

# Aufgabe: Fläche ins Unendliche

## Lösungsvorschlag:

Zunächst wird die Funktion  $f_t(x)$  eingegeben.  
 Man kann statt  $f(x)$  auch  $f(x,t)$  eingeben.

Beachten Sie, dass der „Malpunkt“ zwischen  $t$  und  $x$  nötig ist, weil sonst  $tx$  als eine Variable verwendet wird.

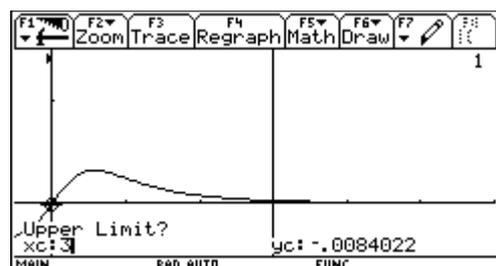
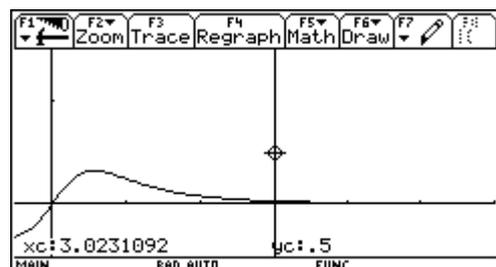
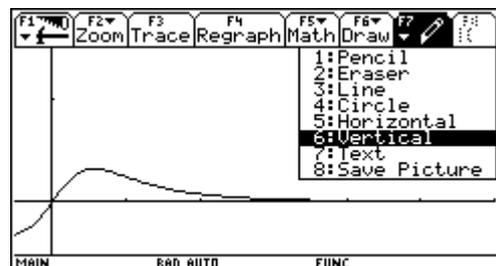
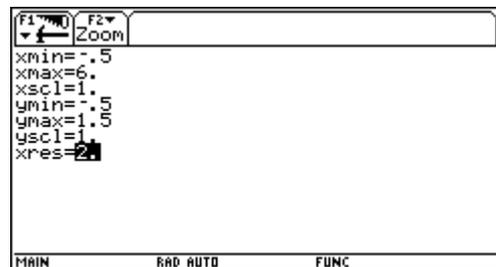
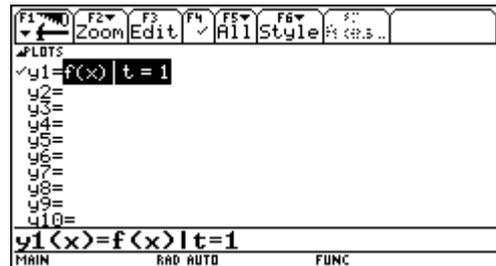
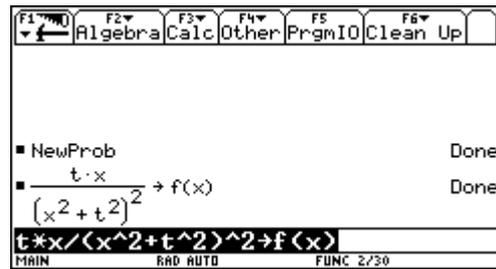
Um einen Überblick zu erhalten, wird der Graph von  $f_t$  für  $t = 1$  gezeichnet.  
 Dazu wird die Funktionsgleichung in den Y= - Editor eingetragen.  
 Der Parameter  $t = 1$  wird mithilfe des „Wobei“-Operators | ausgewählt.

Das Graph-Fenster wird entsprechend eingestellt.

Die Gerade  $x = 3$  hat keine Funktionsgleichung, da sie parallel zur  $y$ -Achse verläuft. Sie kann aber mithilfe von F7-6:Vertical eingezeichnet werden.

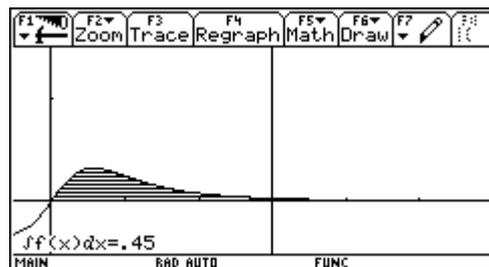
Dabei muss der Cursor in die richtige Position gebracht werden. Das geht in der Regel nur näherungsweise.

Die Fläche kann mit F5-7:  $\int f(x) dx$  dargestellt werden; außerdem wird mithilfe eines Näherungsverfahrens der Flächeninhalt bestimmt. Dazu werden untere Grenze (lower limit) 0 und obere Grenze (upper limit) 3 über die Tastatur eingegeben.



## Aufgabe: Fläche ins Unendliche

Allerdings kann diese Vorgehensweise immer nur für feste Werte von  $t$  und  $u$  verwendet werden.



Die allgemeine Berechnung wird im Rechenfenster vorgenommen.

Zunächst wird  $A(u)$  berechnet und abgespeichert.

The calculator screen shows the following steps in the ALG mode:

- Define  $f(x) = (x^2 + t^2)^2$ .
- Calculate the integral  $\int_0^u f(x) dx$ , resulting in  $\frac{u^2}{2 \cdot t \cdot (t^2 + u^2)}$ .
- Store this result as  $a(u)$ .
- The final command is **ans(1)→a(u)**.

Die Grenzwertberechnung für  $u \rightarrow \infty$  wird mithilfe der Rechnerfunktion F3-3:limit (deutsch limes) vorgenommen. Sie kann auch direkt bei dem Integral durch Eingabe der oberen Grenze  $\infty$  erfolgen.

The calculator screen shows the following steps in the ALG mode:

- Define  $a(u) = \frac{u^2}{2 \cdot t \cdot (t^2 + u^2)}$ .
- Calculate the limit  $\lim_{u \rightarrow \infty} a(u)$ , resulting in  $\frac{1}{2 \cdot t}$ .
- Calculate the integral  $\int_0^\infty f(x) dx$ , also resulting in  $\frac{1}{2 \cdot t}$ .
- The final command is **f<f(x),x,0,∞>**.

Der Grenzwert für  $A(u)$  existiert für alle  $t$  und hat den Wert  $\frac{1}{2t}$ . Für  $t = \frac{1}{4}$  hat er den Wert 2.

The calculator screen shows the following steps in the ALG mode:

- Define  $a(u) = \frac{u^2}{2 \cdot t \cdot (t^2 + u^2)}$ .
- Calculate the limit  $\lim_{u \rightarrow \infty} a(u) = \frac{1}{2 \cdot t}$ .
- Calculate the integral  $\int_0^\infty f(x) dx = \frac{1}{2 \cdot t}$ .
- Solve the equation  $\frac{1}{2 \cdot t} = 2$  for  $t$ , resulting in  $t = 1/4$ .
- The final command is **solve(1/(2\*t)=2,t)**.