



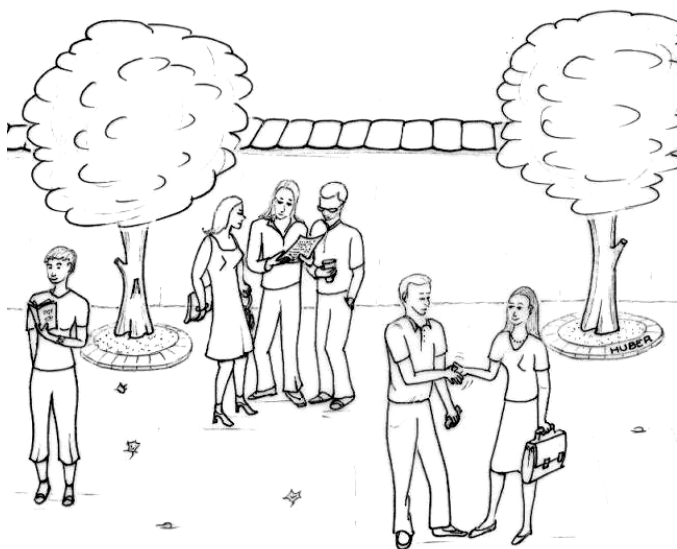
Mathematik ohne Grenzen

- Mit Ausnahme der Aufgaben 6 und 7 muss die Lösung stets begründet werden.
- Auch Teillösungen werden berücksichtigt.
- Die Sorgfalt der Darstellung wird mitbewertet.
- Für jede Aufgabe, auch für nicht gelöste, ist ein gesondertes Blatt mit der Bezeichnung von Schule und Klasse abzugeben.

**11. März
2004**

**Aufgabe 1
7 Punkte**

Guten Tag !



6 people meet. Some of them shake hands to say hello. Of course, no one says hello to himself and people don't greet the same person twice!

Prove that in any case at least two persons have shaken the same number of hands.

Die Lösung muss in einer der vier Fremdsprachen verfasst werden und mindestens 30 Wörter umfassen.

6 persone si incontrano. Alcune si danno la mano per salutarsi. Naturalmente, nessuno saluta se stesso o saluta due volte la stessa persona.

Dimostrare che in tutti i casi vi sono almeno due persone che stringono lo stesso numero di mani.

6 personnes se rencontrent. Certaines se serrent la main pour se saluer. Naturellement, personne ne se salue soi-même et on ne salue pas deux fois une même personne.

Montrer que dans tous les cas il y a au moins deux personnes qui ont serré le même nombre de mains.

6 personas se encuentran. Algunas se estrechan la mano para saludarse. Por supuesto, nadie se saluda a sí mismo y uno no saluda dos veces a una misma persona.

Demuestra que en todos los casos, hay por lo menos dos personas que han estrechado el mismo número de manos.

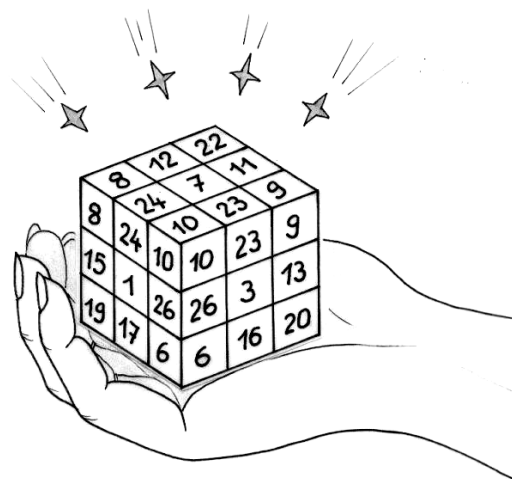
**Aufgabe 2
5 Punkte**

Rechenzentrum

Der abgebildete Würfel ist aus lauter gleich großen kleinen Würfeln zusammengesetzt, die jeweils auf ihren Seitenflächen von 1 bis 27 nummeriert sind.

Der große Würfel hat eine Besonderheit: Auf jeder seiner sechs Seitenflächen hat die Summe der Würfelnummern sowohl in jeder Spalte als auch in jeder Reihe stets denselben Wert.

