

Kurvendiskussion Polynom 3. Grades (Aufgabengenerator)

Dokumentnummer: DX1001
 Fachgebiet: Analysis, Kurvendiskussion
 Einsatz: 4HAK (drittes Lernjahr)
 Didaktischer Hinweis: Aufgabengeneratoren erlauben die einfache Erstellung von weiteren Übungsaufgaben

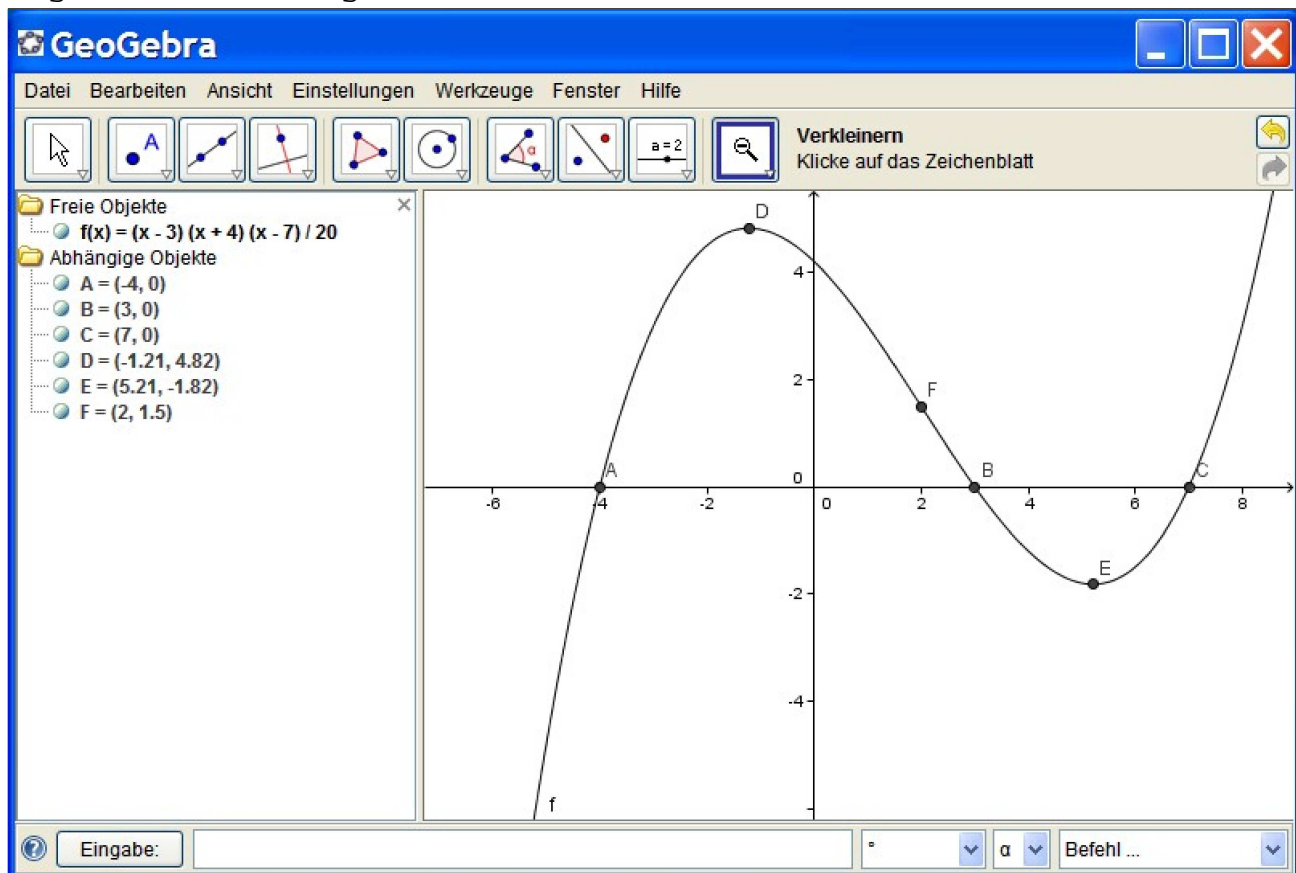


1 Aufgabenstellung als Geogebra-Arbeitsblatt

Figure 1: Diese Funktion sei gegeben

$$f(x) = \frac{(x-3)(x+4)(x-7)}{20}$$

Figure 2: Grundaufgabe



2 Problembeschreibung

Gegeben ist eine Polynomfunktion dritten Grades:

$$f(x) = (x-3) \cdot (x+4) \cdot (x-7) / 20$$

Man zeige:

- A, B, C sind Nullstellen,
- D und E sind Extremwerte und
- F ist ein Wendepunkt.

