

Flächenintegral

Dokumentnummer: DX1573

Fachgebiet:

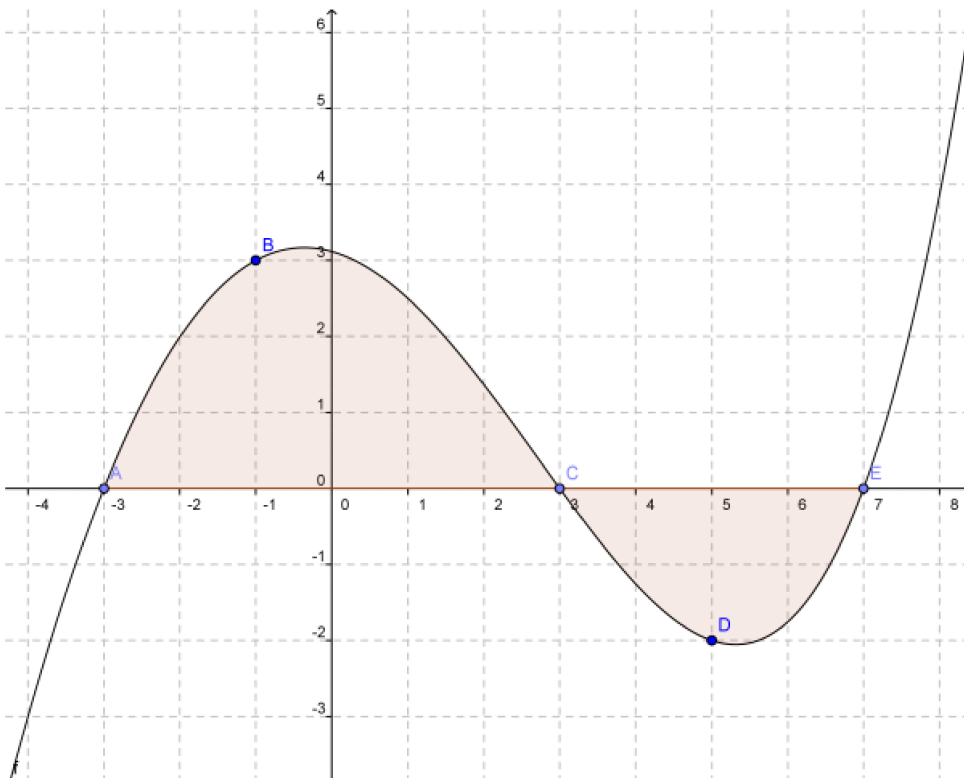
Einsatz: 4HAK (drittes Lernjahr)

Technologieeinsatz: erforderlich



1 Aufgabe

- Figure 1: a) Bestimme die Polynomfunktion.
 b) Bestimme die schraffierte Fläche.
 c) Bestimme die Extremwerte.
 d) Bestimme die Wendepunkte.



2 Lösung

2.1 Eingabe

(%i11) x1:-3\$y1:0\$x2:-1\$y2:3\$x3:3\$y3:0\$x4:5\$y4:-2\$x5:7\$y5:0\$

2.2 Verarbeitung (a)

(%i21) g(x,y):=y=a*x**4+b*x**3+c*x**2+d*x+e;

(%o21) g(x,y):=y=a x⁴+b x³+c x²+d x+e

```
(%i22) g1:g(x1,y1);g2:g(x2,y2);g3:g(x3,y3);g4:g(x4,y4);g5:g(x5,y5);
(%o22) 0=e-3d+9c-27b+81a
(%o23) 3=e-d+c-b+a
(%o24) 0=e+3d+9c+27b+81a
(%o25) -2=e+5d+25c+125b+625a
(%o26) 0=e+7d+49c+343b+2401a
```

```
(%i27) l:solve([g1,g2,g3,g4,g5],[a,b,c,d,e]);
(%o27) [[a= $\frac{1}{384}$ , b= $\frac{1}{32}$ , c= $-\frac{71}{192}$ , d= $-\frac{9}{32}$ , e= $\frac{399}{128}$ ]]
```

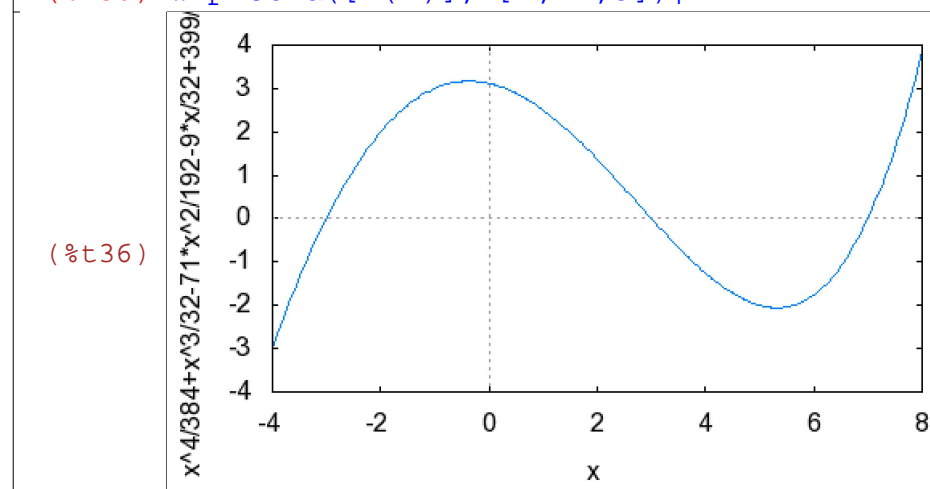
```
(%i28) Polynom:g(x,y),l;
(%o28)  $y = \frac{x^4}{384} + \frac{x^3}{32} - \frac{71x^2}{192} - \frac{9x}{32} + \frac{399}{128}$ 
```

```
(%i29) f:rhs(Polynom);
(%o29)  $\frac{x^4}{384} + \frac{x^3}{32} - \frac{71x^2}{192} - \frac{9x}{32} + \frac{399}{128}$ 
```

