

Versie: 30-05-2026 18:23

*Jouw  
inzet maakt  
het verschil!*



**Toetsanalyse360**  
Math Generator

# Differentiëren

# UITWERKINGEN

## = boekje =



Focus



Begrip



Oefenen



Groei

Naam: .....

Vak: .....

Klas: .....

Schooljaar: .....

# Colofon

---

**Titel:** Differentiëren

**Type:** Automatisch gegenereerd oefenmateriaal

**Gemaakt met:** Math Generator

**Datum:** 30-05-2026

## Gebruik

Dit materiaal is bedoeld voor educatief gebruik binnen het voortgezet onderwijs.

## Opmerking

Hoewel dit document zorgvuldig is samengesteld, kunnen er onbedoelde fouten in voorkomen.

# Inhoudsopgave

1	Niveau 0 – Formuleblad	1
2	1. Basis	3
3	2. Negatieve exponenten	7
4	3. Gebroken exponenten	11
5	4a. Productregel	15
6	4b. Productregel volledig uitwerken	19
7	5a. Quotiëntregel	23
8	5b. Quotiëntregel volledig uitwerken	27
9	6a. Kettingregel	31
10	6b. Kettingregel volledig uitwerken	35
11	6c. Gebroken kettingfuncties	39



# Niveau 0 – Formuleblad

## Rekenregels voor machten

$$x^a \cdot x^b = x^{a+b}$$

$$\frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$$

$$(x^a)^b = x^{ab}$$

$$(xy)^a = x^a y^a$$

$$\left(\frac{x}{y}\right)^a = \frac{x^a}{y^a}$$

$$x^{-a} = \frac{1}{x^a}$$

$$x^{\frac{a}{b}} = \sqrt[b]{x^a}$$

## Afgeleiden

$$(x^n)' = nx^{n-1}$$

$$(c)' = 0$$

## Somregel

$$(f + g)' = f' + g'$$

## Productregel

$$(fg)' = f'g + fg'$$

## Quotiëntregel

$$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}$$

## Kettingregel

$$(f(g(x)))' = f'(g(x)) \cdot g'(x)$$

$$(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$$



# 1. Basis

## Opgave 1

Gegeven:  $f(x) = -4x^2 - 4x$

$$(-4x^2)' = -4 \cdot 2x = -8x$$

$$(-4x)' = -4 \cdot 1 = -4$$

$$f'(x) = -8x - 4$$

## Opgave 2

Gegeven:  $g(u) = -2u^4 + 2u^2 + 6$

$$(-2u^4)' = -2 \cdot 4u^3 = -8u^3$$

$$(2u^2)' = 2 \cdot 2u = 4u$$

$$(6)' = 0$$

$$g'(u) = -8u^3 + 4u$$

## Opgave 3

Gegeven:  $h(x) = x^2 + 2x - 1$

$$(x^2)' = 2x = 2x$$

$$(2x)' = 2 \cdot 1 = 2$$

$$(-1)' = 0$$

$$h'(x) = 2x + 2$$

## Opgave 4

Gegeven:  $h(u) = -5u^2 + 2u - 4$

$$(-5u^2)' = -5 \cdot 2u = -10u$$

$$(2u)' = 2 \cdot 1 = 2$$

$$(-4)' = 0$$

$$h'(u) = -10u + 2$$

## Opgave 5

Gegeven:  $f(u) = u^4 + 4u^2$

$$(u^4)' = 4u^3 = 4u^3$$

$$(4u^2)' = 4 \cdot 2u = 8u$$

$$f'(u) = 4u^3 + 8u$$

## Opgave 6

Gegeven:  $g(u) = -5u^3 - u^2 - 3$

$$(-5u^3)' = -5 \cdot 3u^2 = -15u^2$$

$$(-u^2)' = -2u = -2u$$

$$(-3)' = 0$$

$$g'(u) = -15u^2 - 2u$$

## Opgave 7

Gegeven:  $f(x) = x^4 - x^3$

$$(x^4)' = 4x^3 = 4x^3$$

$$(-x^3)' = -3x^2 = -3x^2$$

$$f'(x) = 4x^3 - 3x^2$$

## Opgave 8

Gegeven:  $f(x) = 4x^2 - x$

$$(4x^2)' = 4 \cdot 2x = 8x$$

$$(-x)' = -1 = -1$$

$$f'(x) = 8x - 1$$

## Opgave 9

Gegeven:  $g(r) = 3r^2 + 4r - 4$

$$(3r^2)' = 3 \cdot 2r = 6r$$

$$(4r)' = 4 \cdot 1 = 4$$

$$(-4)' = 0$$

$$g'(r) = 6r + 4$$



## Opgave 10

Gegeven:  $g(u) = -2u^4 - 3u^2$

$$(-2u^4)' = -2 \cdot 4u^3 = -8u^3$$

$$(-3u^2)' = -3 \cdot 2u = -6u$$

$$g'(u) = -8u^3 - 6u$$



## 2. Negatieve exponenten

### Opgave 11

Gegeven:  $f(r) = -\frac{2}{r^4} - \frac{5}{2r^5}$

$$-\frac{2}{r^4} = -2r^{-4}$$

$$(-2r^{-4})' = -2 \cdot -4r^{-5} = \frac{8}{r^5}$$

$$-\frac{5}{2r^5} = \frac{-5}{2}r^{-5}$$

$$(\frac{-5}{2}r^{-5})' = \frac{-5}{2} \cdot -5r^{-6} = \frac{25}{2r^6}$$

