgl. raaklijn:



5.

In elk geval is dus daar loopt de grafiek altijd hol. We voorkomen dat door nul loopt en dus van teken omklapt. M.a.w. moet geen oplossingen hebben. De discriminant *B*2 – 4*AC* moet daarvoor negatief zijn:

Dit gebeurt als ofwel –16 ≤ *p* ≤ 16.

6. a. (–2, –5). De grafiek *y* = *x*3 heeft een buigpunt in de oorsprong en dit is een translatie over (–2, 5).

b. *x* = 5 en *y* = 4. De grafiek *y* = 1/*x*, met asymptoten langs *x*-as en *y*-as, is eerst verticaal gespiegeld en vermenigvuldigd met 2, gevolgd door een translatie over (5, 4).

c. –1 ≤ *f*(*x*) ≤ 5. De sinusfunctie heeft bereik [–1, +1]. Na verticale vermenigvuldiging met 3 wordt dat [–3, +3]; na translatie 2 omhoog [–1, 5].

7. Het oorspronkelijke buigpunt lag in de oorsprong, dus voeren we een translatie uit over –3 horizontaal en +6 verticaal:

Dus *a* = 9, *b* = 27, *c* = 33.

8. a. In 12 cm neemt de intensiteit tot één-achtste af, ofwel drie halveringen. De halveringsafstand is dus 12/3 = 4 cm.

b. Een 20 cm dikke muur bevat vijf halveringsafstanden, dus krijgen we 80/25 = 2,25 mW/m2.

c.

9. De evenwichtsstand is het gemiddelde van 13˚C en 25˚C, ofwel 19˚C.

De amplitude is 6˚C.

Het is handig om een cosinusfunctie te gebruiken, zodat het beginpunt 5 uur ’s middags is (*t* = 17).

De periode is *T* = 24 uur, dus *K* = π/12.

De toenamesnelheid is de afgeleide; hier is

Vul in *t* = 13 uur: