

FREISTAAT THÜRINGEN

Kultusministerium



Prüfungstag:	<b>Mittwoch, 23. Mai 2001</b>
Prüfungsbeginn:	8.00 Uhr

## **Realschulabschluss Schuljahr 2000/2001**

### **Mathematik**

#### **Hinweise für die Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmer**

Die Arbeitszeit beträgt **150 Minuten**.

Zur Arbeitszeit wird eine Einarbeitungszeit von **30 Minuten** gewährt.

Im Bereich **Pflichtaufgaben** sind **alle** Aufgaben zu lösen.

Von den **Wahlaufgaben** ist nur **ein Aufgabenkomplex** zu bearbeiten.

Der Lösungsweg muss erkennbar sein, auch bei Aufgaben, deren Ergebnis mit dem Taschenrechner ermittelt wird.

Geometrische Konstruktionen und Zeichnungen, ausgenommen Skizzen und Planfiguren sind auf unliniertem Papier auszuführen.

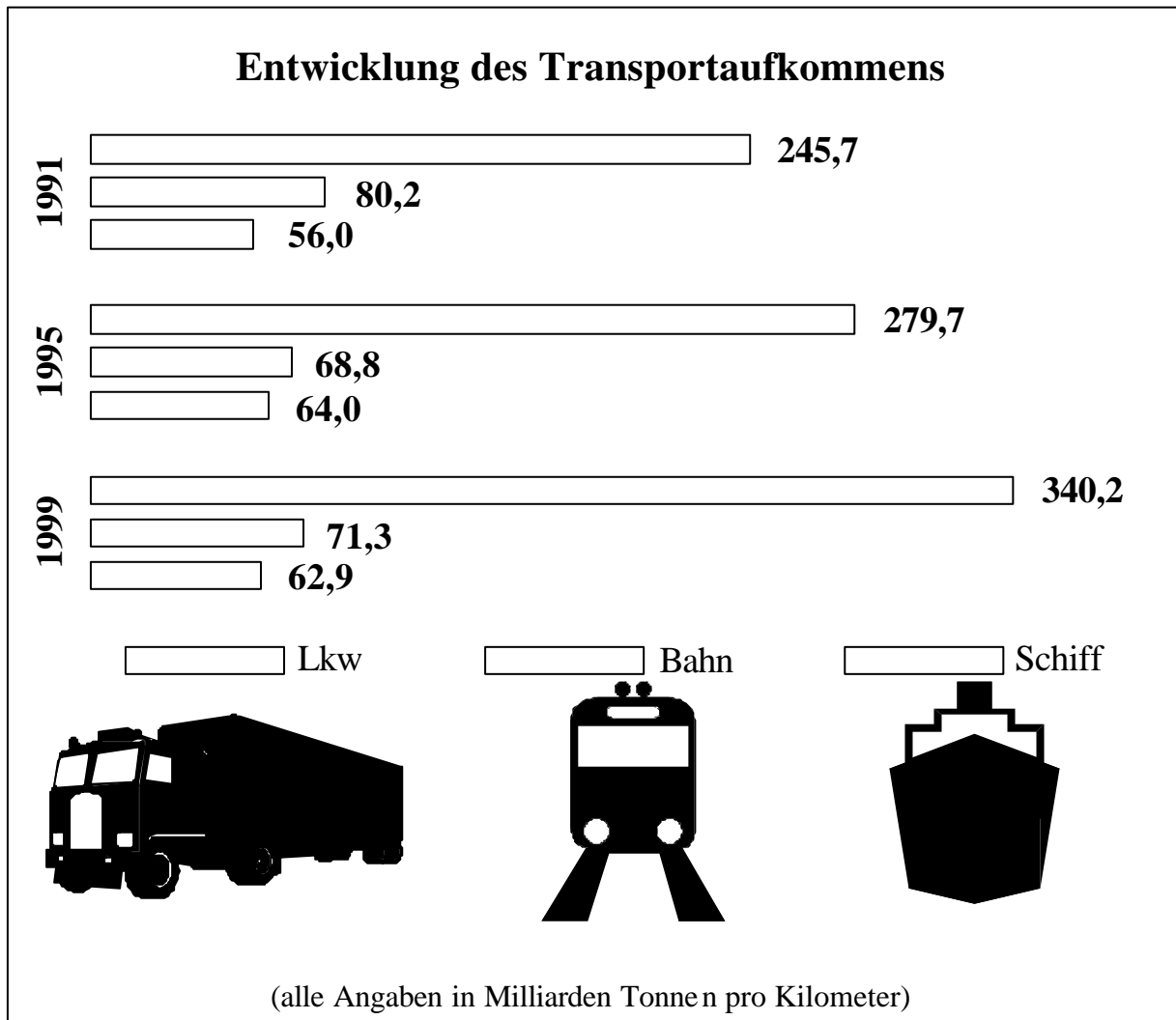
Grafen von Funktionen sind in rechtwinkligen Koordinatensystemen auf Millimeterpapier darzustellen.