$$f'(r) = \frac{8}{r^5} + \frac{25}{2r^6}$$

### Opgave 12

Gegeven:  $i(u) = -5u^2 - \frac{1}{u^3}$

$$(-5u^2)' = -5 \cdot 2u = -10u$$

$$-\frac{1}{u^3} = -u^{-3}$$

$$(-u^{-3})' = - - 3u^{-4} = \frac{3}{u^4}$$

$$i'(u) = -10u + \frac{3}{u^4}$$

### Opgave 13

Gegeven:  $i(r) = -5 + \frac{1}{6r^3} + \frac{1}{2r^4}$

$$(-5)' = 0$$

$$\frac{1}{6r^3} = \frac{1}{6}r^{-3}$$

$$(\frac{1}{6}r^{-3})' = \frac{1}{6} \cdot -3r^{-4} = -\frac{1}{2r^4}$$

$$\frac{1}{2r^4} = \frac{1}{2}r^{-4}$$

$$(\frac{1}{2}r^{-4})' = \frac{1}{2} \cdot -4r^{-5} = -\frac{2}{r^5}$$

$$i'(r) = -\frac{1}{2r^4} - \frac{2}{r^5}$$

### Opgave 14

Gegeven:  $h(r) = -2r^2 + 9 - \frac{5}{2r^4}$

$$(-2r^2)' = -2 \cdot 2r = -4r$$

$$(9)' = 0$$

$$-\frac{5}{2r^4} = \frac{-5}{2}r^{-4}$$

$$(\frac{-5}{2}r^{-4})' = \frac{-5}{2} \cdot -4r^{-5} = \frac{10}{r^5}$$

$$h'(r) = -4r + \frac{10}{r^5}$$

## Opgave 15

Gegeven:  $f(r) = -4r^3 + 5 - \frac{2}{5r^5}$

$$(-4r^3)' = -4 \cdot 3r^2 = -12r^2$$

$$(5)' = 0$$

$$-\frac{2}{5r^5} = -\frac{2}{5}r^{-5}$$

$$\left(-\frac{2}{5}r^{-5}\right)' = -\frac{2}{5} \cdot -5r^{-6} = \frac{2}{r^6}$$

$$f'(r) = -12r^2 + \frac{2}{r^6}$$

## Opgave 16

Gegeven:  $h(x) = -5x + 7 + \frac{4}{x^3}$

$$(-5x)' = -5 \cdot 1 = -5$$

$$(7)' = 0$$

$$\frac{4}{x^3} = 4x^{-3}$$

$$(4x^{-3})' = 4 \cdot -3x^{-4} = -\frac{12}{x^4}$$

$$h'(x) = -5 - \frac{12}{x^4}$$

## Opgave 17

Gegeven:  $g(r) = -r^3 + 2 - \frac{1}{2r}$

$$(-r^3)' = -3r^2 = -3r^2$$

$$(2)' = 0$$

$$-\frac{1}{2r} = -\frac{1}{2}r^{-1}$$

$$\left(-\frac{1}{2}r^{-1}\right)' = -\frac{1}{2} \cdot -1r^{-2} = \frac{1}{2r^2}$$

$$g'(r) = -3r^2 + \frac{1}{2r^2}$$

## Opgave 18

Gegeven:  $g(x) = -x^4 + \frac{5}{x^5}$

$$(-x^4)' = -4x^3 = -4x^3$$

$$\frac{5}{x^5} = 5x^{-5}$$

$$(5x^{-5})' = 5 \cdot -5x^{-6} = -\frac{25}{x^6}$$

$$g'(x) = -4x^3 - \frac{25}{x^6}$$

## Opgave 19

Gegeven:  $g(x) = \frac{5}{x} + \frac{5}{x^4}$

$$\frac{5}{x} = 5x^{-1}$$

$$(5x^{-1})' = 5 \cdot -1x^{-2} = -\frac{5}{x^2}$$

$$\frac{5}{x^4} = 5x^{-4}$$

$$(5x^{-4})' = 5 \cdot -4x^{-5} = -\frac{20}{x^5}$$

$$g'(x) = -\frac{5}{x^2} - \frac{20}{x^5}$$

## Opgave 20

Gegeven:  $i(u) = 6 - \frac{2}{u} + \frac{3}{2u^2}$

$$(6)' = 0$$

$$-\frac{2}{u} = -2u^{-1}$$

$$(-2u^{-1})' = -2 \cdot -1u^{-2} = \frac{2}{u^2}$$

$$\frac{3}{2u^2} = \frac{3}{2}u^{-2}$$

$$\left(\frac{3}{2}u^{-2}\right)' = \frac{3}{2} \cdot -2u^{-3} = -\frac{3}{u^3}$$

$$i'(u) = \frac{2}{u^2} - \frac{3}{u^3}$$



### 3. Gebroken exponenten

#### Opgave 21

Gegeven:  $h(x) = 5\sqrt[5]{x^2} + 2\sqrt[6]{x} - 9$

$$5\sqrt[5]{x^2} = 5x^{\frac{2}{5}}$$

$$(5x^{\frac{2}{5}})' = 5 \cdot \frac{2}{5}x^{\frac{-3}{5}} = \frac{2}{\sqrt[5]{x^3}}$$

$$2\sqrt[6]{x} = 2x^{\frac{1}{6}}$$

$$(2x^{\frac{1}{6}})' = 2 \cdot \frac{1}{6}x^{\frac{-5}{6}} = \frac{1}{3\sqrt[6]{x^5}}$$

$$(-9)' = 0$$

$$h'(x) = \frac{2}{\sqrt[5]{x^3}} + \frac{1}{3\sqrt[6]{x^5}}$$

#### Opgave 22

Gegeven:  $h(u) = 5\sqrt[5]{u^3} + 3\sqrt[5]{u} - 1$

$$5\sqrt[5]{u^3} = 5u^{\frac{3}{5}}$$

$$(5u^{\frac{3}{5}})' = 5 \cdot \frac{3}{5}u^{\frac{-2}{5}} = \frac{3}{\sqrt[5]{u^2}}$$

$$3\sqrt[5]{u} = 3u^{\frac{1}{5}}$$

$$(3u^{\frac{1}{5}})' = 3 \cdot \frac{1}{5}u^{\frac{-4}{5}} = \frac{3}{5\sqrt[5]{u^4}}$$

