# Mittlere-Reife-Prüfung 2010 Mathematik I Aufgabe A1

**Aufgabe A1.0**

In einem Handbuch zur Wetterkunde finden Sie im Kapitel Erdatmosphäre die nebenstehende Tabelle.

| Höhe über dem Meeresspiegel | Luftdruck |
|---|---|
| 0 m | 1000 hPa |
| 5500 m | 500 hPa |
| 11000 m | 250 hPa |
| 16500 m | 125 hPa |
| 22000 m | 63 hPa |

Der Zusammenhang zwischen der Höhe $x$ m über dem Meeresspiegel und dem Luftdruck $y$ hPa lässt sich demzufolge näherungsweise durch eine Exponentialfunktion der Form $y = y_0 \cdot k^x$ beschreiben ( $G = \mathbb{R}_0^+ \times \mathbb{R}_0^+$ ; $y_0 \in \mathbb{R}^+$ ; $k \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$ )

**Aufgabe A1.1** (2 Punkte)

Ermitteln Sie die zugehörige Funktionsgleichung. (Runden Sie den Wert für $k$ auf sechs Stellen nach dem Komma.)

**Aufgabe A1.2** (1 Punkte)

Berechnen Sie, von welcher Höhe über dem Meeresspiegel an der Luftdruck weniger als 777 hPa beträgt.

**Aufgabe A1.3** (1 Punkte)

Kreuzen Sie an, um wie viel Prozent der Luftdruck alle 11000 m abnimmt.

☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☐ 250% ☐ 500% ☐ 750%

**Aufgabe A1.4** (1 Punkte)

Begründen Sie ausgehend von der Tabelle zu 1.0, welcher Luftdruck 5500 m unterhalb des Meeresspiegels im „tiefsten (zugänglichen) Bohrloch der Welt“ bei Windischeschenbach zu erwarten wäre.





# Lösung

## Aufgabe A1.0

In einem Handbuch zur Wetterkunde finden Sie im Kapitel Erdatmosphäre die nebenstehende Tabelle.

| Höhe über dem Meeresspiegel | Luftdruck |
|---|---|
| 0 m | 1000 hPa |
| 5500 m | 500 hPa |
| 11000 m | 250 hPa |
| 16500 m | 125 hPa |
| 22000 m | 63 hPa |

Der Zusammenhang zwischen der Höhe $x$ m über dem Meeresspiegel und dem Luftdruck $y$ hPa lässt sich demzufolge näherungsweise durch eine Exponentialfunktion der Form $y = y_0 \cdot k^x$ beschreiben ( $G = \mathbb{R}_0^+ \times \mathbb{R}_0^+$ ; $y_0 \in \mathbb{R}^+$ ; $k \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$ )

## Aufgabe A1.1 (2 Punkte)

Ermitteln Sie die zugehörige Funktionsgleichung. (Runden Sie den Wert für $k$ auf sechs Stellen nach dem Komma.)

### Lösung zu Aufgabe A1.1

***Exponentielles Wachstum***

Gegeben: $y = y_0 \cdot k^x$ (Art der Funktion)

Gesucht ist die Funktionsgleichung.

Anfangsbestand $y_0$ bestimmen:

© Realschulrep.de

Erläuterung: *Erläuterung*

Aus der Tabelle der Aufgabe 1.0 werden die Werte der ersten Zeile entnommen, $y = 1000$ und $x = 0$, und in die Funktionsgleichung eingesetzt.

$1000 = y_0 \cdot \underbrace{k^0}_{1} \Rightarrow y_0 = 1000$

Die Funktionsgleichung heißt nun: $y = 1000 \cdot k^x$

Änderungsrate $k$ bestimmen:

Erläuterung: *Erläuterung*

Aus der Tabelle der Aufgabe 1.0 werden die Werte der zweiten Zeile entnommen, $y = 500$ und $x = 5500$, und in die Funktionsgleichung eingesetzt.