Welche Nummer besitzt der kleine Würfel, der sich im Zentrum des großen Würfels befindet?

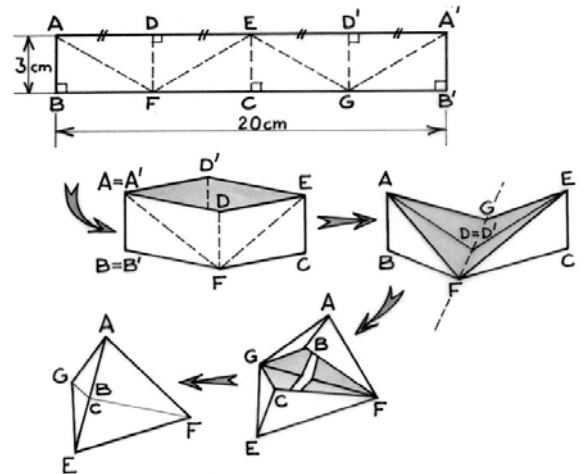


Aufgabe 3
7 Punkte

Faltpyramide

Mit einem 20 cm langen und 3 cm breiten Papierstreifen sowie etwas Klebeband kann man gemäß der nebenstehenden Bildfolge eine Pyramide herstellen. Die Beweglichkeit in den Gelenkfalzen lässt sich verbessern, wenn man diese bereits vor dem Zusammenkleben knickt. Der Falz FG muss in beide Richtungen beweglich sein.

Stelle den Körper her. Beschreibe dann auf dem Antwortblatt ausführlich, wie man das Volumen des Körpers berechnen kann. Wie groß ist dieses Volumen?



Aufgabe 4
5 Punkte

Kuchenrunde



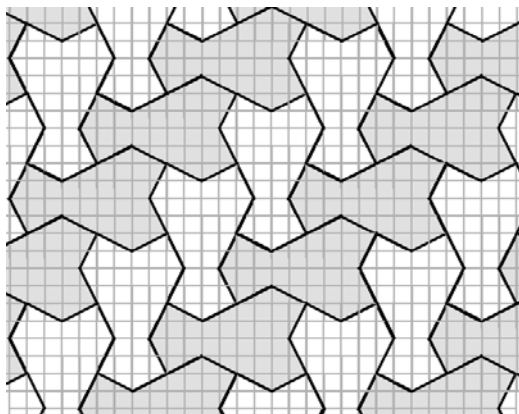
Bei einer Geburtstagsfeier haben sich 10 Freunde um einen Tisch versammelt, auf dem ein Teller mit 18 Kuchenstücken steht. Adrian nimmt den Teller und reicht ihn, ohne sich selbst zu bedienen, an einen seiner Nachbarn weiter. Dieser nimmt sich ein Stück und gibt den Teller seinerseits an einen Nachbarn weiter. Adrian sieht, wie der Teller die Runde macht und dabei zweimal die Richtung wechselt. Nach jedem Weiterreichen liegt ein Stück weniger auf dem Teller. Als der Teller zum ersten Mal wieder bei Adrian ankommt, hat er den Tisch einmal umrundet. Adrian nimmt sich das letzte Stück.

Wie viele Personen haben nur ein Stück Kuchen bekommen, wie viele zwei, usw. ... ?

Begründe die Antwort.

Aufgabe 6
5 Punkte

Gleich und gleich ...



Aufgabe 5
7 Punkte

Peng !

Zwei kreisförmige Rennstrecken für Spielzeugautos haben den gleichen Radius. Beide Rennstrecken verlaufen jeweils durch den Mittelpunkt der anderen und überkreuzen sich in A und B.

