1.2.a Van een functie f is gegeven dat, bij het knippen langs de grafiek, de schaar niet van richting verandert.

a. Wat voor soort functie is f ?

b. Wat weet je van f''?

1.2.b Gegeven de functie: $f(x) = x^3 - x^2 - x$

a. Vul in

X	-2	-1	0	1	2
f(x)					
f'(x)					

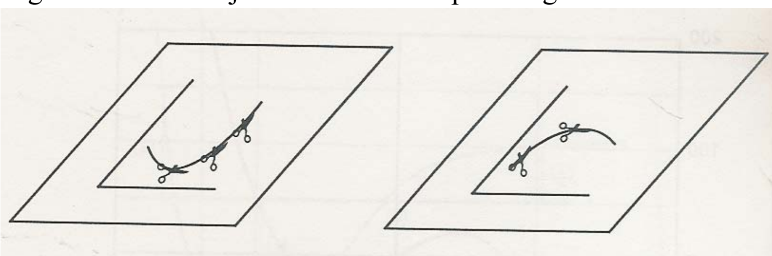
b. In welke heeft de grafiek van f een horizontale raaklijn?

c. Op welk interval is de grafiek van f dalend?

d. Teken de grafiek van f.

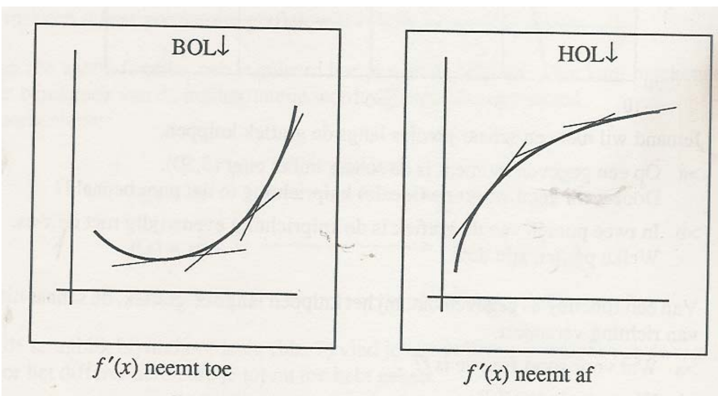
hol en bol

bij het knippen langs een kromme lijn verandert de kniprichting:

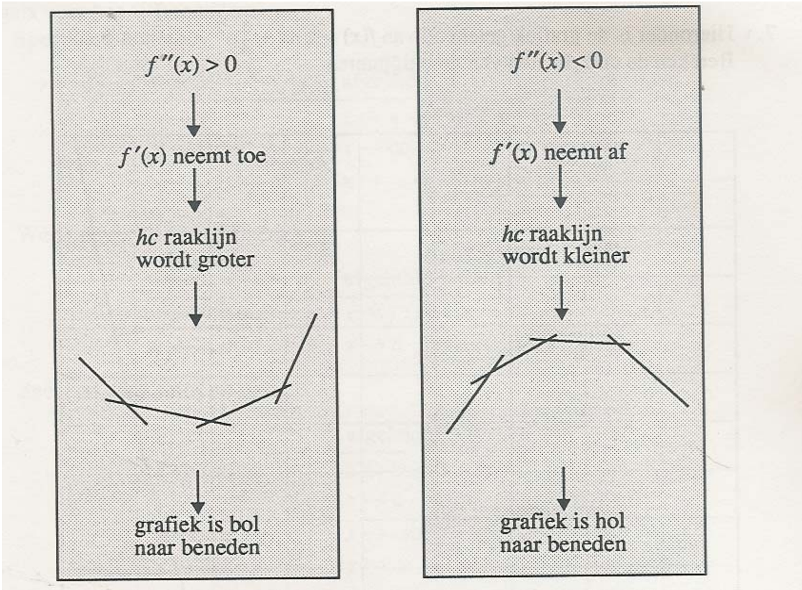


Wordt de hellingscoëfficiënt van de kniprichting steeds groter (t.o.v. de x-as) dan is de kniplijn bol naar beneden (of hol naar boven).