$$(-1)' = 0$$

$$h'(u) = \frac{3}{\sqrt[5]{u^2}} + \frac{3}{5\sqrt[5]{u^4}}$$

#### Opgave 23

Gegeven:  $h(x) = -5x^4 - 3\sqrt[4]{x^3}$

$$(-5x^4)' = -5 \cdot 4x^3 = -20x^3$$

$$-3\sqrt[4]{x^3} = -3x^{\frac{3}{4}}$$

$$(-3x^{\frac{3}{4}})' = -3 \cdot \frac{3}{4}x^{\frac{-1}{4}} = -\frac{9}{4\sqrt[4]{x}}$$

$$h'(x) = -20x^3 - \frac{9}{4\sqrt[4]{x}}$$

## Opgave 24

Gegeven:  $h(x) = -2x^3 + 2\sqrt{x^3} - 9$

$$(-2x^3)' = -2 \cdot 3x^2 = -6x^2$$

$$2\sqrt{x^3} = 2x^{\frac{3}{2}}$$

$$(2x^{\frac{3}{2}})' = 2 \cdot \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} = 3\sqrt{x}$$

$$(-9)' = 0$$

$$h'(x) = -6x^2 + 3\sqrt{x}$$

## Opgave 25

Gegeven:  $i(r) = -2r^3 - 3\sqrt{r^5}$

$$(-2r^3)' = -2 \cdot 3r^2 = -6r^2$$

$$-3\sqrt{r^5} = -3r^{\frac{5}{2}}$$

$$(-3r^{\frac{5}{2}})' = -3 \cdot \frac{5}{2}r^{\frac{3}{2}} = -\frac{15}{2}\sqrt{r^3}$$

$$i'(r) = -6r^2 - \frac{15}{2}\sqrt{r^3}$$

## Opgave 26

Gegeven:  $g(r) = 5r^4 - 4\sqrt[5]{r^2}$

$$(5r^4)' = 5 \cdot 4r^3 = 20r^3$$

$$-4\sqrt[5]{r^2} = -4r^{\frac{2}{5}}$$

$$(-4r^{\frac{2}{5}})' = -4 \cdot \frac{2}{5}r^{\frac{-3}{5}} = -\frac{8}{5\sqrt[5]{r^3}}$$

$$g'(r) = 20r^3 - \frac{8}{5\sqrt[5]{r^3}}$$

## Opgave 27

Gegeven:  $i(x) = 3\sqrt[5]{x^2} + 2\sqrt[5]{x} - 7$

$$3\sqrt[5]{x^2} = 3x^{\frac{2}{5}}$$

$$(3x^{\frac{2}{5}})' = 3 \cdot \frac{2}{5}x^{\frac{-3}{5}} = \frac{6}{5\sqrt[5]{x^3}}$$

$$2\sqrt[5]{x} = 2x^{\frac{1}{5}}$$

$$(2x^{\frac{1}{5}})' = 2 \cdot \frac{1}{5}x^{\frac{-4}{5}} = \frac{2}{5\sqrt[5]{x^4}}$$

$$(-7)' = 0$$

$$i'(x) = \frac{6}{5\sqrt[5]{x^3}} + \frac{2}{5\sqrt[5]{x^4}}$$



## Opgave 28

Gegeven:  $f(x) = 2\sqrt[4]{x^3} + \sqrt[5]{x^3}$

$$2\sqrt[4]{x^3} = 2x^{\frac{3}{4}}$$

$$(2x^{\frac{3}{4}})' = 2 \cdot \frac{3}{4}x^{\frac{-1}{4}} = \frac{3}{2\sqrt[4]{x}}$$

$$\sqrt[5]{x^3} = x^{\frac{3}{5}}$$

$$(x^{\frac{3}{5}})' = \frac{3}{5}x^{\frac{-2}{5}} = \frac{3}{5\sqrt[5]{x^2}}$$

$$f'(x) = \frac{3}{2\sqrt[4]{x}} + \frac{3}{5\sqrt[5]{x^2}}$$

## Opgave 29

Gegeven:  $f(u) = -u + 5\sqrt[6]{u} - 3$

$$(-u)' = -1 = -1$$

$$5\sqrt[6]{u} = 5u^{\frac{1}{6}}$$

$$(5u^{\frac{1}{6}})' = 5 \cdot \frac{1}{6}u^{\frac{-5}{6}} = \frac{5}{6\sqrt[6]{u^5}}$$

$$(-3)' = 0$$

$$f'(u) = -1 + \frac{5}{6\sqrt[6]{u^5}}$$

## Opgave 30

Gegeven:  $i(u) = 3\sqrt{u^3} - 4\sqrt[4]{u^3} - 4$

$$3\sqrt{u^3} = 3u^{\frac{3}{2}}$$

$$(3u^{\frac{3}{2}})' = 3 \cdot \frac{3}{2}u^{\frac{1}{2}} = \frac{9}{2}\sqrt{u}$$

$$-4\sqrt[4]{u^3} = -4u^{\frac{3}{4}}$$

$$(-4u^{\frac{3}{4}})' = -4 \cdot \frac{3}{4}u^{\frac{-1}{4}} = -\frac{3}{\sqrt[4]{u}}$$