Als Hilfsmittel sind zugelassen:

- die im Unterricht verwendete Formelsammlung,
- Zeichengeräte (einschließlich Kurvenschablonen),
- nichtprogrammierbarer und nichtgrafikfähiger Schultaschenrechner,
- ein im Unterricht verwendetes Wörterverzeichnis zur deutschen Rechtschreibung

## Pflichtaufgaben

1. Die Grafik zeigt die Anteile verschiedener Transportmittel an der Lieferung von Frachten aller Art in den letzten Jahren.



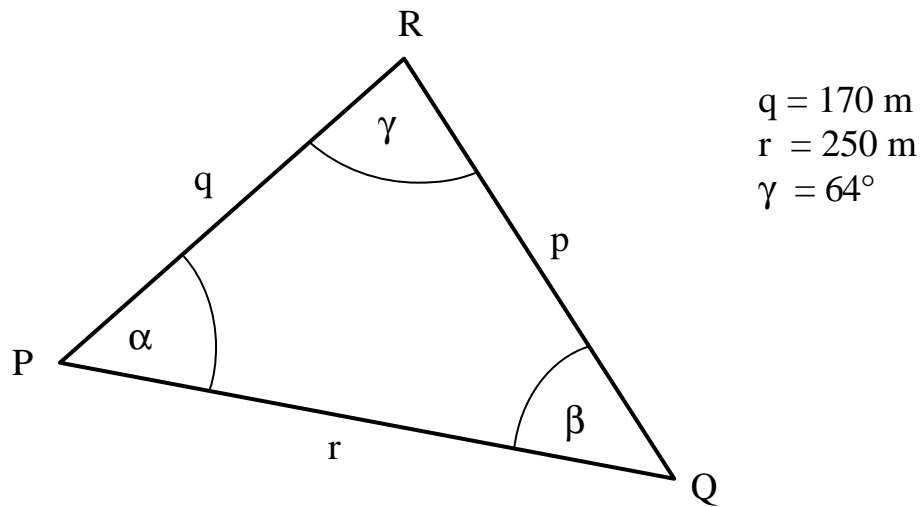
Quelle: nach VDA/IFO-Institut in AUTO/Straßenverkehr, Heft 23, 08.11.2000

- a) Auf wie viel Prozent sanken die Frachttransporte durch die Bahn 1999 gegenüber 1991?  
(1 Punkt)
- b) Experten erwarteten, dass ab 1999 das Transportaufkommen durch LKW jährlich um 1,95% ansteigt. Mit welchem Umfang von Frachttransporten durch LKW wird für das Jahr 2003 gerechnet?  
(2 Punkte)
- c) Vergleichen Sie die Entwicklung des Transportaufkommens der drei Transportmittel anhand der Grafik!  
(1 Punkt)

2. Lösen Sie die folgende Gleichung!  
 $6(x + 2) - 5x = 39 - (8x - 9)$  ( $x \in \mathbb{R}$ )  
(3 Punkte)
3. Beim Blumenkauf für den Balkon erhält Frau Werner flüssigen Dünger als Gratiszugabe. Die Gärtnerin gibt die Auskunft: "1000 Liter Wasser mischen wir mit 4 Liter Flüssigdünger!"  
 Frau Werner überlegt sich auf dem Weg nach Hause, ob sie 20 ml, 200 ml oder 2000 ml Dünger in ihre 5 Liter-Gießkanne geben muss. Begründen Sie Frau Werners Entscheidung rechnerisch!  
(2 Punkte)
4. a) Durch die Gleichung  $y = f(x) = x^{-2}$  mit  $x \in \mathbb{R}; x \neq 0$  ist eine Funktion gegeben. Erstellen Sie eine Wertetabelle für  $-3 \leq x \leq 3$  und skizzieren Sie den Grafen der Funktion!  
(3 Punkte)
- b) Skizzieren Sie eine Parabel so, dass sie den Grafen der Funktion  $f(x)$  in den Punkten  $P_1(-1;1)$  und  $P_2(1;1)$  schneidet!  
 Geben Sie die zugehörige Funktionsgleichung an!  
(2 Punkte)
5. Berechnen Sie !  

