

FREISTAAT THÜRINGEN

Kultusministerium



Prüfungstag:  
Prüfungsbeginn:

Mittwoch, 4. Juni 2003  
8.00 Uhr

## Realschulabschluss Schuljahr 2002/2003

### Mathematik

#### Hinweise für die Prüfungsteilnehmerinnen und -teilnehmer

Die Arbeitszeit beträgt **150 Minuten**.

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

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

Der Lösungsweg muss erkennbar sein.

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. Bevölkerungswachstum

Bevölkerungszahlen nach Kontinenten (Angaben in Mio.)

Jahr	1970	1983	1992	2001	2002
Europa	659	704	710	726	725
Afrika	344	514	648	862	896
Amerika	511	674	724	803	817
Asien	2102	2773	3184	3737	3800
Australien	19	24	26	31	31

- a) Stellen Sie den Anteil der Bevölkerungszahl eines einzelnen Kontinentes an der Weltbevölkerung im Jahr 2002 in einem geeigneten Diagramm dar!  
(3 Punkte)
- b) Ermitteln Sie die prozentuale Steigerung der Einwohnerzahlen des bevölkerungsreichsten Kontinentes im Zeitraum von 1970 bis 2002!  
(1 Punkt)
- c) Wie groß ist die zu erwartende Weltbevölkerung ausgehend von 2002 nach 8 Jahren, wenn man mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 1,12% rechnet?  
(1 Punkt)

2. Gegeben sind die lineare Funktion  $y = f(x) = -2x + 1$  mit  $x \in \mathbb{R}$  und die quadratische Funktion  $y = g(x) = x^2 - 4x + 5$  mit  $x \in \mathbb{R}$ .

- a) Zeichnen Sie die Grafen der Funktionen  $f(x)$  und  $g(x)$  in dasselbe Koordinatensystem!  
(2 Punkte)
- b) Zeichnen Sie die Gerade  $h$ , die senkrecht zum Grafen der Funktion  $f(x)$  und durch den Scheitelpunkt  $S$  von  $g(x)$  verläuft!  
Geben Sie die Gleichung der Funktion  $h(x)$  an!  
(2 Punkte)

3. Die Nutzung von Sonnenenergie setzt neue Maßstäbe beim umweltfreundlichen Bauen. Mit Sonnenenergie soll in einem Solarhaus das Wasser in einem  $20 \text{ m}^3$  großen Tank auf  $95^\circ\text{C}$  erwärmt werden. Dieser  $9,0 \text{ m}$  hohe zylinderförmige Tank wird mit einer Dämmschicht isoliert, wobei die Standfläche aus bautechnischen Gründen nicht gedämmt werden kann. Wie groß ist die zu dämmende Fläche?

(4 Punkte)

4. Vier Schüler berechnen den Wert des Terms für  $a = 3125$  und  $b = -8$  und erhalten folgende auf Hundertstel gerundete Ergebnisse:

$$\frac{\sqrt[5]{a} - 0,5b}{2b}$$

Claudia	Oliver	Jenny	Stephan
- 36,00	- 0,06	- 0,31	- 0,56

Wer hat richtig gerechnet?

(1 Punkt)

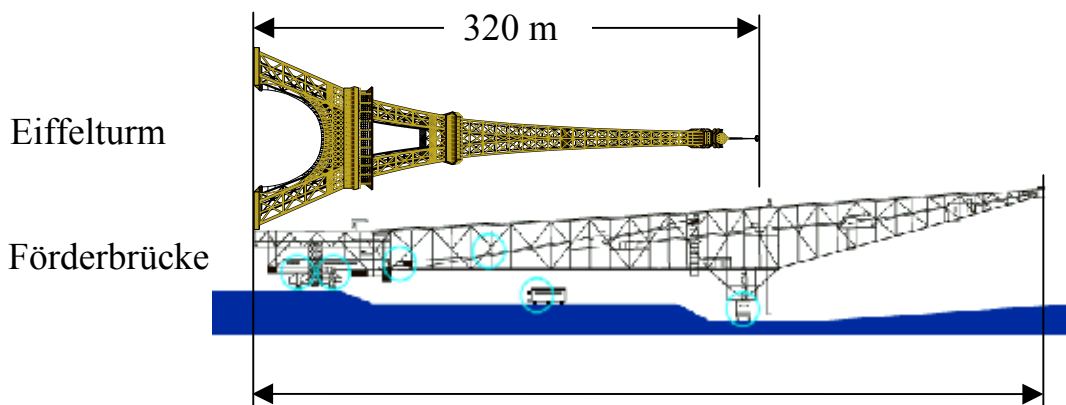
5. Die älteste befahrbare Kaligrube der Welt in Sondershausen wurde zu einem Erlebnisbergwerk „Glück auf“ umgestaltet. Wer  $600 \text{ m}$  unter der Erde einen Mordsgaudi erleben will, kann mit einem „Arschleder“ auf einer  $52 \text{ m}$  langen Rutsche mit einem Neigungswinkel von  $33^\circ$  durch den Berg rasen.