$$(-4)' = 0$$

$$i'(u) = \frac{9}{2}\sqrt{u} - \frac{3}{\sqrt[4]{u}}$$



## 4a. Productregel

### Opgave 31

Gegeven:  $h(u) = (2u^4 + 2)(-u^2)$

Neem  $u = 2u^4 + 2$  en  $v = -u^2$

Dan is  $u' = 8u^3$  en  $v' = -2u$

Gebruik de productregel:  $h'(u) = u'v + uv'$

$$h'(u) = (8u^3)(-u^2) + (2u^4 + 2)(-2u)$$

### Opgave 32

Gegeven:  $i(x) = (5x^3 + 2)(x)$

Neem  $u = 5x^3 + 2$  en  $v = x$

Dan is  $u' = 15x^2$  en  $v' = 1$

Gebruik de productregel:  $i'(x) = u'v + uv'$

$$i'(x) = (15x^2)(x) + (5x^3 + 2)(1)$$

### Opgave 33

Gegeven:  $g(u) = (2u^3 + 5)(u^2 - 5)$

Neem  $u = 2u^3 + 5$  en  $v = u^2 - 5$

Dan is  $u' = 6u^2$  en  $v' = 2u$

Gebruik de productregel:  $g'(u) = u'v + uv'$

$$g'(u) = (6u^2)(u^2 - 5) + (2u^3 + 5)(2u)$$

### Opgave 34

Gegeven:  $g(x) = (x - 4)(-3x^3 + 2)$

Neem  $u = x - 4$  en  $v = -3x^3 + 2$

Dan is  $u' = 1$  en  $v' = -9x^2$

Gebruik de productregel:  $g'(x) = u'v + uv'$

$$g'(x) = (1)(-3x^3 + 2) + (x - 4)(-9x^2)$$

## Opgave 35

Gegeven:  $i(x) = (-3x^4 + 5)(-2x + 4)$

Neem  $u = -3x^4 + 5$  en  $v = -2x + 4$

Dan is  $u' = -12x^3$  en  $v' = -2$

Gebruik de productregel:  $i'(x) = u'v + uv'$

$$i'(x) = (-12x^3)(-2x + 4) + (-3x^4 + 5)(-2)$$

## Opgave 36

Gegeven:  $g(r) = (-3r^3 + 3)(-5r^3 - 5)$

Neem  $u = -3r^3 + 3$  en  $v = -5r^3 - 5$

Dan is  $u' = -9r^2$  en  $v' = -15r^2$

Gebruik de productregel:  $g'(r) = u'v + uv'$

$$g'(r) = (-9r^2)(-5r^3 - 5) + (-3r^3 + 3)(-15r^2)$$

## Opgave 37

Gegeven:  $f(u) = (-4u^4 + 1)(u)$

Neem  $u = -4u^4 + 1$  en  $v = u$

Dan is  $u' = -16u^3$  en  $v' = 1$

Gebruik de productregel:  $f'(u) = u'v + uv'$

$$f'(u) = (-16u^3)(u) + (-4u^4 + 1)(1)$$

## Opgave 38

Gegeven:  $g(r) = (-2r^3 - 4)(5r^2)$

Neem  $u = -2r^3 - 4$  en  $v = 5r^2$

Dan is  $u' = -6r^2$  en  $v' = 10r$

Gebruik de productregel:  $g'(r) = u'v + uv'$

$$g'(r) = (-6r^2)(5r^2) + (-2r^3 - 4)(10r)$$

## Opgave 39

Gegeven:  $g(r) = (2r^4 + 1)(-r + 1)$

Neem  $u = 2r^4 + 1$  en  $v = -r + 1$

Dan is  $u' = 8r^3$  en  $v' = -1$

Gebruik de productregel:  $g'(r) = u'v + uv'$

$$g'(r) = (8r^3)(-r + 1) + (2r^4 + 1)(-1)$$

## Opgave 40

Gegeven:  $f(r) = (-r^2 + 4)(r^3)$

Neem  $u = -r^2 + 4$  en  $v = r^3$

Dan is  $u' = -2r$  en  $v' = 3r^2$

Gebruik de productregel:  $f'(r) = u'v + uv'$

$$f'(r) = (-2r)(r^3) + (-r^2 + 4)(3r^2)$$



## 4b. Productregel volledig uitwerken

### Opgave 41

Gegeven:  $i(r) = (2r + 4)(-r)$

Neem  $u = 2r + 4$  en  $v = -r$

Dan is  $u' = 2$  en  $v' = -1$

Gebruik de productregel:  $i'(r) = u'v + uv'$

$$i'(r) = (2)(-r) + (2r + 4)(-1)$$

$$i'(r) = -2r - 2r - 4$$

$$i'(r) = -4r - 4$$

### Opgave 42

Gegeven:  $h(x) = (-x^2 - 3)(-2x^3 + 1)$

Neem  $u = -x^2 - 3$  en  $v = -2x^3 + 1$

Dan is  $u' = -2x$  en  $v' = -6x^2$

Gebruik de productregel:  $h'(x) = u'v + uv'$

$$h'(x) = (-2x)(-2x^3 + 1) + (-x^2 - 3)(-6x^2)$$

$$h'(x) = 4x^4 - 2x + 6x^4 + 18x^2$$

$$h'(x) = 10x^4 + 18x^2 - 2x$$

### Opgave 43

Gegeven:  $g(x) = (x^2 - 4)(-2x^3 + 4)$

Neem  $u = x^2 - 4$  en  $v = -2x^3 + 4$

Dan is  $u' = 2x$  en  $v' = -6x^2$

Gebruik de productregel:  $g'(x) = u'v + uv'$

$$g'(x) = (2x)(-2x^3 + 4) + (x^2 - 4)(-6x^2)$$

$$g'(x) = -4x^4 + 8x - 6x^4 + 24x^2$$

$$g'(x) = -10x^4 + 24x^2 + 8x$$

## Opgave 44

Gegeven:  $i(u) = (-2u + 4)(-u)$

Neem  $u = -2u + 4$  en  $v = -u$

Dan is  $u' = -2$  en  $v' = -1$

Gebruik de productregel:  $i'(u) = u'v + uv'$

$$i'(u) = (-2)(-u) + (-2u + 4)(-1)$$

$$i'(u) = 2u + 2u - 4$$

$$i'(u) = 4u - 4$$

## Opgave 45

Gegeven:  $g(u) = (4u^4 - 5)(3u^2 - 4)$

Neem  $u = 4u^4 - 5$  en  $v = 3u^2 - 4$

Dan is  $u' = 16u^3$  en  $v' = 6u$

Gebruik de productregel:  $g'(u) = u'v + uv'$

$$g'(u) = (16u^3)(3u^2 - 4) + (4u^4 - 5)(6u)$$