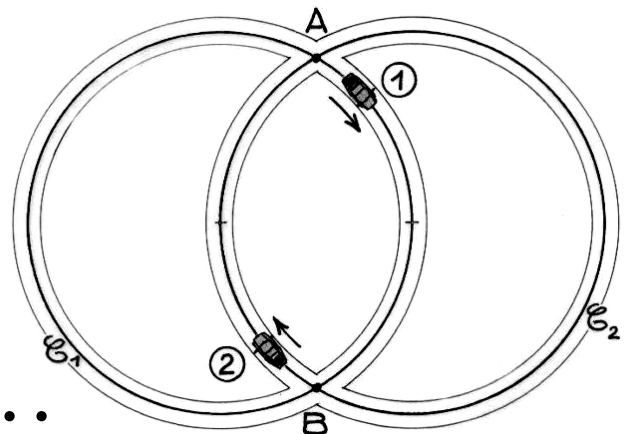
Die zwei Spielzeugautos bewegen sich mit konstanter Geschwindigkeit im Uhrzeigersinn.

Wagen 1 benötigt für eine Runde 1 min 12 s, während Wagen 2 pro Runde 1 min 15 s benötigt.

Zu Beginn passiert Wagen 1 gerade den Punkt A, als Wagen 2 im gleichen Augenblick den Punkt B passiert.

Nach welcher Zeit kommt es zum Zusammenstoß?

Begründe die Antwort.



Das abgebildete Parquettmuster besteht aus kongruenten Figuren mit jeweils 10 Seiten. Die aneinander gelegten Figuren sind nach zwei Richtungen orientiert, was durch die unterschiedliche Tönung zum Ausdruck kommt.

Erfinde eine Ausgangsfigur mit 16 Seiten, mit der sich eine der Abbildung entsprechende Parkettierung herstellen lässt.

Zeichne diese Parkettierung auf Karopapier und klebe deine Zeichnung auf das Antwortblatt.

Aufgabe 7
7 Punkte

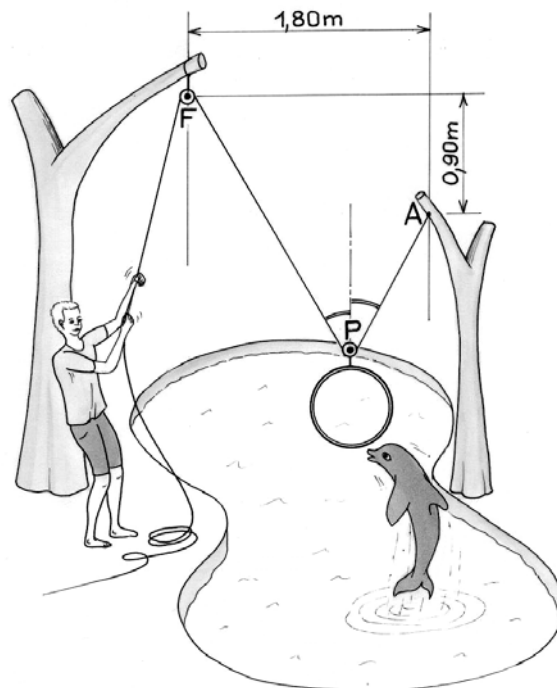
Flipper

Robert bewegt den Reifen mit Hilfe der abgebildeten Anordnung. Er zieht dazu an einem Seil, das im Punkt A befestigt ist und über die feste Rolle F sowie die bewegliche, lose Rolle P läuft.

Der Reifen hängt an der Rolle P, wodurch sein Gewicht stets so auf die beiden Seilstücke PA und PF aufgeteilt ist, dass die Winkelhalbierende des Winkels APF vertikal verläuft. Die Abmessungen der Anordnung können der Zeichnung entnommen werden.

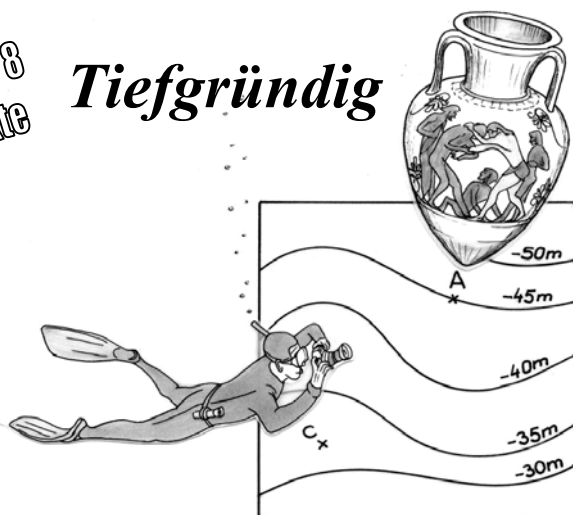
Gesucht ist die Bahn, auf welcher sich P bewegt, wenn Robert am Seil zieht. P und F können als punktförmig angenommen werden.