Welcher Höhenunterschied wird dabei überwunden?

(2 Punkte)

6. Die Abraumförderbrücke F 60 im Tagebausand bei Lichterfeld in der Lausitz stellt einen Dinosaurier des Technikzeitalters dar. Dieser Gigant ist das größte bewegliche Objekt dieser Art auf der Welt. Beeindruckend ist der Vergleich mit dem „liegenden Eiffelturm“ in der maßstäblichen Darstellung.

Ermitteln Sie die Länge der Förderbrücke!



(2 Punkte)

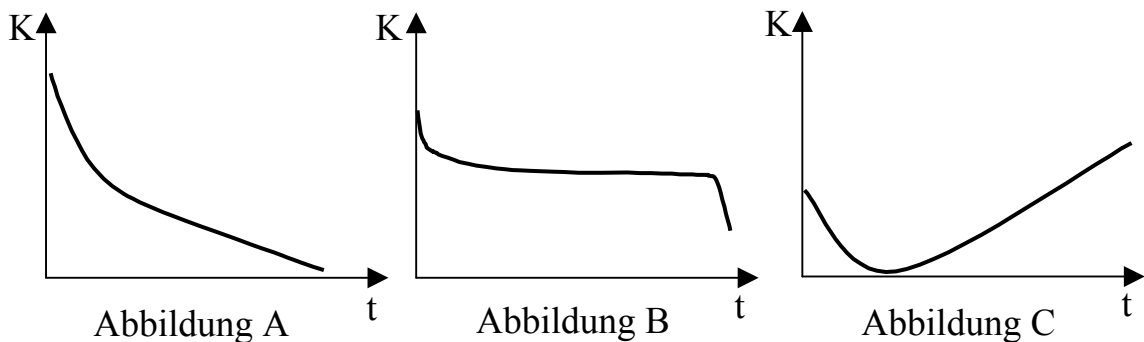
## Wahlaufgaben

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

### 7. Aufgabenkomplex: Gleichungen und Funktionen

7.1. Die Werbung für ein neues Deodorant verspricht:  
„Anhaltend frischer Duft den ganzen Tag“.

Welche dieser grafischen Darstellungen entspricht dem Werbeslogan?  
Begründen Sie Ihre Entscheidung!



(K – Wirkstoffkonzentration, t – Wirkungsdauer)

(2 Punkte)

7.2. Die nach oben geöffnete Normalparabel mit dem Scheitelpunkt  $S(0; 0)$  wird mit dem Faktor  $\frac{1}{2}$  gestaucht.

a) Stellen Sie diese Parabel dar und geben Sie deren Funktionsgleichung  $y = f(x)$  an!

(2 Punkte)

b) Der Graf der Funktion  $y = f(x)$  wird von einer Geraden in den Punkten  $A(-2; 2)$  und  $B(1; 0,5)$  geschnitten. Zeichnen Sie die Gerade und geben Sie ihren Anstieg an!

(2 Punkte)

c) Berechnen Sie die Länge der Strecke  $\overline{AB}$ !  
(Eine Längeneinheit entspricht 1,0 cm.)

(1 Punkt)

## 7.3. Internettarife

Free	Grundgebühr je Monat 0,00 € Nutzungsentgelt je Minute 1,0 ct
Flat	Grundgebühr je Monat 19,90 € Nutzungsentgelt je Minute 0,0 ct
Opti	Grundgebühr je Monat 5,50 € Nutzungsentgelt je Minute 0,6 ct

Ermitteln Sie, für welche monatlichen Surfzeiten die angegebenen Tarife jeweils zu empfehlen sind!