$$g'(u) = 48u^5 - 64u^3 + 24u^5 - 30u$$

$$g'(u) = 72u^5 - 64u^3 - 30u$$

## Opgave 46

Gegeven:  $f(x) = (3x^2 - 2)(-5x^3 + 5)$

Neem  $u = 3x^2 - 2$  en  $v = -5x^3 + 5$

Dan is  $u' = 6x$  en  $v' = -15x^2$

Gebruik de productregel:  $f'(x) = u'v + uv'$

$$f'(x) = (6x)(-5x^3 + 5) + (3x^2 - 2)(-15x^2)$$

$$f'(x) = -30x^4 + 30x - 45x^4 + 30x^2$$

$$f'(x) = -75x^4 + 30x^2 + 30x$$



## Opgave 47

Gegeven:  $h(x) = (2x^4 + 1)(x^3)$

Neem  $u = 2x^4 + 1$  en  $v = x^3$

Dan is  $u' = 8x^3$  en  $v' = 3x^2$

Gebruik de productregel:  $h'(x) = u'v + uv'$

$$h'(x) = (8x^3)(x^3) + (2x^4 + 1)(3x^2)$$

$$h'(x) = 8x^6 + 6x^6 + 3x^2$$

$$h'(x) = 14x^6 + 3x^2$$

## Opgave 48

Gegeven:  $f(r) = (-r^4 - 3)(-r^4)$

Neem  $u = -r^4 - 3$  en  $v = -r^4$

Dan is  $u' = -4r^3$  en  $v' = -4r^3$

Gebruik de productregel:  $f'(r) = u'v + uv'$

$$f'(r) = (-4r^3)(-r^4) + (-r^4 - 3)(-4r^3)$$

$$f'(r) = 4r^7 + 4r^7 + 12r^3$$

$$f'(r) = 8r^7 + 12r^3$$

## Opgave 49

Gegeven:  $g(u) = (2u^3 + 5)(5u^2)$

Neem  $u = 2u^3 + 5$  en  $v = 5u^2$

Dan is  $u' = 6u^2$  en  $v' = 10u$

Gebruik de productregel:  $g'(u) = u'v + uv'$

$$g'(u) = (6u^2)(5u^2) + (2u^3 + 5)(10u)$$

$$g'(u) = 30u^4 + 20u^4 + 50u$$

$$g'(u) = 50u^4 + 50u$$

## Opgave 50

Gegeven:  $g(r) = (4r^2 + 3)(4r^2)$

Neem  $u = 4r^2 + 3$  en  $v = 4r^2$

Dan is  $u' = 8r$  en  $v' = 8r$

Gebruik de productregel:  $g'(r) = u'v + uv'$

$$g'(r) = (8r)(4r^2) + (4r^2 + 3)(8r)$$

$$g'(r) = 32r^3 + 32r^3 + 24r$$

$$g'(r) = 64r^3 + 24r$$

## 5a. Quotiëntregel

### Opgave 51

Gegeven:  $f(u) = \frac{2u^4+4}{-u^3}$

Neem  $u = 2u^4 + 4$  en  $v = -u^3$

Dan is  $u' = 8u^3$  en  $v' = -3u^2$

Gebruik de quotiëntregel:  $f'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$f'(u) = \frac{(8u^3)(-u^3) - (2u^4+4)(-3u^2)}{(-u^3)^2}$$

### Opgave 52

Gegeven:  $i(u) = \frac{-4u^3-3}{-u^3}$

Neem  $u = -4u^3 - 3$  en  $v = -u^3$

Dan is  $u' = -12u^2$  en  $v' = -3u^2$

Gebruik de quotiëntregel:  $i'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$i'(u) = \frac{(-12u^2)(-u^3) - (-4u^3-3)(-3u^2)}{(-u^3)^2}$$

### Opgave 53

Gegeven:  $f(r) = \frac{5r^3+1}{-r}$

Neem  $u = 5r^3 + 1$  en  $v = -r$

Dan is  $u' = 15r^2$  en  $v' = -1$

Gebruik de quotiëntregel:  $f'(r) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$f'(r) = \frac{(15r^2)(-r) - (5r^3+1)(-1)}{(-r)^2}$$

### Opgave 54

Gegeven:  $i(x) = \frac{-4x^2+1}{-2x-1}$

Neem  $u = -4x^2 + 1$  en  $v = -2x - 1$

Dan is  $u' = -8x$  en  $v' = -2$

Gebruik de quotiëntregel:  $i'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$i'(x) = \frac{(-8x)(-2x-1) - (-4x^2+1)(-2)}{(-2x-1)^2}$$

## Opgave 55

Gegeven:  $g(u) = \frac{2u^2+3}{-u^4-1}$

Neem  $u = 2u^2 + 3$  en  $v = -u^4 - 1$

Dan is  $u' = 4u$  en  $v' = -4u^3$

Gebruik de quotiëntregel:  $g'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$g'(u) = \frac{(4u)(-u^4-1) - (2u^2+3)(-4u^3)}{(-u^4-1)^2}$$

## Opgave 56

Gegeven:  $h(u) = \frac{4u^2-4}{2u^4}$

Neem  $u = 4u^2 - 4$  en  $v = 2u^4$

Dan is  $u' = 8u$  en  $v' = 8u^3$

Gebruik de quotiëntregel:  $h'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$h'(u) = \frac{(8u)(2u^4) - (4u^2-4)(8u^3)}{(2u^4)^2}$$

## Opgave 57

Gegeven:  $h(r) = \frac{r^3-1}{3r}$

Neem  $u = r^3 - 1$  en  $v = 3r$

Dan is  $u' = 3r^2$  en  $v' = 3$

Gebruik de quotiëntregel:  $h'(r) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$h'(r) = \frac{(3r^2)(3r) - (r^3-1)(3)}{(3r)^2}$$

## Opgave 58

Gegeven:  $i(u) = \frac{2u-5}{-3u^2+5}$

Neem  $u = 2u - 5$  en  $v = -3u^2 + 5$

Dan is  $u' = 2$  en  $v' = -6u$

Gebruik de quotiëntregel:  $i'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$i'(u) = \frac{(2)(-3u^2+5) - (2u-5)(-6u)}{(-3u^2+5)^2}$$