Zeichne im Maßstab 1:10 mehrere aufeinanderfolgende Positionen von P ein. Verbinde diese Punkte so, dass die Bahn von P gut veranschaulicht wird.



Aufgabe 8
5 Punkte

Tiefgründig



Die Zeichnung zeigt eine Karte des Meeresbodens im Maßstab 1:500. Das Profil ist durch Höhenlinien angegeben, an denen die Tiefe abgelesen werden kann. Eine Amphore, gekennzeichnet durch den Punkt A, ruht auf dem Meeresboden. Der Taucher Colin bewegt sich in einer Tiefe von 25 m. Seine Position über dem Meeresboden ist auf der Karte durch C gekennzeichnet.

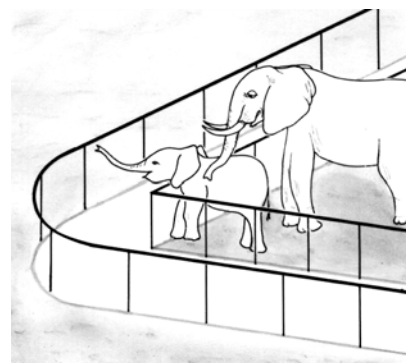
Berechne mit Hilfe der Karte den Abstand zwischen Colin und der Amphore.

Aufgabe 9
7 Punkte

Sicherheitsabstand

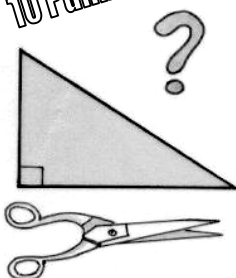
Das Elefantengehege eines Zoos hat die Form eines rechtwinkligen Trapezes, dessen Umfang 400 m beträgt. Zur Sicherheit der Besucher ist das Gehege von einem unzugänglichen Bereich umgeben, dessen Außenrand überall 3m vom Rand des Geheges entfernt ist.

Welchen Umfang muss der Außenrand dieser Sicherheitszone haben ? Erläutere die Antwort durch eine Skizze und die zugehörige Rechnung.



Aufgabe 10
10 Punkte

Hauptsache gleichschenkelig



Geraldine weiß, wie man ein beliebiges rechtwinkliges Dreieck in beliebig viele gleichschenkelige Teildreiecke zerlegen kann.

Zeige, wie man ein rechtwinkliges Dreieck in 2, in 3, in 4 und in 5 gleichschenkelige Teildreiecke zerlegt. Gehe bei jeder dieser Zerlegungen von einem Ausgangsdreieck mit den Seitenlängen 6cm, 8cm und 10cm aus.

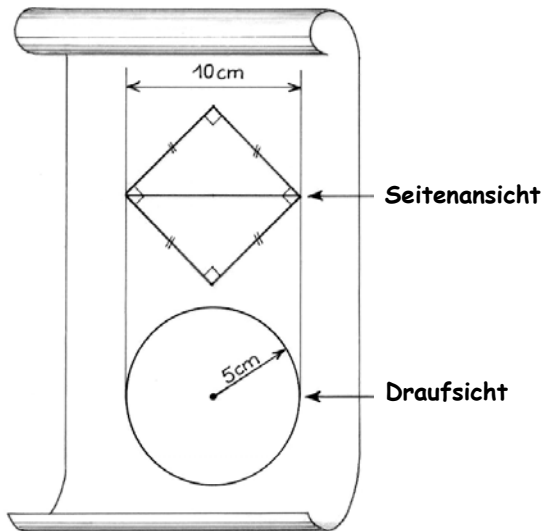
Beschreibe dann die Vorgehensweise für die Zerlegung eines beliebigen rechtwinkligen Dreiecks in 13 gleichschenkelige Teildreiecke.