Hinweis: Zur Lösung können Sie das beiliegende Arbeitsblatt nutzen.


(6 Punkte)

## 7.4. Diesel oder Benzin?

Im Projektunterricht wollen Schüler untersuchen, ob es wirtschaftlicher ist, ein gebrauchtes Auto gleichen Typs und Baujahrs mit Benzin- oder mit Dieselmotor zu kaufen.

Sie finden heraus, dass Dieselautos weniger Kraftstoff verbrauchen, aber für sie eine höhere Kfz-Steuer entrichtet werden muss.

Die Schüler stellen folgende Angaben zusammen:

	Steuer (jährlich)	Versicherung (vierteljährlich)	Verbrauch je 100 km	Kraftstoffpreis pro Liter
Dieselauto	486,00 €	140,00 €	6 Liter	0,86 €
Benzinauto	130,00 €	102,50 €	9 Liter	1,06 €

Stellen Sie sich vor, Sie arbeiten in der Projektgruppe mit!

Berechnen Sie für beide Autos die jährlichen Kosten, die sich aus Steuern, Versicherung und Kraftstoff zusammensetzen, bei einer Fahrleistung von 6000 km pro Jahr!

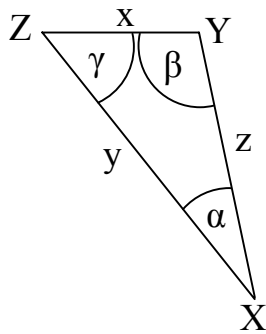
Ermitteln Sie, ab wie viel Kilometer Fahrleistung im Jahr ein Dieselauto günstiger ist!

(5 Punkte)

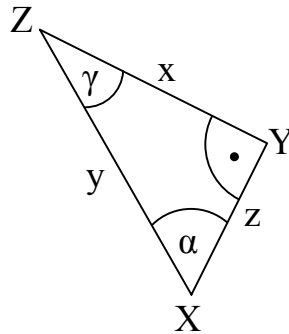
## 8. Aufgabenkomplex: Trigonometrie

8.1. Ordnen Sie jeder Gleichung ein entsprechendes Dreieck zu!

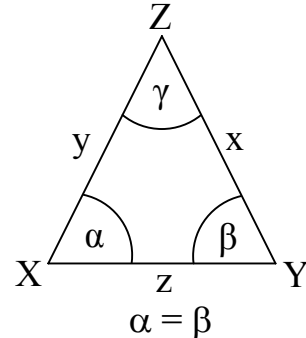
(I)



(II)



(III)

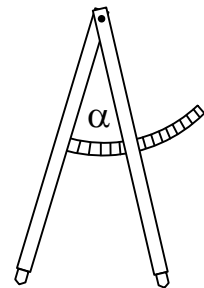


Gleichung	Dreieck
$x^2 + z^2 = y^2$	
$u = 2x + z$	
$\frac{x}{\sin \alpha} = \frac{y}{\sin \beta}$	

(3 Punkte)

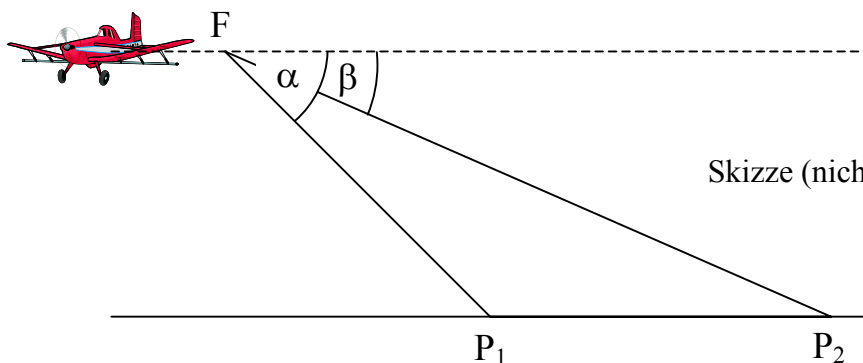
8.2. Im Mathematikunterricht können Tafelzirkel mit 50 cm Schenkellänge und einer Winkeleinstellung verwendet werden. Berechnen Sie den Radius des entstehenden Kreises, bei einer Winkeleinstellung von  $\alpha = 36^\circ$  !

