



SACHSEN-ANHALT

Kultusministerium

SCHRIFTLICHE ABSCHLUSSPRÜFUNG 2013 REALSCHULABSCHLUSS

MATHEMATIK

Pflichtteil 2 und Wahlpflichtteil

Arbeitszeit: 160 Minuten

Es sind die drei Pflichtaufgaben und eine Wahlpflichtaufgabe zu lösen.
Kreuzen Sie die Wahlpflichtaufgabe, die bewertet werden soll, an.

Wahlpflichtaufgabe 1

Wahlpflichtaufgabe 2

Wahlpflichtaufgabe 3

Name, Vorname: _____

(Unterschrift des Prüflings)

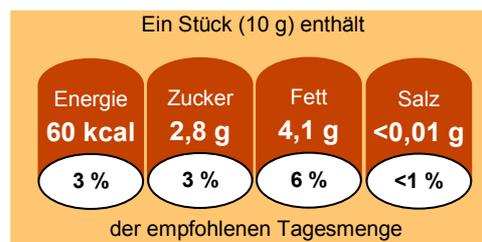
Pflichtaufgaben

Pflichtaufgabe 1 (erreichbare BE: 10)

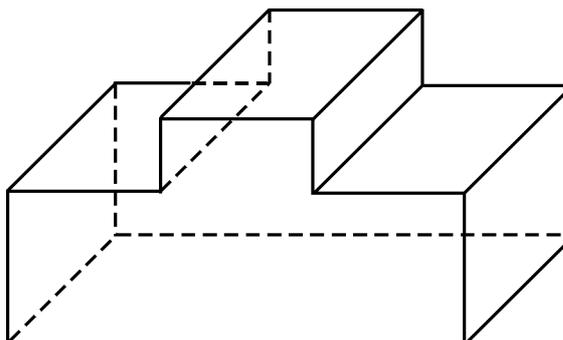
- a) Lösen Sie die quadratische Gleichung ($x \in \mathbb{R}$).

$$x^2 - 15x - 7,75 = 0$$

- b) Die nebenstehende Abbildung zeigt Angaben auf einer Lebensmittelverpackung. Berechnen Sie daraus die empfohlene Tagesmenge an Energie (in kcal).



- c) Die Abbildung zeigt einen Körper im Schrägbild (Verkürzungsverhältnis $q = \frac{1}{2}$).



Zeichnen Sie ein Zweitafelbild dieses Körpers.

Hinweis: Erforderliche Größen sind dem Schrägbild zu entnehmen.

- d) Die Himmelscheibe von Nebra ist annähernd kreisförmig und hat einen Durchmesser von 32 cm. Sie ist in der Mitte 4,5 mm und am Rand nur 1,8 mm dick.

Helene möchte das Volumen der Himmelscheibe näherungsweise berechnen.

Geben Sie dafür einen Körper mit seinen Maßen an, der für die näherungsweise Berechnung des Volumens geeignet ist.

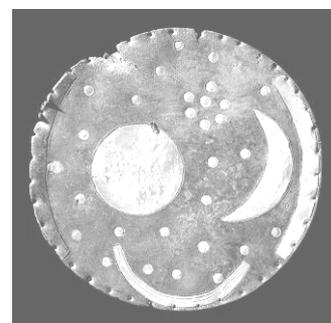


Foto:
 LDA Sachsen-Anhalt,
 Juraj Lipták

Pflichtaufgabe 2 (erreichbare BE: 8)

Gegeben ist ein Rhombus ABCD mit $a = 4 \text{ cm}$ und $\alpha = 110^\circ$.

- a) Konstruieren Sie den Rhombus ABCD und beschreiben Sie die Konstruktion.
- b) Berechnen Sie die Länge der Diagonalen \overline{BD} des Rhombus ABCD.
- c) Begründen Sie, dass der Flächeninhalt des Rhombus ABCD mit dem Ansatz

$$A = 4 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} \cdot \sin 110^\circ$$

berechnet werden kann.

Pflichtaufgabe 3 (erreichbare BE: 6)

Für eine Nahverkehrsverbindung wurde untersucht, wie häufig welche Arten von Fahrkarten verwendet werden. Die Ergebnisse sind in folgender Übersicht dargestellt.

| Art der Fahrkarte | Anzahl |
|------------------------------|--------|
| Einzelfahrschein | 348 |
| Tageskarte | 208 |
| Wochenkarte | 250 |
| Monatskarte | 540 |
| Sonstige (z. B. Jahreskarte) | 94 |

- a) Stellen Sie die Daten in einem Diagramm dar.
- b) Berechnen Sie die relative Häufigkeit für das Vorhandensein einer Monatskarte.
- c) Auf einer Nahverkehrsverbindung werden insgesamt 425 000 Fahrgäste in einem Jahr befördert.
 Berechnen Sie, wie viele Fahrgäste durchschnittlich pro Tag befördert werden.

Beurteilen Sie den Informationsgehalt dieses Durchschnittswertes.

Wahlpflichtaufgaben

Wahlpflichtaufgabe 1 (erreichbare BE: 8)

Für Mietverträge können so genannte Staffelmieten vereinbart werden. Dabei ist festgelegt, wie sich die Miete jährlich erhöht.

Für eine 94 m² große Wohnung wurde eine Staffelmiete mit gleicher jährlicher prozentualer Steigerung vereinbart.