$$\frac{72 \cdot 10^6 \cdot 7 \cdot 10^{-4}}{9 \cdot 10^{-6} \cdot 35 \cdot 10^5}$$
(1 Punkt)

6. Im Rahmen des Autobahnbaus in Thüringen wird eine Fläche als Ausgleichsmaßnahme aufgeforstet (siehe Skizze).



Skizze (nicht maßstäblich)

Berechnen Sie, wie viel Hektar Wald dabei aufgeforstet werden!

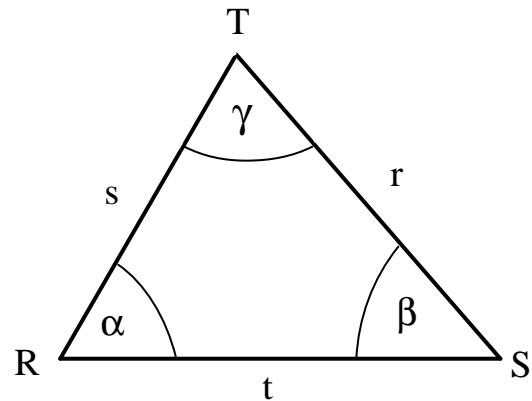
(5 Punkte)

## Wahlaufgaben

Von den folgenden Aufgabenkomplexen brauchen Sie nur **einen** zu bearbeiten.

### 7. Aufgabenkomplex: Trigonometrie

- 7.1. Geben Sie je eine Formel für die Berechnung des Umfangs und des Flächeninhalts des Dreiecks RST unter Verwendung der bezeichneten Seiten und Winkel an!

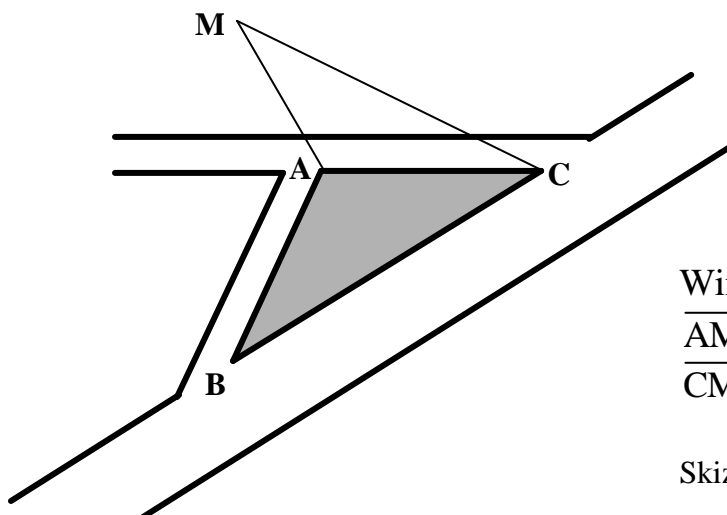


(2 Punkte)

- 7.2. Gegeben ist die Funktion  $y = f(x) = \sin x$  mit  $x \in \mathbb{R}$ . Geben Sie zwei Eigenschaften dieser Funktion an!

(2 Punkte)

- 7.3. Bei Straßenbauarbeiten wird die grau dargestellte Fläche ABC zwischen zwei Straßen von einem Messpunkt M aus neu eingemessen. Die Winkel  $BAC = \alpha = 110,0^\circ$  und  $ACB = \gamma = 51,0^\circ$  sind aus vorausgegangenen Messungen bekannt (siehe Skizze).



$$\text{Winkel } AMC = \delta = 38,0^\circ$$

$$\overline{AM} = 217,0 \text{ m}$$

$$\overline{CM} = 429,0 \text{ m}$$

Skizze (nicht maßstäblich)

