

BspNr: D0614

Themenbereich	
Dynamische Prozesse - Differentialgleichungen	
Ziele	vorhandene Ausarbeitungen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eine Differentialgleichung aufstellen können</li><li>• Eine einfache Differentialgleichung durch Trennen der Variablen lösen können</li><li>• Eine einfache Differentialgleichung mit dem CAS lösen können</li><li>• Ein Richtungsfeld zeichnen können</li><li>• Eine Lösungskurve in das Richtungsfeld legen können</li><li>• Die Gestalt einer Lösungskurve aus dem Richtungsfeld erkennen können</li></ul>	TI-92+ (D0614a), DERIVE (D0614b), Mathematica (D0614c)
Analoge Aufgabenstellungen – Übungsbeispiele	D0610 – D0620
Lehrplanbezug (Österreich):	7. – 8. Klasse
<b>Quelle:</b> Dr. Alfred Eisler, Sonja Reitner, Günter Schödl	

## Massenzerfall

**Angabe:**

Eine Masse zerfällt gemäß  $\frac{dm}{dt} = -\frac{m}{2}$ .

**Fragen:**

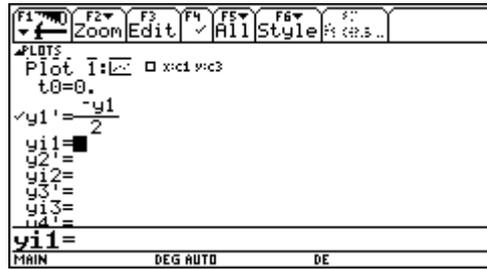
Zeichne das Richtungsfeld in  $[0,8] \times [0,4]$ . Ermittle die allgemeine Lösung und zeichne einige partikuläre Lösungen in das Richtungsfeld.

**Literatur:**

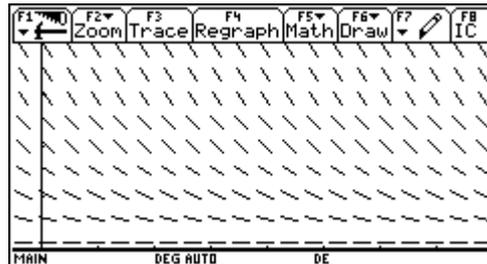
- Rüdiger Baumann : Analysis1, Ein Arbeitsbuch mit Derive, Klett Verlag, Düsseldorf 1998
- Fran Ayres Jr. : Differentialgleichungen, Schaums Outline, Mc Graw Hill Inc, London 1978

## Ausarbeitung (System: TI-92+)

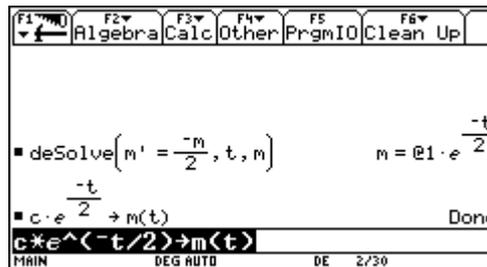
Die Gleichung wird im Funktioneneditor eingegeben.



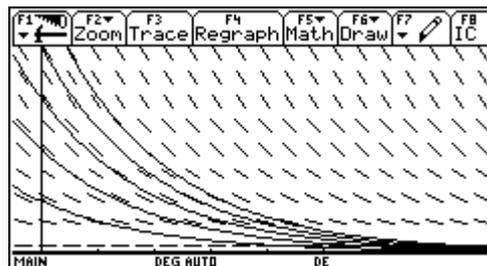
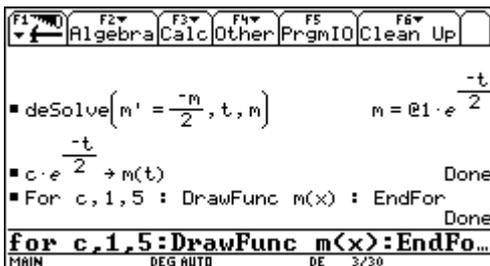
Anzeigen des Richtungsfeldes im vorgegebenen Intervall.



Die allgemeine Lösung der Differentialgleichung wird als  $m(t)$  gespeichert.



Um einige partikuläre Lösungen rascher zeichnen zu können, schreiben wir uns eine kleine Programmschleife. Die Werte der Laufvariablen  $c$  werden dann direkt als Koeffizienten in den speziellen Lösungsfunktionen verwendet. Diese passen genau ins Richtungsfeld.



## Ausarbeitung (System: DERIVE)

Wir formen um:  $m/2 + m' = 0$  für die Lösung und  $m' = -m/2$  für das Richtungsfeld:

```
LOAD(D:\DfW5\Math\Ode1.mth)
```

```
LOAD(D:\DfW5\Math\Ode_appr.mth)
```

```
DSOLVE1_GEN( $\frac{m}{2}, 1, t, m, c$ )
```

```
2·LN(m) + t = 2·c
```

```
SOLVE(2·LN(m) + t = 2·c, m, Real)
```

```
m =  $\hat{e}^{c - t/2}$ 
```

```
DIRECTION_FIELD( $-\frac{m}{2}, t, 0, 8, 10, m, 0, 4, 10$ )
```

```
VECTOR( $\hat{e}^{c - t/2}, c, 0, 5$ )
```