2.3 Ausgabe (a)

```
(%i30) f(x):='f;
(%o30) f(x):= $\frac{x^4}{384} + \frac{x^3}{32} - \frac{71x^2}{192} - \frac{9x}{32} + \frac{399}{128}$ 
```

```
(%i36) wxplot2d([f(x)], [x,-4,8])$
```



2.4 Verarbeitung und Ausgabe (b)

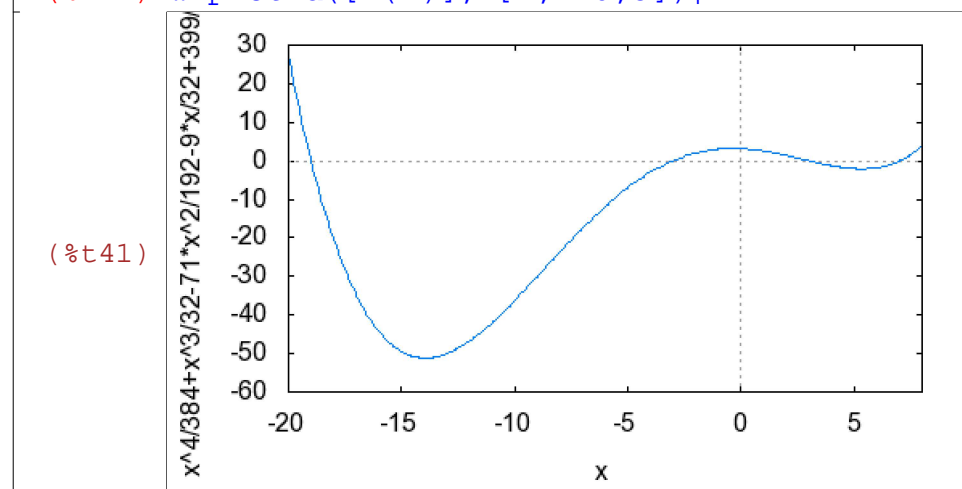
```
(%i34) Flaechе:integrate(f(x),x,-3,3)-integrate(f(x),x,3,7)$
Flaechе:floor(Flaechе*100+0.5)/100.0;
(%o35) 17.66
```

2.5 Verarbeitung (c)

```
(%i37) ab:diff(f(x),x);
(%o37)  $\frac{x^3}{96} + \frac{3x^2}{32} - \frac{71x}{96} - \frac{9}{32}$ 
```

```
--> l:realroots(ab),numer
/* Nullsetzen der ersten Ableitung */;
(%o39) [x=-13.95064046978951 , x=-0.36415246129036 , x=5.314792960882187 ]
```

```
(%i41) wxplot2d([f(x)], [x,-20,8])$
```



```
(%i43) ab2:diff(f(x),x,2);
```

```
(%o43)  $\frac{x^2}{32} + \frac{3x}{16} - \frac{71}{96}$ 
```

Kontrolle der zweiten Ableitung:

```
(%i44) ab2,l[1];
```

```
(%o44) 2.726558125997658
```

Der erste Extremwert ist ein Minimum.

```
(%i45) ab2,l[2];
```

```
(%o45) -0.80371795060453
```

Der zweite Extremwert ist ein Maximum.

```
(%i46) ab2,l[3];
```

```
(%o46) 1.139659853614666
```

Der dritte Extremwert ist ein Minimum.

```
(%i48) P:[x,f(x)];
```

```
(%o48) [x,  $\frac{x^4}{384} + \frac{x^3}{32} - \frac{71x^2}{192} - \frac{9x}{32} + \frac{399}{128}$ ]
```

2.6 Ausgabe (c)

```
(%i50) MIN1:P,l[1];
```

```
(%o50) [-13.95064046978951 , -51.1361476783017 ]
```

```
(%i51) MAX:P,l[2];
```

```
(%o51) [-0.36415246129036 , 3.16910516731693 ]
```

```
(%i52) MIN2:P,l[3];
```

```
(%o52) [5.314792960882187 , -2.053790822348593 ]
```

□ 2.7 Verarbeitung (d)

```
(%i57) l:realroots(ab2),numer
/* Nullsetzen der zweiten Ableitung */;
(%o57) [x=-8.7154760658741 , x=2.7154760658741 ]
```

□ 2.8 Ausgabe (d)

```
(%i54) WP1:P,l[1];
(%o54) [-8.7154760658741 , -28.18336608819963 ]
```

```
(%i56) WP2:P,l[2];
(%o56) [2.7154760658741 , 0.39401424117087 ]
```