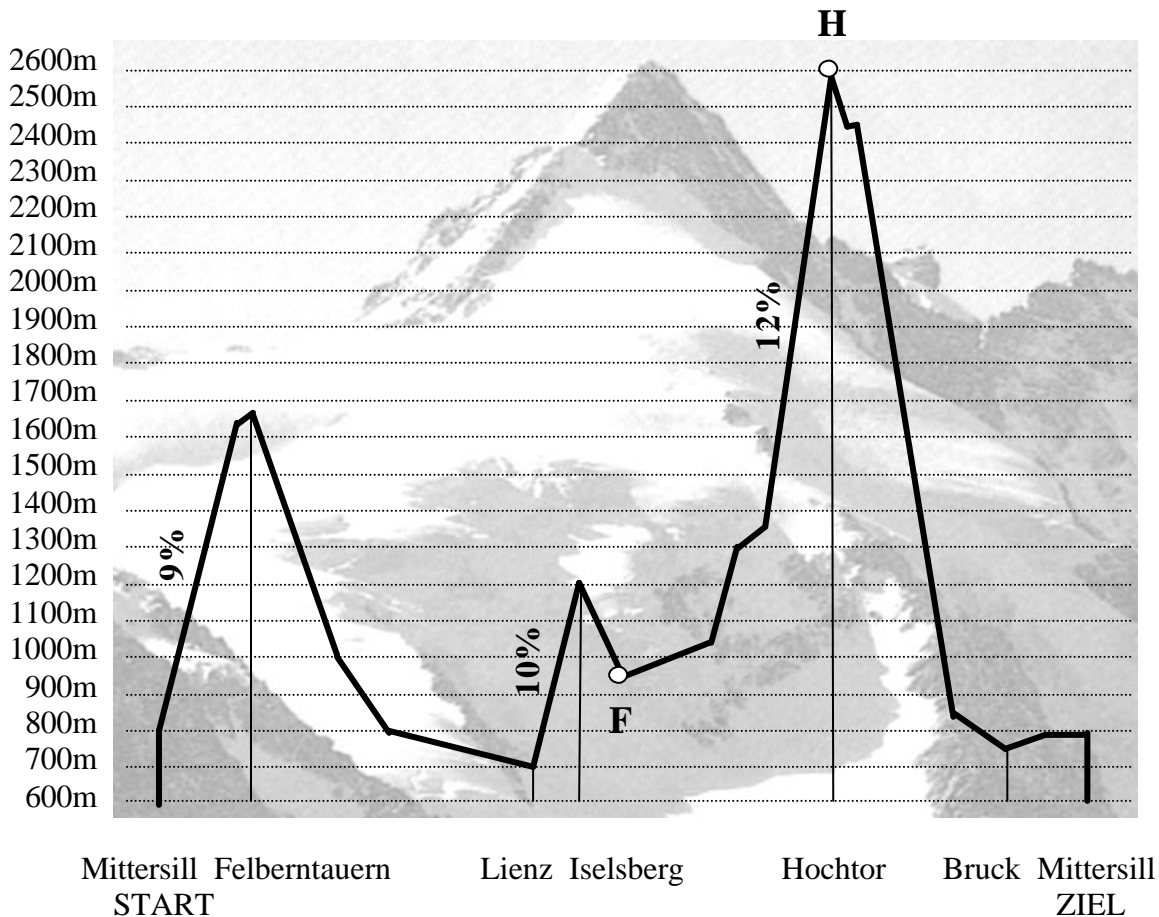
- a) Berechnen Sie den Flächeninhalt der grau dargestellten Fläche! Geben Sie das Ergebnis in Hektar an !

(7 Punkte)

- b) Konstruieren Sie die Figur ABCM in einem geeigneten Maßstab und geben Sie diesen an!

(3 Punkte)

- 7.4. Seit Jahrhunderten zieht der Großglockner Menschen in seinen Bann. Unlängst fand der 3. Großglockner-Felberntauern-Radmarathon mit Start und Ziel in Mittersill statt. Auf die 177 km lange Strecke, bei der 3172 Höhenmeter zu überwinden waren, begaben sich auch 16 Thüringer.