Die Tabelle enthält die Monatsmieten der ersten fünf Jahre für diese Wohnung.

| Monatsmiete | im 1. Jahr | im 2. Jahr | im 3. Jahr | im 4. Jahr | im 5. Jahr |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 566,40 € | 580,56 € | 595,07 € | 609,95 € | 625,20 € |

- a) Die Monatsmieten in der Tabelle wurden mit der Gleichung $y = 566,40 \cdot 1,025^x$ berechnet.

Berechnen Sie mithilfe dieser Gleichung die Monatsmiete im 6. Jahr.

Ermitteln Sie die jährliche prozentuale Steigerung der Monatsmiete.

- b) Staffelmieten sollen die ortsübliche Vergleichsmiete nicht um mehr als 20 % übersteigen. Die Vergleichsmiete für diese Wohnung beträgt 6,90 € je Quadratmeter.

Überprüfen Sie, ob die angegebene Staffelmiete auch nach 10 Jahren die zulässige Miethöhe nicht überschreitet, wobei angenommen wird, dass die angegebenen Bedingungen sich in diesem Zeitraum nicht ändern.

Wahlpflichtaufgabe 2 (erreichbare BE: 8)

Die Abbildung zeigt den Leipziger Turm in Halle. Er ist der einzige Turm, der von der mittelalterlichen Stadtbefestigung erhalten geblieben ist.

Der Leipziger Turm ist insgesamt 44,2 m hoch. Die Höhe des Dachaufbaus bis zur Turmspitze beträgt 17,4 m.

Der Rundturm hat annähernd die Form eines Hohlzylinders, dessen Außendurchmesser 8,50 m ist. Die Mauerdicke beträgt 2,70 m.

Zur Bauzeit des Leipziger Turms standen als Transportmittel nur Pferdefuhrwerke zur Verfügung.



Foto: LISA Halle

Berechnen Sie die Anzahl der Fuhrn, die erforderlich waren, um das Baumaterial für den Rundturm des Leipziger Turms heranzuschaffen.

Gehen Sie dabei von folgenden Annahmen und Vereinfachungen aus:

- Das Baumaterial für den Rundturm hat etwa eine Dichte von $2 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$.
- Ein Fuhrwerk konnte etwa 1,5 t transportieren.
- Der Rundturm wird annähernd als Hohlzylinder betrachtet, d. h., die Verkleinerung des Außendurchmessers und der Mauerdicke mit zunehmender Höhe sowie Fenster- und Türöffnungen werden nicht berücksichtigt.

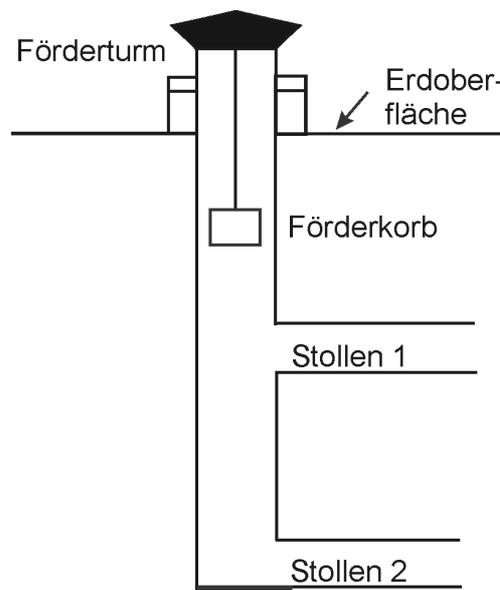
Wahlpflichtaufgabe 3 (erreichbare BE: 8)

In Bergwerken erfolgt die Beförderung von Personen in Förderkörben.

Von einem solchen Förderkorb ist bekannt, dass er sich mit einer annähernd konstanten Geschwindigkeit von 6 Metern pro Sekunde bewegt.

Dieser Förderkorb beginnt die so genannte Seilfahrt im Förderturm auf einer Höhe von 18 m (über der Erdoberfläche), passiert den ersten Stollen 210 m unter Tage (unter der Erdoberfläche) und endet am zweiten Stollen 480 m unter Tage.

Die nebenstehende schematische Abbildung veranschaulicht den Grundaufbau einer solchen Förderanlage.



Im Folgenden wird die lineare Funktion f mit der Gleichung $h = f(t)$ betrachtet, wobei t die Zeit (in Sekunden) und h die Position des Förderkorbes (in Meter) bei einer Seilfahrt ohne Zwischenstopps in den Schacht angibt.

$h = f(0) = 18$ bedeutet: Nach 0 Sekunden befindet sich der Förderkorb 18 m über der Erde im Förderturm.

$h = f(t_1) = -210$ bedeutet: Nach t_1 Sekunden befindet sich der Förderkorb 210 m unter Tage.

a) Die gegebenen Informationen sind in einer Wertetabelle dargestellt.

| | | | |
|--------------|----|-------|-------|
| Zeit t | 0 | t_1 | t_2 |
| Position h | 18 | -210 | -480 |

Berechnen Sie t_2 .

Stellen Sie die Funktion f in einem Koordinatensystem grafisch dar.

b) Ermitteln Sie die Nullstelle der Funktion f und beschreiben Sie, was diese Nullstelle bezogen auf den Sachverhalt angibt.

c) Geben Sie eine Gleichung der Funktion f an.