



b) Wie lautet der Ausdruck  $(4+x)^5$  in ausmultiplizierter Form?

$$(4+x)^5 = 1 \cdot 4^5 + 5 \cdot 4^4 \cdot x + 10 \cdot 4^3 \cdot x^2 + 10 \cdot 4^2 \cdot x^3 + 5 \cdot 4 \cdot x^4 + 1 \cdot x^5$$

$$(4+x)^5 = 1.024 + 1.280 \cdot x + 640 \cdot x^2 + 160 \cdot x^3 + 20 \cdot x^4 + x^5$$

### 3.) Differenzenquotient

<b>12</b>	
-----------	--

a) Berechnen Sie den Differenzenquotient bei  $x = 2$  bei der Funktion

$f(x) = \frac{1}{2}x^4$  und bestimmen Sie den Wert der Steigung an der Stelle  $x = 2$ .

$x$	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2,1</b>	<b>2,01</b>
$f(x) = \frac{1}{2}x^4$	$f(4) = 128$	$f(3) = 40,5$	$f(2,1) = 9,724$	$f(2,01) = 8,1612$
$m_{Sek}$	$\frac{128-8}{2}$ = 60	$\frac{40,5-8}{1}$ = 32,5	$\frac{9,724-8}{0,1}$ = 17,24	$\frac{8,1612-8}{0,01}$ = 16,12

Steigung:  $f(x) = \frac{1}{2}x^4 \rightarrow f'(x) = 2x^3 = m \xrightarrow{x=2} f'(2) = 16 = m$

b) Für welchen Wert von  $x$  hat die Funktion  $f(x)$  die Steigung  $m = 128$ ?

$$f(x) = \frac{1}{2}x^4 \rightarrow f'(x) = 2x^3 = m$$

$$\rightarrow f'(x) = 2x^3 = 128 \rightarrow x^3 = 64 \rightarrow x = 4$$

4.) Fragen über Fragen ...

a) Warum besitzt die 1. Ableitung der Funktion  $f(x) = 6$  den Wert 0?

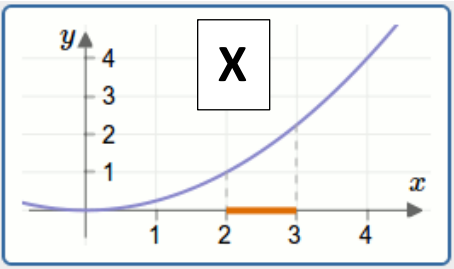
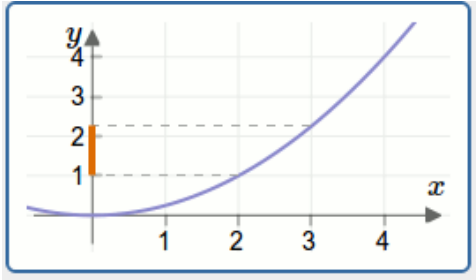
$$f(x) = 6 = 6x^0 \rightarrow f'(x) = 6 \cdot 0 \cdot x^{-1} = 0 = m$$

Die Funktion ist eine Konstante (Gerade) mit der Steigung  $m = 0$ .

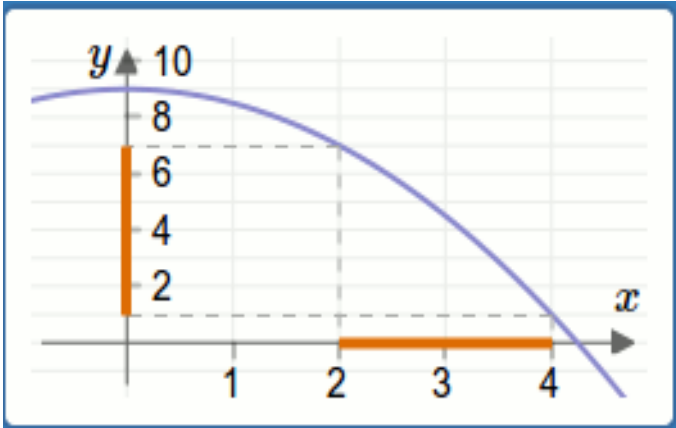
b) Beantworten Sie die nachfolgenden Fragen:

(i) Welche Länge stellt die Differenz  $\Delta x = x_1 - x_0 = 3 - 2$  dar?