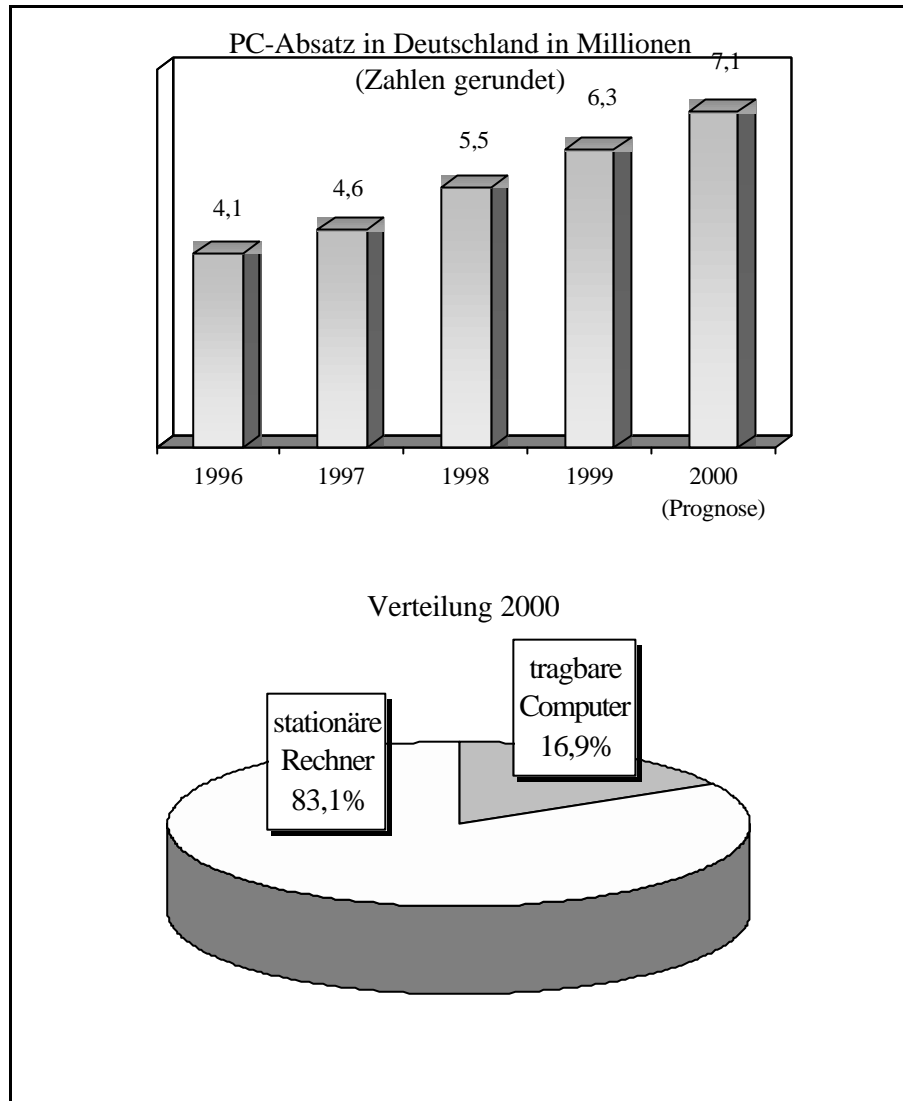


Quelle: nach Thüringer Allgemeine vom 09.09.2000

- a) Die Bergstraßen verlaufen vorwiegend in Serpentin, wodurch sich ein geringerer Steigungswinkel der Straßen ergibt. Vom Fuß ( F ) des Iselsberges bis zum Hochtor ( H ) beträgt der durchschnittliche Steigungswinkel  $2,6^\circ$ . Berechnen Sie die Länge der Strecke  $\overline{FH}$ !
- (2 Punkte)
- b) Der letzte Anstieg vor dem Hochtor beträgt 12%. Berechnen Sie den zugehörigen Steigungswinkel!
- (2 Punkte)

## 8. Aufgabenkomplex: Gleichungen und Funktionen

8.1. Die vorliegende Grafik zeigt die Entwicklung des Absatzes an Personalcomputern der letzten Jahre.



Quelle: nach Computer Bild 6/2000

- a) Der PC-Absatz stieg von 1996 bis 2000 nicht linear. Begründen Sie diese Aussage anhand der Grafik! (1 Punkt)
- b) Mit wie vielen tragbaren Computern wurde für das Jahr 2000 laut Prognose gerechnet? (2 Punkte)