$500 = 1000 \cdot k^{5500} \mid : 1000$

$\frac{500}{1000} = k^{5500} \mid$ Wurzel ziehen

$\sqrt[5500]{\frac{1}{2}} = k$

$\Rightarrow k \approx 0,999874$

Die gesuchte Funktionsgleichung lautet: $y = 1000 \cdot 0,999874^x$

**Aufgabe A1.2** (1 Punkte)

Berechnen Sie, von welcher Höhe über dem Meeresspiegel an der Luftdruck weniger als 777 hPa beträgt.

**Lösung zu Aufgabe A1.2**

***Exponentielles Wachstum***





Gegeben: $y = 1000 \cdot 0,999874^x$, $y = 777$ hPa

Gesucht: $x$

$x$ bestimmen:

$777 = 1000 \cdot 0,999874^x \mid : 1000$

$\frac{777}{1000} = 0,999874^x \mid$ logarithmieren

Erläuterung:

Die Exponentialfunktion $0,999874^x$ kann durch den Logarithmus $\log_{0,999874}$ aufgehoben werden.

$\log_{0,999874} 0,999874^x = x$

$\log_{0,999874} \frac{777}{1000} = \log_{0,999874} 0,999874^x$

$\log_{0,999874} \frac{777}{1000} = x$

$\Rightarrow x \approx 2002,4$ m

Ab einer Höhe von 2003 m über dem Meeresspiegel beträgt der Luftdruck weniger als 777 hPa.

**Aufgabe A1.3** (1 Punkte)

Kreuzen Sie an, um wie viel Prozent der Luftdruck alle 11000 m abnimmt.

☐ 25% ☐ 50% ☐ 75% ☐ 250% ☐ 500% ☐ 750%

**Lösung zu Aufgabe A1.3**

***Prozentrechnung***

© Realschulrep.de

| Höhe über dem Meeresspiegel | Luftdruck |
|---|---|
| **0 m** | 1000 hPa |
| **5500 m** | 500 hPa |
| **11000 m** | 250 hPa |
| **16500 m** | 125 hPa |
| **22000 m** | 63 hPa |

$0\text{ m} \rightarrow 1000\text{ hPa}$
$11000\text{ m} \rightarrow 250\text{ hPa}$

$$\Rightarrow \frac{1000-250}{1000}\cdot 100\% = 75\%$$

$11000\text{ m} \rightarrow 250\text{ hPa}$
$22000\text{ m} \rightarrow 63\text{ hPa}$

$$\Rightarrow \frac{250-63}{250}\cdot 100\% \approx 75\%$$

Der Luftdruck nimmt alle 11000 m um 75% ab.

☐ 25% ☐ 50% ☒ 75% ☐ 250% ☐ 500% ☐ 750%

### Aufgabe A1.4 (1 Punkte)

Begründen Sie ausgehend von der Tabelle zu 1.0, welcher Luftdruck 5500 m unterhalb des Meeresspiegels im „tiefsten (zugänglichen) Bohrloch der Welt“ bei Windischeschenbach zu erwarten wäre.

### Lösung zu Aufgabe A1.4

***Exponentielles Wachstum***





| Höhe über dem Meeresspiegel | Luftdruck |
|---|---|
| **0 m** | 1000 hPa |
| **5500 m** | 500 hPa |
| **11000 m** | 250 hPa |
| **16500 m** | 125 hPa |
| **22000 m** | 63 hPa |

Es wäre ein Luftdruck von 2000 hPa zu erwarten.

Begründung: Aus der Tabelle ist abzulesen, dass sich der Luftdruck alle 5500 m halbiert. Im Umkehrschluss wäre es zu erwarten, dass bei 5500 m **unter** dem Meeresspiegel der Luftdruck sich verdoppelt, also von 1000 auf 2000 hPa steigt.

© Realschulrep.de