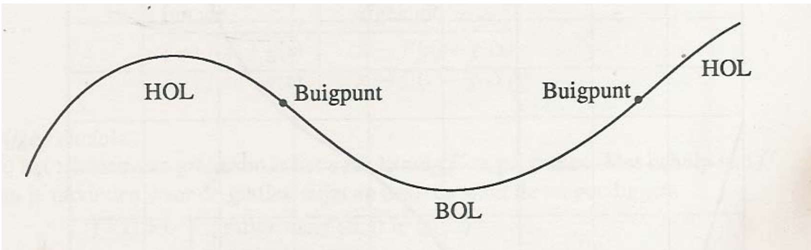
Wordt de hellingscoeëfficiënt steeds kleiner, dan is de kniplijn hol naar beneden (of bol naar boven).



Het gedrag van de draaiende raaklijn kan worden bepaald met behulp van de afgeleide van de afgeleide,, dus met de tweede afgeleide *f''* van f. Er geldt:



Een punt van overgang van hol naar bol (of omgekeerd heet buigpunt).



De coördinaten van de buigpunten worden berekend door de tweede afgeleide gelijk te stellen aan 0. ($f''(x)=0$)

Pas op: Als P(x_p, y_p) op de grafiek van *f* ligt en $f''(x)=0$, dan hoeft P nier persé een buigpunt te zijn. *f''* moet van teken wisselen in x_p.

1.2.c $f(x)=x^4$

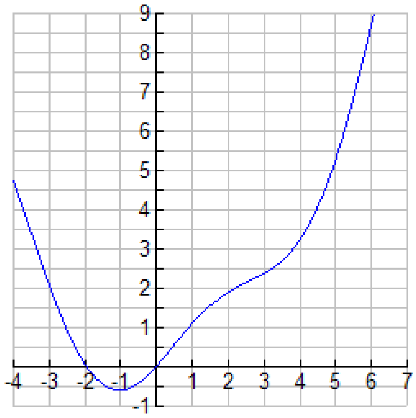
a Los x op uit $f''(x)=0$.

b Heeft de grafiek van *f* een buigpunt?

1.2.d De grafiek van de functie *f* uit opgave 4 heeft één buigpunt. Bereken de coördinaten van dat buigpunt.

1.2.e hieronder is de grafiek getekend van $f(x)=\sin x+\frac{1}{4}x^2$ voor $-\pi \le x \le 2\pi$.

Bereken de coördinaten van de buigpunten.



1.1.1 Terugblik

Regels voor het differentiëren.

a speciale functies

functie	afgeleide
$f(x) = x^n$	$f'(x) = n \cdot x^{n-1}$
$f(x) = \sin x$	$f'(x) = \cos x$
$f(x) = \cos x$	$f'(x) = -\sin x$

b werken met een constante (c)

functie	afgeleide
$f(x) = g(x) + c$	$f'(x) = g'(x)$
$f(x) = c \cdot g(x)$	$f'(x) = c \cdot g'(x)$

c speciaal voor sinus en cosinus

functie	afgeleide
$f(x) = \sin(x+c)$	$f'(x) = \cos(x+c)$
$f(x) = \sin cx$	$f'(x) = c \cdot \cos cx$
$f(x) = \cos(x+c)$	$f'(x) = -\sin(x+c)$
$f(x) = \cos cx$	$f'(x) = -c \cdot \sin cx$

d som- en verschilfunctie

functie	afgeleide
$f(x) = g(x) + h(x)$	$f'(x) = g'(x) - h'(x)$
$f(x) = g(x) - h(x)$	$f'(x) = g'(x) - g'(x)$

stijgen en dalen

Bij het tekenen van grafieken is het handig *f'* te gebruiken. Met behulp van *f'* kun je onderzoeken waar de grafiek stijgt en daalt en waar de toppen liggen.

$f'(x) > 0$ | grafiek van *f* stijgt in (x, …)

$f'(x) = 0$ | grafiek van *f* heeft horizontale raaklijn in (x, …)

$f'(x) < 0$ | grafiek van *f* daalt in (x, …)

Hol en bol

f'' is geeft de verandering van *f'*.

$f''(x) > 0$ | *f'(x)* neemt toe | grafiek van *f* bol naar beneden

$f''(x) < 0$ | *f'(x)* neemt af | grafiek van *f* hol naar beneden

de overgang van hol naar bol (of omgekeerd) wordt aangegeven door een buigpunt.