3 Problemlösung

```
(%i23) kill(all);
(%o0) done
```

EINGABE
(durch Veränderung kann man
andere Aufgabenstellungen generieren)

```
(%i1) f:(x-3)*(x+4)*(x-7)/20
/* der Grad des Polynoms muss 3 sein */;
(%o1) 
$$\frac{(x-7)(x-3)(x+4)}{20}$$

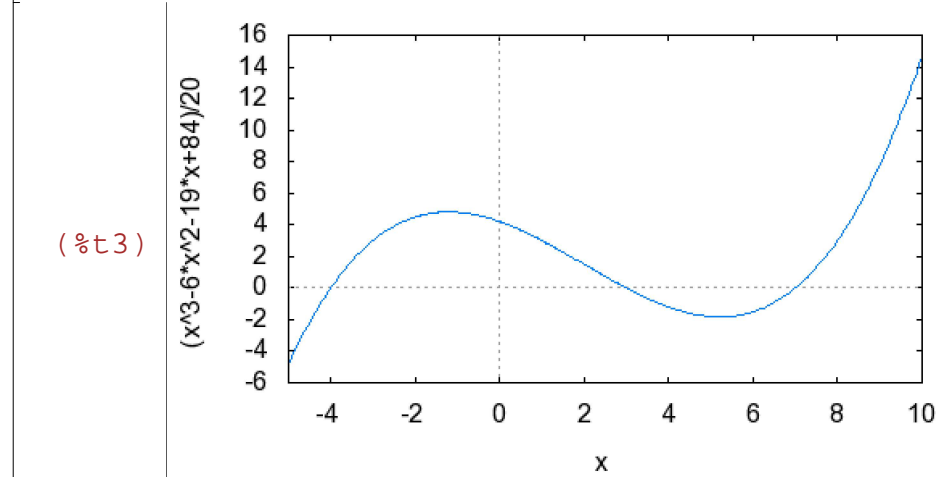
```

```
(%i2) f:ratsimp(f);
(%o2) 
$$\frac{x^3 - 6x^2 - 19x + 84}{20}$$

```

Grafische Kontrolle

```
(%i3) wxplot2d([f], [x,-5,10])$
```



VERARBEITUNG

Funktionsschreibweise

```
(%i4) f(x):='f';
(%o4) f(x):=
$$\frac{x^3 - 6x^2 - 19x + 84}{20}$$

```

Nullstellen

```
(%i5) l:realroots(f(x)=0);
(%o5) [x=-4, x=3, x=7]
```

```
(%i6) x1:ev(x,l[1]);x2:ev(x,l[2]);x3:ev(x,l[3]);
(%o6) -4
(%o7) 3
(%o8) 7
```

```
(%i9) Nullstellen:[[x1,f(x1)],[x2,f(x2)],[x3,f(x3)]];
(%o9) [[-4,0],[3,0],[7,0]]
```

Extremwerte

```
(%i10) ab:diff(f(x),x);
```

```
(%o10) 
$$\frac{3x^2 - 12x - 19}{20}$$

```

```
(%i11) l:realroots(ab=0);l:l, numer;
```

```
(%o11) [x = - $\frac{40753543}{33554432}$ , x =  $\frac{174971271}{33554432}$ ]
```

```
(%o12) [x = -1.214550226926804, x = 5.214550226926804]
```

```
(%i13) x1:ev(x,l[1]);x2:ev(x,l[2]);
```

```
(%o13) -1.214550226926804
```

```
(%o14) 5.214550226926804
```

```
(%i15) Extremwerte:[x1,f(x1)],[x2,f(x2)];
```

```
(%o15) [[-1.214550226926804, 4.821701928786463], [5.214550226926804, -1.821701928786462]]
```

Wendepunkt

```
(%i16) ab2:diff(f(x),x,2);
```

```
(%o16) 
$$\frac{6x - 12}{20}$$

```

```
(%i17) l:realroots(ab2=0);
```

```
(%o17) [x = 2]
```

```
(%i18) x:ev(x,l);
```

```
(%o18) 2
```

```
(%i19) Wendepunkt:[x,f(x)];
```

```
(%o19) [2,  $\frac{3}{2}$ ]
```

AUSGABE

```
(%i20) ergebnis:matrix(
    ["Nullstellen", "Extremwerte", "Wendepunkt"],
    [transpose(Nullstellen), transpose(Extremwerte), Wendepunkt]
);
```

```
(%o20) 

| <i>Nullstellen</i>                                          | <i>Extremwerte</i>                                                                                                 | <i>Wendepunkt</i>  |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| $\begin{bmatrix} [-4, 0] \\ [3, 0] \\ [7, 0] \end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix} [-1.214550226926804, 4.821701928786463] \\ [5.214550226926804, -1.821701928786462] \end{bmatrix}$ | $[2, \frac{3}{2}]$ |


```

```
(%i21) disp( "", "Aufgabe", f, ergebnis);
```

Aufgabe

$$\frac{x^3 - 6x^2 - 19x + 84}{20}$$

<i>Nullstellen</i>	<i>Extremwerte</i>	<i>Wendepunkt</i>
$\begin{bmatrix} [-4, 0] \\ [3, 0] \\ [7, 0] \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} [-1.214550226926804, 4.821701928786463] \\ [5.214550226926804, -1.821701928786462] \end{bmatrix}$	$\left[2, \frac{3}{2} \right]$

```
(%o21) done
```