## Opgave 59

Gegeven:  $i(u) = \frac{-2u^3-3}{-u^3-5}$

Neem  $u = -2u^3 - 3$  en  $v = -u^3 - 5$

Dan is  $u' = -6u^2$  en  $v' = -3u^2$

Gebruik de quotiëntregel:  $i'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$i'(u) = \frac{(-6u^2)(-u^3-5) - (-2u^3-3)(-3u^2)}{(-u^3-5)^2}$$

## Opgave 60

Gegeven:  $h(r) = \frac{3r^2+3}{r^2+3}$

Neem  $u = 3r^2 + 3$  en  $v = r^2 + 3$

Dan is  $u' = 6r$  en  $v' = 2r$

Gebruik de quotiëntregel:  $h'(r) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$h'(r) = \frac{(6r)(r^2+3) - (3r^2+3)(2r)}{(r^2+3)^2}$$



## 5b. Quotiëntregel volledig uitwerken

### Opgave 61

Gegeven:  $f(u) = \frac{-4u^2-5}{u^2}$

Neem  $u = -4u^2 - 5$  en  $v = u^2$

Dan is  $u' = -8u$  en  $v' = 2u$

Gebruik de quotiëntregel:  $f'(u) = \frac{u'v-uv'}{v^2}$

$$f'(u) = \frac{(-8u)(u^2) - (-4u^2-5)(2u)}{(u^2)^2}$$

$$f'(u) = \frac{-8u^3+8u^3+10u}{(u^2)^2}$$

$$f'(u) = \frac{10u}{(u^2)^2}$$

### Opgave 62

Gegeven:  $h(r) = \frac{-5r^4+3}{-r^2+4}$

Neem  $u = -5r^4 + 3$  en  $v = -r^2 + 4$

Dan is  $u' = -20r^3$  en  $v' = -2r$

Gebruik de quotiëntregel:  $h'(r) = \frac{u'v-uv'}{v^2}$

$$h'(r) = \frac{(-20r^3)(-r^2+4) - (-5r^4+3)(-2r)}{(-r^2+4)^2}$$

$$h'(r) = \frac{20r^5-80r^3-10r^5+6r}{(-r^2+4)^2}$$

$$h'(r) = \frac{10r^5-80r^3+6r}{(-r^2+4)^2}$$

### Opgave 63

Gegeven:  $f(r) = \frac{-2r^2+4}{2r^4}$

Neem  $u = -2r^2 + 4$  en  $v = 2r^4$

Dan is  $u' = -4r$  en  $v' = 8r^3$

Gebruik de quotiëntregel:  $f'(r) = \frac{u'v-uv'}{v^2}$

$$f'(r) = \frac{(-4r)(2r^4) - (-2r^2+4)(8r^3)}{(2r^4)^2}$$

$$f'(r) = \frac{-8r^5+16r^5-32r^3}{(2r^4)^2}$$

$$f'(r) = \frac{8r^5-32r^3}{(2r^4)^2}$$

## Opgave 64

Gegeven:  $i(u) = \frac{4u+2}{-5u-4}$

Neem  $u = 4u + 2$  en  $v = -5u - 4$

Dan is  $u' = 4$  en  $v' = -5$

Gebruik de quotiëntregel:  $i'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$i'(u) = \frac{(4)(-5u-4) - (4u+2)(-5)}{(-5u-4)^2}$$

$$i'(u) = \frac{-20u - 16 + 20u + 10}{(-5u-4)^2}$$

$$i'(u) = \frac{-6}{(-5u-4)^2}$$

## Opgave 65

Gegeven:  $f(x) = \frac{4x-5}{2x^3}$

Neem  $u = 4x - 5$  en  $v = 2x^3$

Dan is  $u' = 4$  en  $v' = 6x^2$

Gebruik de quotiëntregel:  $f'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$f'(x) = \frac{(4)(2x^3) - (4x-5)(6x^2)}{(2x^3)^2}$$

$$f'(x) = \frac{8x^3 - 24x^3 + 30x^2}{(2x^3)^2}$$

$$f'(x) = \frac{-16x^3 + 30x^2}{(2x^3)^2}$$

## Opgave 66

Gegeven:  $f(u) = \frac{u^3+4}{4u}$

Neem  $u = u^3 + 4$  en  $v = 4u$

Dan is  $u' = 3u^2$  en  $v' = 4$

Gebruik de quotiëntregel:  $f'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$f'(u) = \frac{(3u^2)(4u) - (u^3+4)(4)}{(4u)^2}$$

$$f'(u) = \frac{12u^3 - 4u^3 - 16}{(4u)^2}$$

$$f'(u) = \frac{8u^3 - 16}{(4u)^2}$$



## Opgave 67

Gegeven:  $f(u) = \frac{-4u^2+2}{-3u^4-2}$

Neem  $u = -4u^2 + 2$  en  $v = -3u^4 - 2$

Dan is  $u' = -8u$  en  $v' = -12u^3$

Gebruik de quotiëntregel:  $f'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$f'(u) = \frac{(-8u)(-3u^4-2) - (-4u^2+2)(-12u^3)}{(-3u^4-2)^2}$$

$$f'(u) = \frac{24u^5 + 16u - 48u^5 + 24u^3}{(-3u^4-2)^2}$$

$$f'(u) = \frac{-24u^5 + 24u^3 + 16u}{(-3u^4-2)^2}$$

## Opgave 68

Gegeven:  $i(u) = \frac{-u^4-4}{-5u^4+2}$

Neem  $u = -u^4 - 4$  en  $v = -5u^4 + 2$

Dan is  $u' = -4u^3$  en  $v' = -20u^3$

Gebruik de quotiëntregel:  $i'(u) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$i'(u) = \frac{(-4u^3)(-5u^4+2) - (-u^4-4)(-20u^3)}{(-5u^4+2)^2}$$