Kreuzen Sie die korrekte Graphik an:



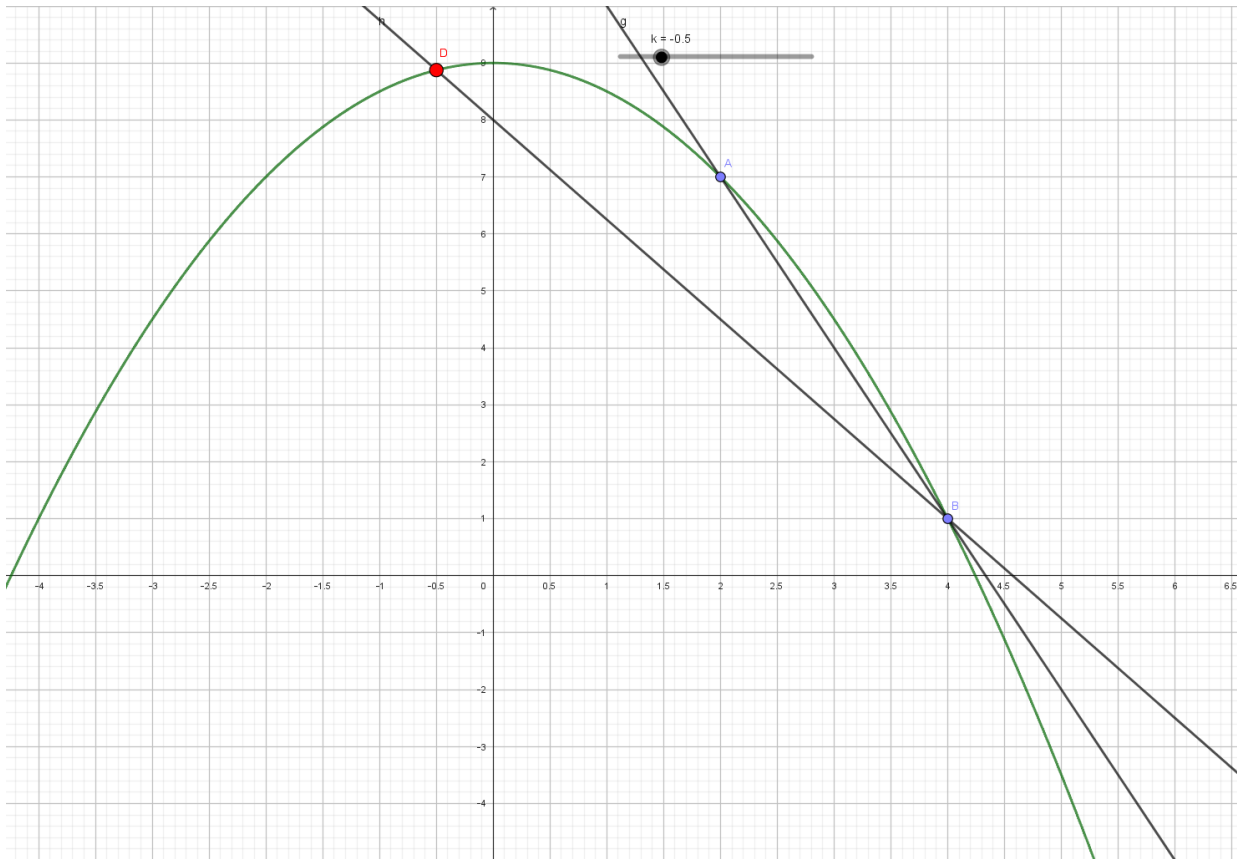
(ii) Wie lautet die durchschnittliche Steigung der Funktion  $f(x) = 9 - \frac{1}{2}x^2$  im Bereich



zwischen  $x = 2$  und  $x = 4$ ?

$$f(x) = 9 - \frac{1}{2}x^2 \rightarrow f(2) = 7 \text{ und } f(4) = 1 \rightarrow m = \frac{1-7}{4-2} = -3$$

- (iii) Erklären Sie mittels des Bildes oben bei (ii) die Idee der Ableitung mit dem Differentialquotient.



Differentialquotient:

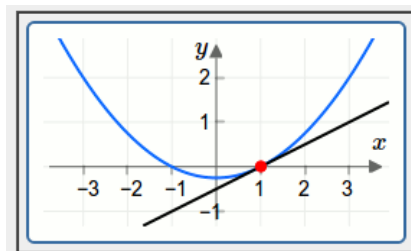
$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{x+h-x} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Der Punkt B(4/8) bewegt sich auf den Punkt A(2/2) zu; in diesem Zusammenhang wird der Nenner des Differenzenquotienten immer kleiner und strebt gegen den Wert 0.

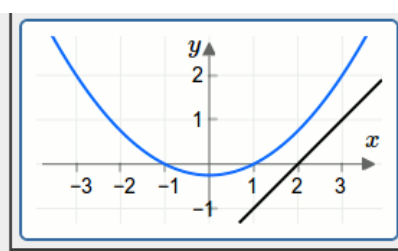
Daher wird im Rahmen eines Grenzwertübergangs aus der Sekantensteigung die Tangentensteigung und damit die 1. Ableitung als Wert der Momentanveränderung berechnet.

- (iv) Ordnen Sie die Geraden in den Graphiken den korrekten Bezeichnungen zu:

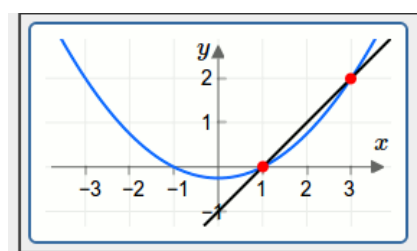
**Sekante** - **Tangente** - **Passante**



**TANGENTE**



**PASSANTE**



**SEKANTE**