

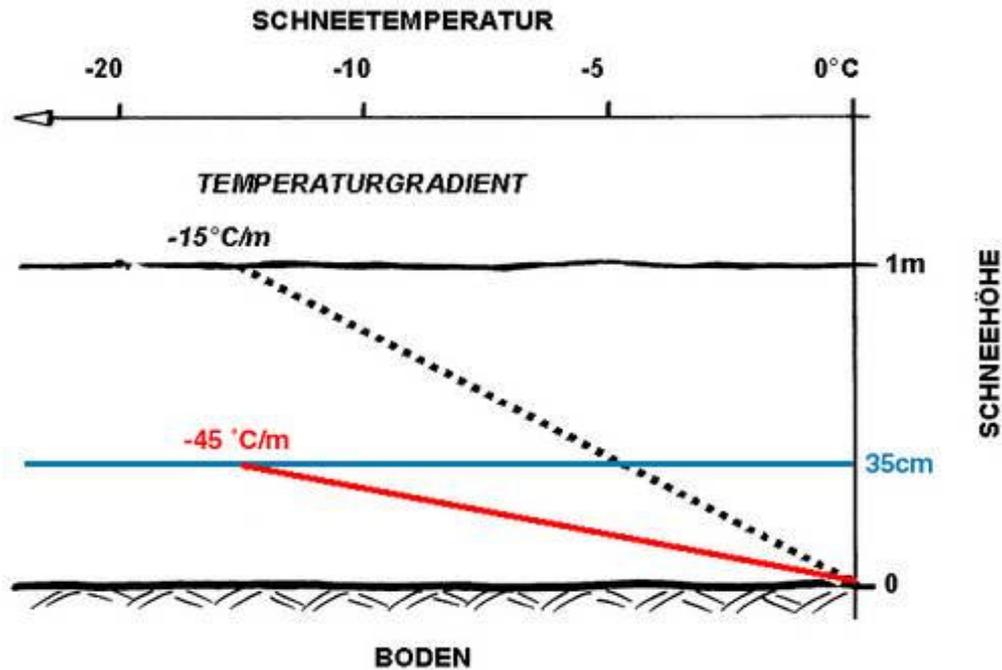
Aufgaben 18 Anwendungen der Differentialrechnung Gradient

Lernziel

- den Gradienten einer Funktion erkennen und bestimmen können.

Aufgaben

18.1 In der folgenden Abbildung ist der Temperaturverlauf in einer Schneedecke dargestellt.



Ausgezogene Linie: Temperaturverlauf in der Schneedecke bei ca. 35 cm Schneehöhe und einer Schneeoberflächentemperatur von minus $15\text{ }^\circ\text{C}$. Es ergibt sich ein Temperaturgradient von $45\text{ }^\circ\text{C/m}$ (das Minus steht dafür, dass die Temperatur gegen oben abnimmt).

Punktierte Linie: Temperaturverlauf in der Schneedecke bei 1 m Schneehöhe und einer Schneeoberflächentemperatur von minus $15\text{ }^\circ\text{C}$. Es ergibt sich ein Temperaturgradient von $15\text{ }^\circ\text{C/m}$. Dies ist etwa die untere Grenze für die aufbauende Umwandlung.

Quelle:

Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung Davos (SLF)
<http://wa.slf.ch/index.php?id=6504> (18.4.2006)

Die beiden dargestellten Temperaturverläufe (ausgezogen, punktiert) lassen sich als Funktionen beschreiben, die jeder Höhe über dem Boden eine Temperatur zuordnet.

- Skizzieren Sie die Grafen der beiden Funktionen in einem kartesischen Koordinatensystem. Auf der Abszisse soll die Höhe über dem Boden und auf der Ordinate die Schneetemperatur aufgetragen werden.
- Geben Sie die Temperaturgradienten in SI-Einheiten an.
- Formulieren Sie die beiden Funktionen (Definitionsbereich, Zielbereich, Funktionsvorschrift).

Hinweis:

In der Abbildung ist die Achsenskalierung für die Schneetemperatur falsch angegeben. Es sollte eine lineare Skalierung sein.

Lösungen

- 18.1 a) ...
- b) ausgezogen: $\frac{dT}{dh} = - 45 \text{ K/m}$
gepunktet: $\frac{dT}{dh} = - 15 \text{ K/m}$
- c) ...