Skizze (nicht maßstäblich)



(2 Punkte)

8.3.



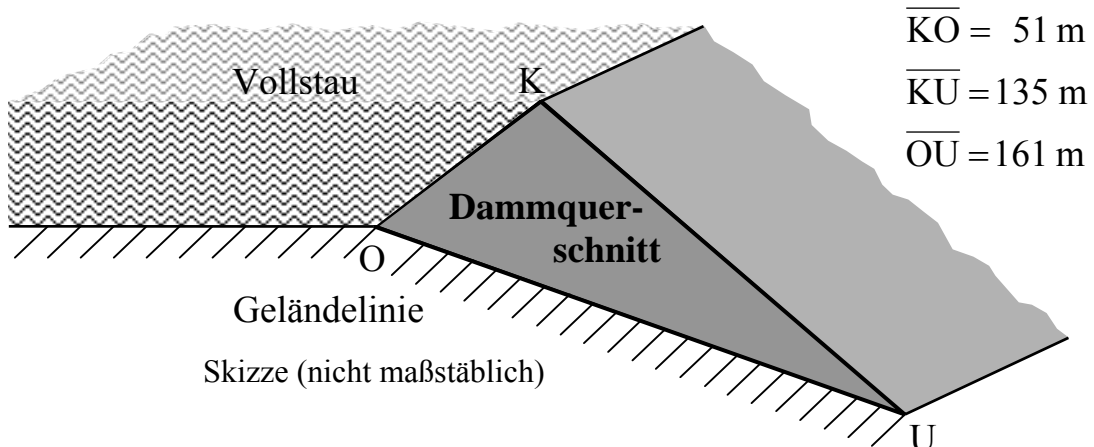
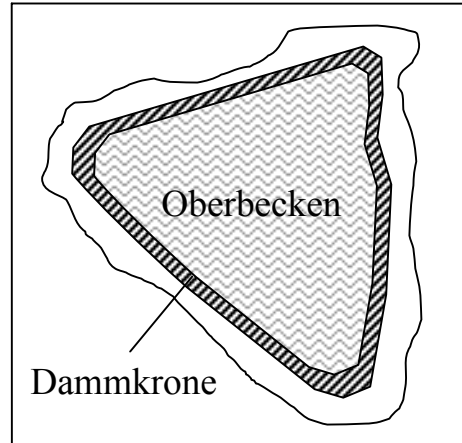
Skizze (nicht maßstäblich)

Zu Vermessungszwecken wurden von einem Flugzeug aus gleichzeitig die Geländepunkte  $P_1$  und  $P_2$  unter den Winkeln  $\alpha = 63^\circ$  und  $\beta = 25^\circ$  angepeilt. Das Flugzeug fliegt in 1756 m Höhe parallel zur Strecke  $\overline{P_1P_2}$ .

Berechnen Sie die Entfernung der Geländepunkte  $P_1$  und  $P_2$  voneinander!

(4 Punkte)

- 8.4. Das Pumpspeicherwerk Goldisthal liegt im westlichen Thüringer Schiefergebirge am Fluss Schwarza. Die Form des Oberbeckens ähnelt einem gleichseitigen Dreieck mit abgerundeten Ecken. Die das Becken umgebende Dammkrone ist 3370 m lang. Der Wasserspiegel kann im Bedarfsfall um 24,7 m abgesenkt werden. Die Abbildungen zeigen die Dammschüttung, eine Skizze des Oberbeckens und einen Geländeschnitt vom Damm des Oberbeckens.



- Berechnen Sie, wie viel Hektar die Wasserfläche des Oberbeckens bei Vollstau beträgt!  
(3 Punkte)
- Berechnen Sie, wie viel Kubikmeter Schüttgut für einen Dammabschnitt von 50 m Länge verarbeitet wurden!  
(4 Punkte)
- Konstruieren Sie den Dammquerschnitt in einem geeigneten Maßstab und geben Sie diesen an!  
(2 Punkte)