8.2. Eine quadratische Funktion ist durch die Gleichung  $y = f(x) = x^2 + 2x - 3$  mit  $x \in \mathbb{R}$  gegeben.

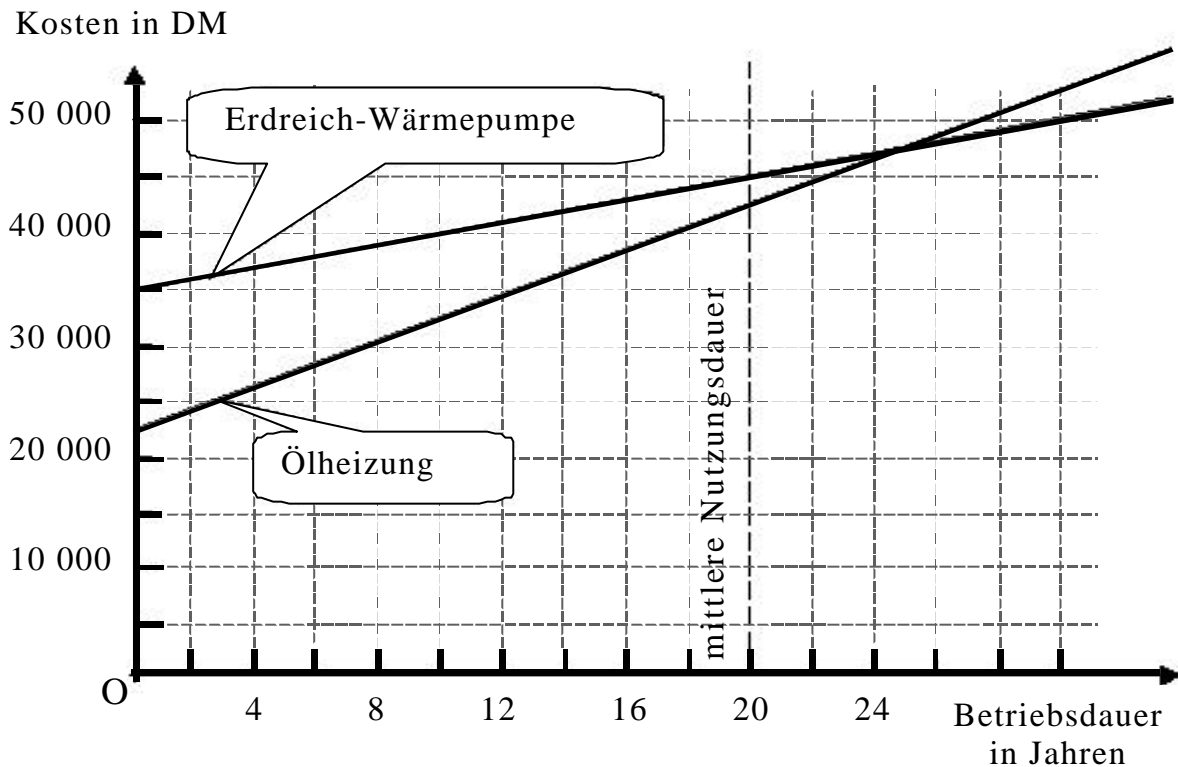
- a) Stellen Sie die Funktion  $f(x)$  in einem rechtwinkligen Koordinatensystem grafisch dar!  
(Eine Längeneinheit entspricht 1,0 cm.)  
Geben Sie den Wertebereich dieser Funktion an!  
(3 Punkte)
- b) Berechnen Sie die Nullstellen der quadratischen Funktion!  
(2 Punkte)
- c) Verbinden Sie den Scheitelpunkt  $S$  und die Schnittpunkte dieser Parabel mit der  $x$ -Achse zu einem Dreieck!  
Berechnen Sie den Umfang dieses Dreiecks!  
(3 Punkte)

8.3. Der Holzbestand einer Waldfläche nimmt jährlich um 3,5% zu.  
Er wird zu Beginn der Beobachtung auf 25000 Festmeter geschätzt.  
Auf wie viele Festmeter ist der Holzbestand nach 5 Jahren gewachsen?  
(2 Punkte)



8.4. Familie Müller möchte sich ein Einfamilienhaus bauen. Sie informiert sich über verschiedene Heizungssysteme und erfährt, dass zur Entscheidung eine Vielzahl von Faktoren herangezogen werden müssen. Die wichtigsten sind die Anschaffungskosten und die jährlichen Energiekosten.

In einer Zeitschrift findet Familie Müller eine Grafik, die die langfristigen Kosten für eine Ölheizung und eine Erdreich-Wärmepumpe für Einfamilienhäuser gegenüberstellt.



Quelle: nach TEAG, Tipps für Bauherren und Architekten, 1999 (Werte gerundet)

- a) Welche Anschaffungs- und jährlichen Energiekosten entnimmt Familie Müller für jedes der beiden Heizungssysteme dieser Grafik?

(2 Punkte)

Im Jahr 2000 stiegen die jährlichen Energiekosten für eine Ölheizung auf ca. 2000,00 DM an. Familie Müller möchte wissen, wie sich die höheren Ölpreise langfristig auf die Gesamtkosten auswirken.