$$i'(u) = \frac{20u^7 - 8u^3 - 20u^7 - 80u^3}{(-5u^4+2)^2}$$

$$i'(u) = \frac{-88u^3}{(-5u^4+2)^2}$$

## Opgave 69

Gegeven:  $h(x) = \frac{-4x^2-4}{5x}$

Neem  $u = -4x^2 - 4$  en  $v = 5x$

Dan is  $u' = -8x$  en  $v' = 5$

Gebruik de quotiëntregel:  $h'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$h'(x) = \frac{(-8x)(5x) - (-4x^2-4)(5)}{(5x)^2}$$

$$h'(x) = \frac{-40x^2 + 20x^2 + 20}{(5x)^2}$$

$$h'(x) = \frac{-20x^2 + 20}{(5x)^2}$$

## Opgave 70

Gegeven:  $h(x) = \frac{x^2-5}{-3x^4-1}$

Neem  $u = x^2 - 5$  en  $v = -3x^4 - 1$

Dan is  $u' = 2x$  en  $v' = -12x^3$

Gebruik de quotiëntregel:  $h'(x) = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

$$h'(x) = \frac{(2x)(-3x^4-1) - (x^2-5)(-12x^3)}{(-3x^4-1)^2}$$

$$h'(x) = \frac{-6x^5-2x+12x^5-60x^3}{(-3x^4-1)^2}$$

$$h'(x) = \frac{6x^5-60x^3-2x}{(-3x^4-1)^2}$$

## 6a. Kettingregel

### Opgave 71

Gegeven:  $i(r) = (4r - 2)^4$

Neem  $u = 4r - 2$

Dan is  $u' = 4$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$i'(r) = 4(4r - 2)^3 \cdot 4$$

### Opgave 72

Gegeven:  $h(u) = (-3u^2 + 5)^4$

Neem  $u = -3u^2 + 5$

Dan is  $u' = -6u$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$h'(u) = 4(-3u^2 + 5)^3 \cdot -6u$$

### Opgave 73

Gegeven:  $f(u) = (-3u^2 + 1)^2$

Neem  $u = -3u^2 + 1$

Dan is  $u' = -6u$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$f'(u) = 2(-3u^2 + 1) \cdot -6u$$

### Opgave 74

Gegeven:  $g(r) = (4r^2 - 2)^3$

Neem  $u = 4r^2 - 2$

Dan is  $u' = 8r$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$g'(r) = 3(4r^2 - 2)^2 \cdot 8r$$

## Opgave 75

Gegeven:  $h(u) = (5u - 5)^3$

Neem  $u = 5u - 5$

Dan is  $u' = 5$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$h'(u) = 3(5u - 5)^2 \cdot 5$$

## Opgave 76

Gegeven:  $i(u) = (-2u + 5)^2$

Neem  $u = -2u + 5$

Dan is  $u' = -2$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$i'(u) = 2(-2u + 5) \cdot -2$$

## Opgave 77

Gegeven:  $h(x) = (-4x^3 + 4)^3$

Neem  $u = -4x^3 + 4$

Dan is  $u' = -12x^2$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$h'(x) = 3(-4x^3 + 4)^2 \cdot -12x^2$$

## Opgave 78

Gegeven:  $g(u) = (2u^3 - 4)^4$

Neem  $u = 2u^3 - 4$

Dan is  $u' = 6u^2$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$g'(u) = 4(2u^3 - 4)^3 \cdot 6u^2$$

## Opgave 79

Gegeven:  $i(x) = (-3x^4 - 4)^3$

Neem  $u = -3x^4 - 4$

Dan is  $u' = -12x^3$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$i'(x) = 3(-3x^4 - 4)^2 \cdot -12x^3$$

## Opgave 80

Gegeven:  $h(x) = (4x + 2)^2$

Neem  $u = 4x + 2$

Dan is  $u' = 4$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$h'(x) = 2(4x + 2) \cdot 4$$



## 6b. Kettingregel volledig uitwerken

### Opgave 81

Gegeven:  $i(r) = (4r + 1)^2$

Neem  $u = 4r + 1$

Dan is  $u' = 4$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$i'(r) = 2(4r + 1) \cdot 4$$

$$i'(r) = 8(4r + 1)$$

### Opgave 82

Gegeven:  $g(x) = (-2x^4 + 3)^3$

Neem  $u = -2x^4 + 3$

Dan is  $u' = -8x^3$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$g'(x) = 3(-2x^4 + 3)^2 \cdot -8x^3$$

$$g'(x) = -24x^3(-2x^4 + 3)^2$$

### Opgave 83

Gegeven:  $g(r) = (-4r^2 + 1)^4$

Neem  $u = -4r^2 + 1$

Dan is  $u' = -8r$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$g'(r) = 4(-4r^2 + 1)^3 \cdot -8r$$

$$g'(r) = -32r(-4r^2 + 1)^3$$

### Opgave 84

Gegeven:  $f(u) = (-3u^4 - 1)^3$

Neem  $u = -3u^4 - 1$

Dan is  $u' = -12u^3$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$f'(u) = 3(-3u^4 - 1)^2 \cdot -12u^3$$

$$f'(u) = -36u^3(-3u^4 - 1)^2$$

## Opgave 85

Gegeven:  $h(u) = (2u^2 + 4)^4$

Neem  $u = 2u^2 + 4$

Dan is  $u' = 4u$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$h'(u) = 4(2u^2 + 4)^3 \cdot 4u$$

$$h'(u) = 16u(2u^2 + 4)^3$$

## Opgave 86

Gegeven:  $i(x) = (-3x - 5)^2$

Neem  $u = -3x - 5$

Dan is  $u' = -3$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$i'(x) = 2(-3x - 5) \cdot -3$$

$$i'(x) = -6(-3x - 5)$$

## Opgave 87

Gegeven:  $f(u) = (4u^2 + 4)^2$

Neem  $u = 4u^2 + 4$

Dan is  $u' = 8u$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$f'(u) = 2(4u^2 + 4) \cdot 8u$$

