

■ Beispiel 4

Beispieltext

Die Stromstärke ändert sich in einem Stromkreis nach $\frac{di}{dt} = 5 - 2i$.

Welchem Wert nähert sich i bei wachsender Zeit t ?

Löse zuerst allgemein und zeichne dann mehrere partikuläre Lösungen in das Richtungsfeld!

Lösungsvorschlag

Lösung der Differentialgleichung:

```
Clear[i, t]
```

```
DSolve[{i'[t] == 5 - 2 i[t], i[0] == i0}, i[t], t]
```

```
{ {i[t] -> 1/2 e^{-2t} (5 e^{2t} + 2 (-5/2 + i0)) } }
```

```
i[t_] = 1/2 e^{-2t} (5 e^{2t} + 2 (-5/2 + i0)) // FullSimplify
```

```
1/2 (5 + e^{-2t} (-5 + 2 i0))
```

Berechnung des Grenzwertes von $i[t]$, wenn t immer weiter anwächst:

```
Limit[i[t], t -> ∞ ]
```

```
5/2
```

Die Stromstärke nähert sich dem Wert $\frac{5}{2}$.

Darstellung verschiedener Lösungen und der Geraden $y = \frac{5}{2}$:

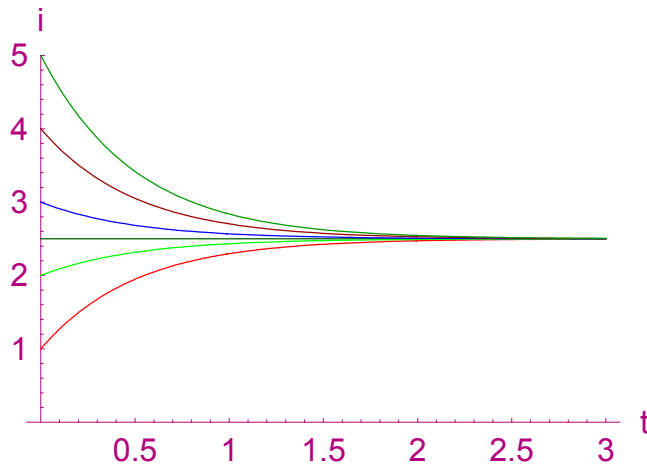
```
Table[i[t], {i0, 1, 5}]
```

```
{ 1/2 (5 - 3 e^{-2t}), 1/2 (5 - e^{-2t}), 1/2 (5 + e^{-2t}), 1/2 (5 + 3 e^{-2t}), 1/2 (5 + 5 e^{-2t}) }
```

```

FFPlot = Plot[{5/2, 1/2 (5 - 3 e^{-2t}), 1/2 (5 - e^{-2t}), 1/2 (5 + e^{-2t}), 1/2 (5 + 3 e^{-2t}),
              1/2 (5 + 5 e^{-2t})}, {t, 0, 3}, PlotRange -> {0, 5}, AxesLabel -> {"t", "i"}];

```

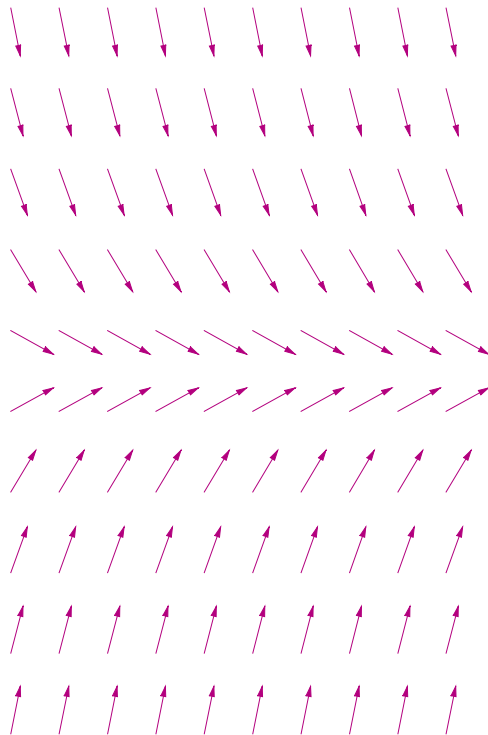


Auch aus der Grafik erkennt man, dass sich alle Funktionen der Geraden $y = \frac{5}{2}$ annähern.

Darstellung des Richtungsfeldes:

```
Clear[i, t]
```

```
RFeld = PlotVectorField[{1, 5 - 2 i}, {t, 0, 3},
                        {i, 0, 5}, PlotPoints -> 10, ScaleFunction -> (1 &)];
```



Darstellung der Lösungen im Richtungsfeld:

```
Show[FPlot, RFeld];
```