- b) Ermitteln Sie dazu, nach wie vielen Jahren sich die Gesamtkosten für die Wärmepumpe und die Ölheizung voraussichtlich ausgleichen werden!

Welches Heizungssystem empfehlen Sie Familie Müller?  
Begründen Sie!

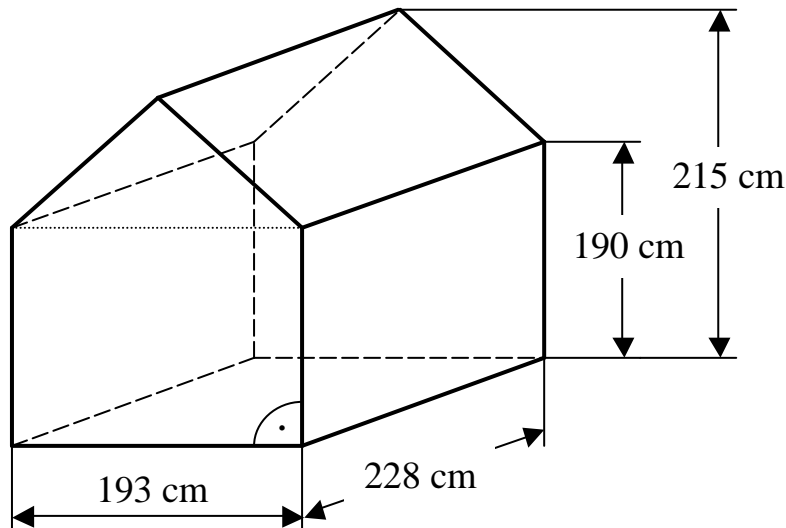
(3 Punkte)

**9. Aufgabenkomplex: Körper und Flächen**

- 9.1. Zeichnen Sie das Schrägbild einer Pyramide mit quadratischer Grundfläche.  
Die Grundkantenlänge der Pyramide beträgt 5,0 cm, die Höhe 7,0 cm.

(3 Punkte)

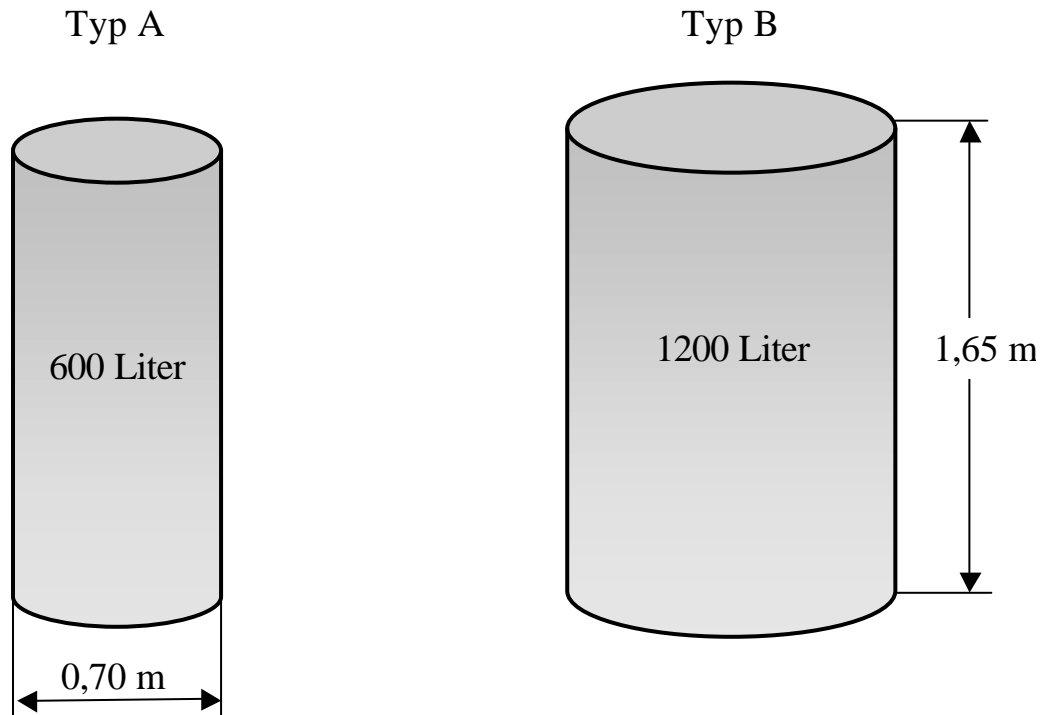
- 9.2. Eine Firma, die Gewächshäuser herstellt, lässt neue Verkaufskataloge anfertigen. Als Praktikant der Firma erhalten Sie den Auftrag, für das in der Skizze dargestellte Gewächshaus die Glasfläche in Quadratmetern zu berechnen.