$$f'(u) = 16u(4u^2 + 4)$$

## Opgave 88

Gegeven:  $g(r) = (-2r - 2)^3$

Neem  $u = -2r - 2$

Dan is  $u' = -2$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$g'(r) = 3(-2r - 2)^2 \cdot -2$$

$$g'(r) = -6(-2r - 2)^2$$



## Opgave 89

Gegeven:  $f(x) = (-2x^3 - 1)^4$

Neem  $u = -2x^3 - 1$

Dan is  $u' = -6x^2$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$f'(x) = 4(-2x^3 - 1)^3 \cdot -6x^2$$

$$f'(x) = -24x^2(-2x^3 - 1)^3$$

## Opgave 90

Gegeven:  $f(x) = (-5x^3 - 2)^4$

Neem  $u = -5x^3 - 2$

Dan is  $u' = -15x^2$

Gebruik de kettingregel:  $(u^n)' = nu^{n-1} \cdot u'$

$$f'(x) = 4(-5x^3 - 2)^3 \cdot -15x^2$$

$$f'(x) = -60x^2(-5x^3 - 2)^3$$



## 6c. Gebroken kettingfuncties

### Opgave 91

Gegeven:  $i(x) = \frac{3}{(5x^3+8)^4}$

$$i(x) = 3(5x^3 + 8)^{-4}$$

Gebruik de kettingregel

$$i'(x) = 3 \cdot (-4)(5x^3 + 8)^{-5} \cdot (15x^2)$$

$$i'(x) = -180x^2(5x^3 + 8)^{-5}$$

$$i'(x) = \frac{-180x^2}{(5x^3+8)^5}$$

### Opgave 92

Gegeven:  $h(r) = \frac{4}{(-2r^3-1)^3}$

$$h(r) = 4(-2r^3 - 1)^{-3}$$

Gebruik de kettingregel

$$h'(r) = 4 \cdot (-3)(-2r^3 - 1)^{-4} \cdot (-6r^2)$$

$$h'(r) = 72r^2(-2r^3 - 1)^{-4}$$

$$h'(r) = \frac{72r^2}{(-2r^3-1)^4}$$

### Opgave 93

Gegeven:  $i(x) = \frac{-3}{(5x^4+6)^2}$

$$i(x) = -3(5x^4 + 6)^{-2}$$

Gebruik de kettingregel

$$i'(x) = -3 \cdot (-2)(5x^4 + 6)^{-3} \cdot (20x^3)$$

$$i'(x) = 120x^3(5x^4 + 6)^{-3}$$

$$i'(x) = \frac{120x^3}{(5x^4+6)^3}$$

## Opgave 94

Gegeven:  $i(x) = \frac{-3}{(-4x^4+2)^4}$

$$i(x) = -3(-4x^4 + 2)^{-4}$$

Gebruik de kettingregel

$$i'(x) = -3 \cdot (-4)(-4x^4 + 2)^{-5} \cdot (-16x^3)$$

$$i'(x) = -192x^3(-4x^4 + 2)^{-5}$$

$$i'(x) = \frac{-192x^3}{(-4x^4+2)^5}$$

## Opgave 95

Gegeven:  $h(r) = \frac{2}{(-4r^3-3)^3}$

$$h(r) = 2(-4r^3 - 3)^{-3}$$

Gebruik de kettingregel

$$h'(r) = 2 \cdot (-3)(-4r^3 - 3)^{-4} \cdot (-12r^2)$$

$$h'(r) = 72r^2(-4r^3 - 3)^{-4}$$

$$h'(r) = \frac{72r^2}{(-4r^3-3)^4}$$

## Opgave 96

Gegeven:  $g(r) = \frac{2}{(4r^2+2)^4}$

$$g(r) = 2(4r^2 + 2)^{-4}$$

Gebruik de kettingregel

$$g'(r) = 2 \cdot (-4)(4r^2 + 2)^{-5} \cdot (8r)$$

$$g'(r) = -64r(4r^2 + 2)^{-5}$$

$$g'(r) = \frac{-64r}{(4r^2+2)^5}$$

## Opgave 97

Gegeven:  $f(r) = \frac{1}{(-r^4+4)^2}$

$$f(r) = 1(-r^4 + 4)^{-2}$$

Gebruik de kettingregel

$$f'(r) = 1 \cdot (-2)(-r^4 + 4)^{-3} \cdot (-4r^3)$$

$$f'(r) = 8r^3(-r^4 + 4)^{-3}$$

$$f'(r) = \frac{8r^3}{(-r^4+4)^3}$$

## Opgave 98

Gegeven:  $g(u) = \frac{6}{(5u^3-3)^3}$

$$g(u) = 6(5u^3 - 3)^{-3}$$

Gebruik de kettingregel

$$g'(u) = 6 \cdot (-3)(5u^3 - 3)^{-4} \cdot (15u^2)$$

$$g'(u) = -270u^2(5u^3 - 3)^{-4}$$

$$g'(u) = \frac{-270u^2}{(5u^3-3)^4}$$

## Opgave 99

Gegeven:  $g(r) = \frac{5}{(-r^3+8)^3}$

$$g(r) = 5(-r^3 + 8)^{-3}$$

Gebruik de kettingregel

$$g'(r) = 5 \cdot (-3)(-r^3 + 8)^{-4} \cdot (-3r^2)$$

$$g'(r) = 45r^2(-r^3 + 8)^{-4}$$

$$g'(r) = \frac{45r^2}{(-r^3+8)^4}$$

## Opgave 100

Gegeven:  $f(x) = \frac{4}{(4x^4+7)^2}$

$$f(x) = 4(4x^4 + 7)^{-2}$$

Gebruik de kettingregel

$$f'(x) = 4 \cdot (-2)(4x^4 + 7)^{-3} \cdot (16x^3)$$

$$f'(x) = -128x^3(4x^4 + 7)^{-3}$$

$$f'(x) = \frac{-128x^3}{(4x^4+7)^3}$$