nur für Klassenstufe 11

Aufgabe 11
5 Punkte

Doppelkegel

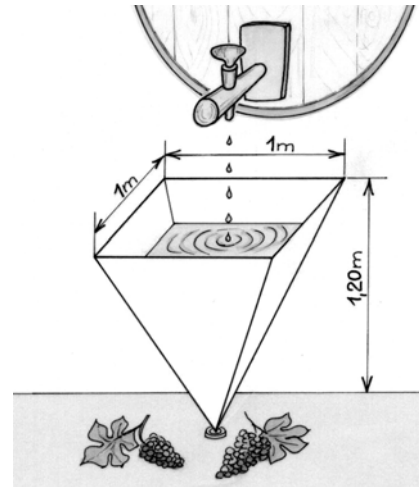
Die Abbildung zeigt die Ansicht eines Körpers von der Seite und von oben.



Zeichne ein Netz dieses Körpers. Gib die dazu notwendigen Berechnungen an.

Aufgabe 12
7 Punkte

Alles verdunstet !



Ein Behälter in Form einer regelmäßigen Pyramide der Höhe 1,2 m steht auf seiner Spitze. Seine quadratische Grundfläche mit der Seitenlänge 1 m verläuft horizontal. Aus einem Hahn tropft gleichmäßig Flüssigkeit in den Behälter, ein Liter in 24 Stunden.

Die Menge der Flüssigkeit, welche dabei verdunstet, ist proportional zur Fläche des Flüssigkeitsspiegels. Pro Quadratmeter verdunsten in einer Stunde 0,05 Liter Flüssigkeit.

Auf diese Weise füllt sich der Behälter bis zu einer bestimmten Höhe, bei der dann gerade so viel verdunstet, wie durch den Hahn zufließt.

Berechne diese Höhe.

Aufgabe 13
10 Punkte

Willkommen !

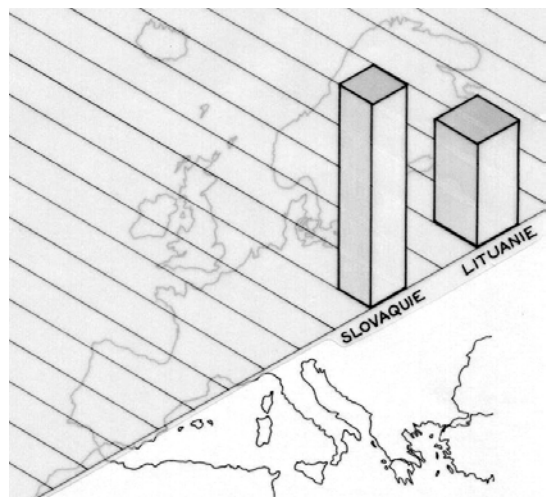
In einem Zeitungsartikel über die Erweiterung der Europäischen Union findet Juliane die nachfolgende Tabelle über die 10 neuen Mitgliedsländer.

Land	Einwohner	Fläche in km ²
Zypern	800 000	9 251
Estland	1 380 000	45 227
Ungarn	10 320 000	93 036
Lettland	2 390 000	64 589
Litauen	3 620 000	65 300
Malta	390 000	316
Polen	38 660 000	312 683
Tschechien	10 310 000	78 864
Slowakei	5 420 000	49 032
Slowenien	1 940 000	20 256

Sie beschließt, jedes dieser Länder durch eine quadratische Säule darzustellen. Dabei ist

- die Grundfläche proportional zur Fläche des Landes
- das Volumen proportional zur Einwohnerzahl des Landes.

Bei Julianes Veranschaulichung entspricht 1 cm² einer Oberfläche von 10 000 km² und 1 cm³ einer Einwohnerzahl von 100 000 Personen.



Berechne die Abmessungen dieser Säulen für Zypern, Estland, die Tschechische Republik, Polen und Malta.

Zeichne ein maßstabsgetreues Schrägbild dieser Säulen für Zypern, Estland, die Tschechische Republik und Polen.

Welche demographische Größe wird durch die Höhe dieser Säulen veranschaulicht?