

Mount Everest

Aufgabennummer: A_100

Technologieeinsatz: möglich erforderlich

Der Luftdruck der Atmosphäre nimmt mit zunehmender Höhe exponentiell ab. Auf Meeresebene beträgt der Luftdruck 1 013 Millibar (mbar), am Mount Everest in 8 848 Metern (m) über dem Meeresspiegel ist er entsprechend geringer. Die Abhängigkeit des Luftdrucks von der Höhe lässt sich durch folgende Funktion p beschreiben:

$$p(h) = 1\,013 \cdot e^{-k \cdot h}$$

h ... Höhe über dem Meeresspiegel (ü. d. M.) in Metern (m)

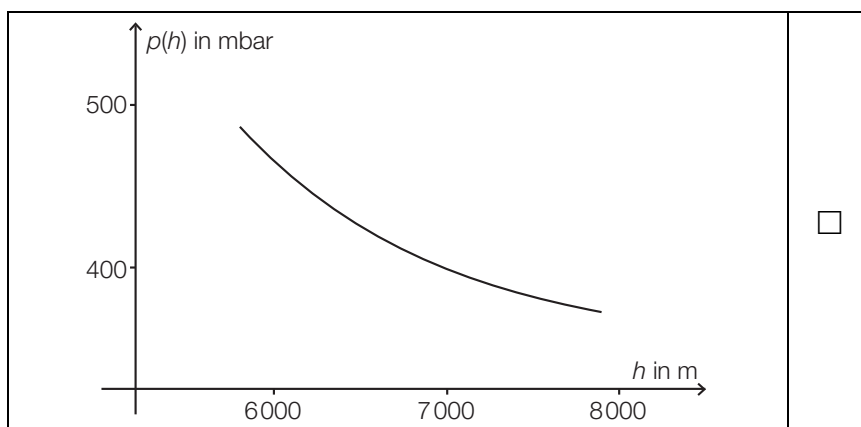
$p(h)$... Luftdruck in Millibar (mbar)

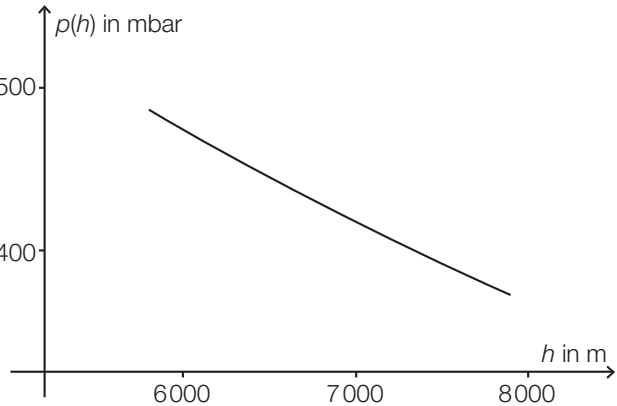
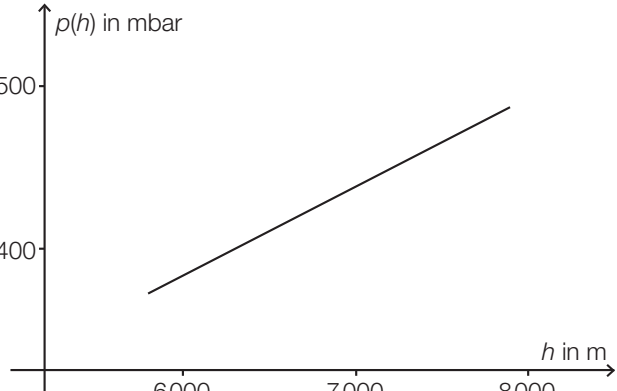
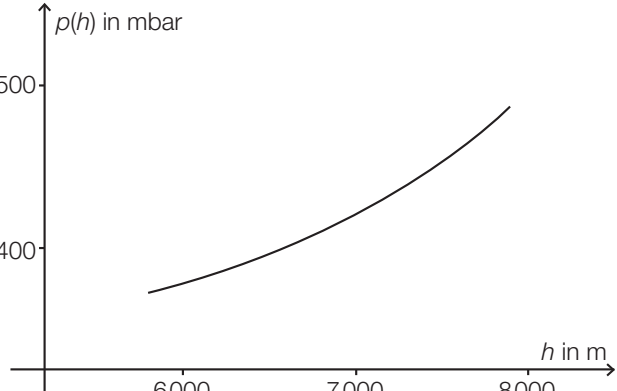
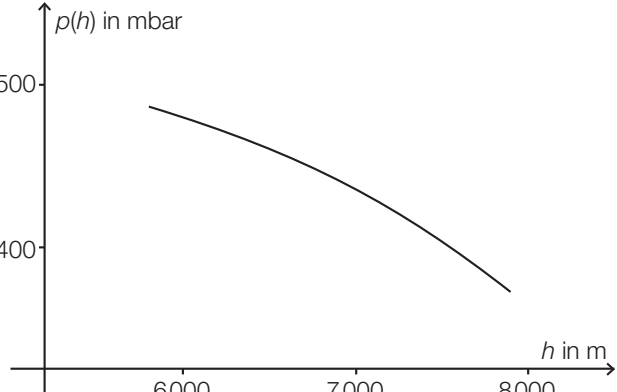
k ... Konstante

- a) Ein Bergsteiger steigt vom Gipfel des Mount Everest (8 848 m) auf 7 400 m ü. d. M. ab.
 – Stellen Sie eine Formel zur Berechnung der Luftdruckzunahme p_{Zunahme} auf.