Skizze (nicht maßstäblich)

(4 Punkte)

- 9.3. Im Rahmen des Projektunterrichtes planen Schüler den Einbau einer Warmwassersolaranlage.  
Es stehen zwei Typen von zylinderförmigen Warmwasserspeichern zur Auswahl.



Skizze (nicht maßstäblich)

Es können entweder zwei Speicher vom Typ A oder ein Speicher vom Typ B aufgestellt werden.

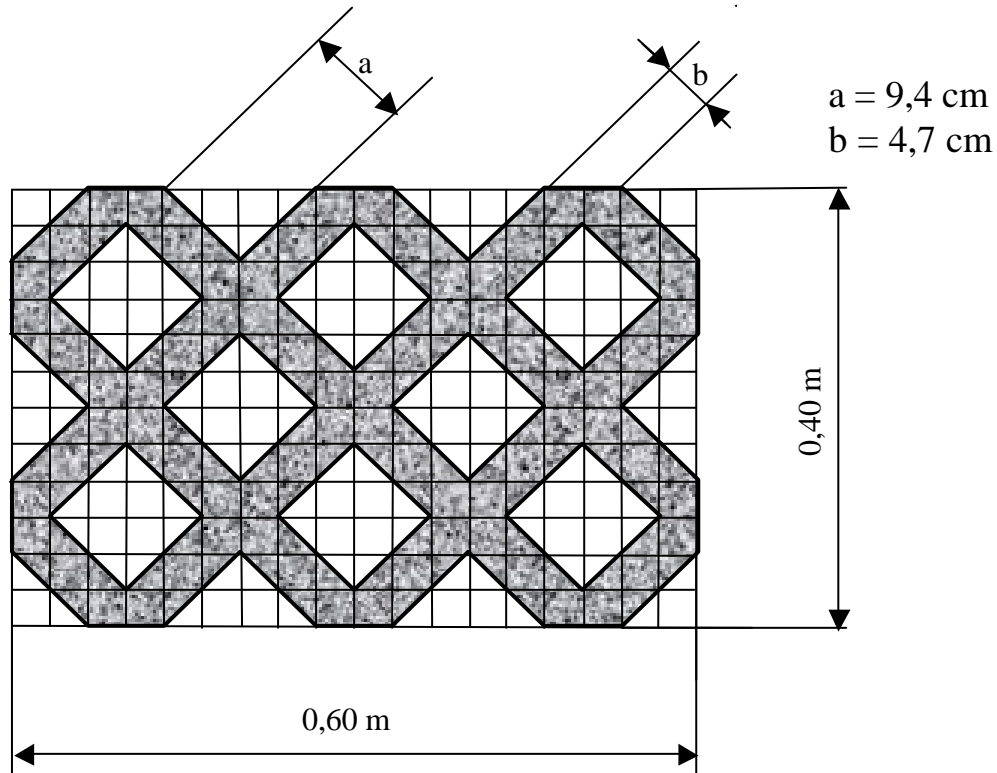
Die Tür des Aufstellraumes ist 90 cm breit und 1,98 m hoch.

Die Speicher dürfen nur aufrecht transportiert werden.

Für welchen Typ Speicher entscheiden sich die Schüler unter den gegebenen Bedingungen? Begründen Sie rechnerisch!

(4 Punkte)

- 9.4. Herr Kunze möchte seine Garageneinfahrt befestigen. Es handelt sich um eine Fläche von ca.  $30 \text{ m}^2$ .  
 Er entschließt sich, Rasengittersteine zu verwenden, damit Regenwasser versickern kann (siehe Skizze).  
 Diese sind aus Beton und haben eine Höhe von  $8,0 \text{ cm}$ .



Skizze (nicht maßstäblich)

- a) Wie viel Prozent der Einfahrtsfläche sind danach mit Beton bedeckt?  
 (3 Punkte)
- b) Wie oft muss Herr Kunze mit einem gemieteten Transporter von  $1,5 \text{ t}$  Nutzlast fahren, um alle Rasengittersteine vom Baumarkt abzutransportieren?  
 (4 Punkte)