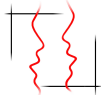


Erstelle vorher die Tabelle zu der „Einführung eines neuen Gerätes“!



begrenzttes Wachstum

Modellierung mit OOCalc

Erstelle vorher die Tabelle zu der „Einführung eines neuen Gerätes“!

Wenn es auf Ackerboden regnet, wird die oberste Bodenschicht nass; ihr Feuchtigkeitsgehalt steigt an. Gleichzeitig versickert aber ein Teil des Regenwassers in tiefere Bodenschichten.

Dieser Vorgang soll modelliert werden.

In der obersten Schicht seien zum Beginn W_0 Liter je Quadratmeter vorhanden. In jeder Minute regne es r Liter Wasser je Quadratmeter, gleichzeitig versickert der Bruchteil q des in der obersten Schicht vorhandenen Wassers in tiefere Schichten. (Wie sich der Wassergehalt tieferer Schichten ändert, sei hier zuerst noch einmal ohne Bedeutung)

Damit erhalten wir als Modell für den Wassergehalt der obersten Bodenschicht:

$$W_{neu} = W_{alt} + \Delta W \quad (1)$$

$$= W_{alt} + r - q \cdot W_{alt} \quad (2)$$

1

Erstelle eine Tabelle (und das Diagramm) für eine Regendauer von 2 Stunden für die Parameterwerte:

$$W_0 = 0,0 \text{ l/m}^2; r = 0,3 \text{ l/m}^2; q = 0,05$$

1.1

Du solltest den Sättigungswert $W_\infty = 6 \text{ l/m}^2$ erhalten.

Du wirst feststellen, dass der Graph dem des Beispiels mit der Einführung eines neuen Gerätes ähnelt.

Untersuche, welche Größen einander entsprechen!

1.2

Die obigen Parameter sind nicht realistisch. Der Boden ist z.B. eigentlich nie trocken. Realistischer ist das folgende Szenario:

$$W_0 = 10,0 \text{ l/m}^2; r = 0,1 \text{ l/m}^2; q = 0,006$$

1.3

Hier ist nach zwei Stunden offensichtlich die Sättigungsgrenze noch nicht erreicht. Erkläre, wie man **ohne** eine „Verlängerung“ der Tabelle die Sättigungsgrenze ($W_{max} = 16,66 \text{ l/m}^2$) bestimmen kann!

1.4

Verändere (bei $W_0 = 10,0 \text{ l/m}^2$ und $q = 0,006$) den Wert von r ! Ermittle, wie die Sättigungsgrenze W_{max} von r abhängt!

1.5

Verändere (bei $W_0 = 10,0 \text{ l/m}^2$ und $r = 0,1 \text{ l/m}^2$) den Wert von q ! Auch hier sollst du die Abhängigkeit der Sättigungsgrenze von q bestimmen!