$p_{\text{Zunahme}} =$ _____

- b) Auf 5 800 m ü. d. M. beträgt der Luftdruck nur noch 48 % des Druckes auf Meereshöhe.
 – Kreuzen Sie denjenigen Graphen an, der den richtigen Luftdruckverlauf beim Aufstieg von 5 800 m auf 7 900 m ü. d. M. beschreibt. [1 aus 5]



	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

- c) Misst man auf dem Weg zum Gipfel an einer bestimmten Stelle mit einem Barometer den Luftdruck, kann man vom gemessenen Luftdruck auf die Meereshöhe schließen.

– Kreuzen Sie denjenigen Term an, der die Meereshöhe richtig angibt. [1 aus 5]

$h = \ln\left(\frac{p}{1013}\right) \cdot k$	<input type="checkbox"/>
$h = \frac{\ln(p)}{1013} \cdot \frac{1}{k}$	<input type="checkbox"/>
$h = \frac{\ln(p) - \ln(1013)}{k}$	<input type="checkbox"/>
$h = \frac{\ln(p \cdot 1013)}{k}$	<input type="checkbox"/>
$h = \frac{\ln(p)}{\ln(1013)} \cdot \frac{1}{k}$	<input type="checkbox"/>

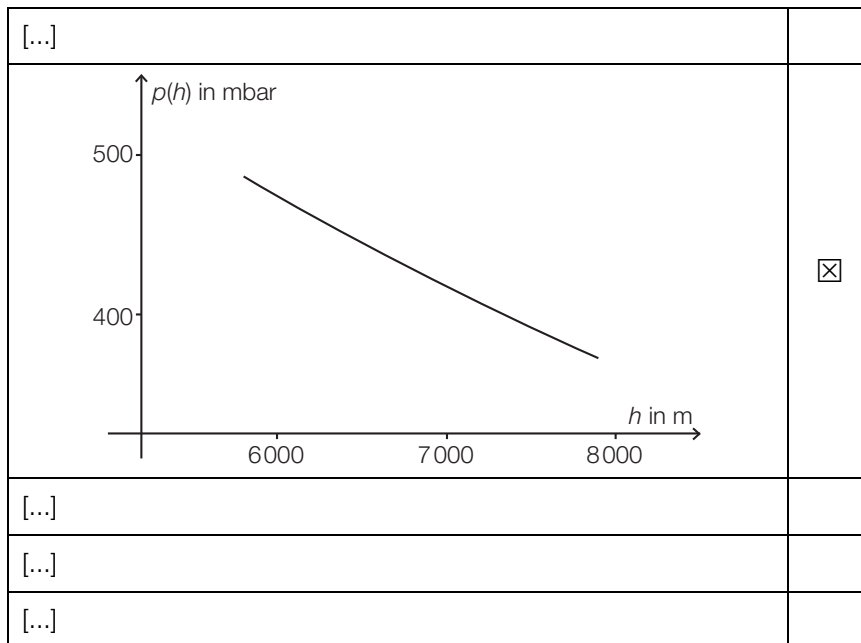
Hinweis zur Aufgabe:

Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben.

Möglicher Lösungsweg

a) $p(8848) = 1013 \cdot e^{-k \cdot 8848}$
 $p(7400) = 1013 \cdot e^{-k \cdot 7400}$
 $p_{\text{Zunahme}} = p(7400) - p(8848) = 1013 \cdot e^{-k \cdot 7400} - 1013 \cdot e^{-k \cdot 8848} = 1013 \cdot (e^{-k \cdot 7400} - e^{-k \cdot 8848})$

b)



Bemerkung: Der pädagogische Aspekt dieser Teilaufgabe ist es, die Schüler/innen zur exakten Bearbeitung von geschlossenen Antwortformaten hinzuführen.

c)

[...]	
[...]	
$h = \frac{\ln(p) - \ln(1013)}{k}$	<input checked="" type="checkbox"/>
[...]	
[...]	

$$p(h) = 1013 \cdot e^{-k \cdot h}$$

$$\frac{p}{1013} = e^{-k \cdot h}$$

$$\ln\left(\frac{p}{1013}\right) = -k \cdot h$$

$$\ln\left(\frac{p}{1013}\right) \cdot \frac{1}{-k} = h$$

Bei den vier anderen Antworten wurden Umformungsfehler gemacht.

Klassifikation

Teil A

Teil B

Wesentlicher Bereich der Inhaltsdimension:

- a) 3 Funktionale Zusammenhänge
- b) 3 Funktionale Zusammenhänge
- c) 2 Algebra und Geometrie

Nebeninhaltsdimension:

- a) —
- b) —
- c) —

Wesentlicher Bereich der Handlungsdimension:

- a) B Operieren und Technologieeinsatz
- b) C Interpretieren und Dokumentieren
- c) C Interpretieren und Dokumentieren

Nebenhandlungsdimension:

- a) A Modellieren und Transferieren
- b) —
- c) —

Schwierigkeitsgrad:

- a) leicht
- b) mittel
- c) schwer

Punkteanzahl:

- a) 2
- b) 1
- c) 1

Thema: Sport

Quellen: —