

Mathematik Ohne Grenzen



Probewettbewerb 2019/2020



- Für jede Aufgabe, auch für nicht bearbeitete, ist ein gesondertes Blatt mit der Bezeichnung von Schule und Klasse abzugeben.
- Auch fehlerhafte oder unvollständige Lösungen werden begutachtet.
- Die Sorgfalt der Darstellung sowie die Präzision der Begründungen werden mit bewertet.

Aufgabe 1 7 Punkte

Bike and Run

Verfasst den Lösungstext in einer der vier Fremdsprachen im Umfang von mindestens 30 Wörtern.

Chloé e Lucille partecipano in coppia alla loro prima corsa "Bike and Run" lunga 27 km. Si tratta di una competizione sportiva nella quale un partecipante corre mentre il compagno pedala in bicicletta. Ogni coppia può usare una sola bicicletta.

Ogni volta che una delle due concorrenti scende dalla bicicletta, la lascia sul bordo della strada e prosegue a piedi. Quando la sua compagna arriva a piedi, la recupera e prosegue pedalando.

Chloé corre a 8 km/h e pedala a 20 km/h mentre Lucille corre a 10 km/h e pedala a 16 km/h.

Spiegate come la coppia si deve organizzare per arrivare insieme al traguardo. Quanto dura la corsa?

Chloé y Lucile quieren participar en su primer « Bike and Run » de 27 km. Se trata de una competición deportiva en la que una persona corre mientras la otra pedalea. Se utiliza una única bici para las dos participantes que se relevan.

Cada vez que una de las chicas se baja de la bici, la deja en el borde del recorrido y sigue la carrera a pie. Cuando su compañera llega a pie, coge la bici y comienza a pedalear.

Chloé corre a 8 km/h y pedalea a 20 km/h. Lucille corre a 10 km/h y pedalea a 16 km/h.

¿Cómo pueden organizarse las dos chicas para llegar juntas a la meta?

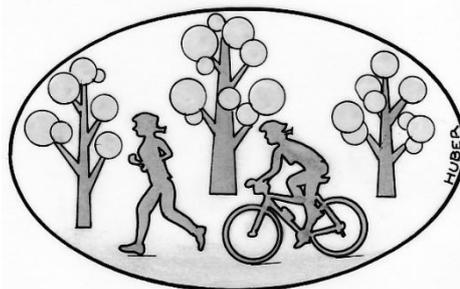
¿Cuánto tiempo durará la carrera?

Chloe and Lucille want to take part in their first "Bike and Run" event that covers a route of 27 km. This is a sports event in which one person runs while the other rides a bicycle. Both contestants use the same bicycle, taking turns as needed.

Each time one of the girls dismounts, she leaves the bicycle at the side of the road and continues on foot. When her teammate arrives on foot, she mounts the bike and continues cycling.

Chloe runs at a speed of 8 km/h and cycles at 20 km/h, while Lucille runs at 10 km/h and cycles at 16 km/h.

How can the girls plan so that they cross the finish line at the same time? How long does it take them to complete their route?



Chloé et Lucille veulent participer à leur premier « Bike and Run » de 27 km. Il s'agit d'une épreuve sportive dans laquelle une personne court pendant que l'autre roule à vélo. Un seul vélo est utilisé par les deux concurrentes qui se

relaient.

Chaque fois qu'une des deux filles descend du vélo, elle le laisse sur le bord du parcours et continue la course à pied. Quand sa coéquipière arrive à pied, elle prend le vélo et se met à rouler.

Chloé court à 8 km/h et roule à vélo à 20 km/h. Lucille court à 10 km/h et roule à vélo à 16 km/h.

Comment les deux filles peuvent-elles s'organiser pour arriver ensemble sur la ligne d'arrivée ?

Combien de temps durera leur course ?

Aufgabe 2 5 Punkte

Go Robbi go!

Zur Programmierung des Spielzeugroboters Robbi stehen nur die folgenden Befehle zur Verfügung:

VORWÄRTS n (Robbi bewegt sich um n Kästchen vorwärts).

RECHTS (Robbi dreht sich um 90° nach rechts)

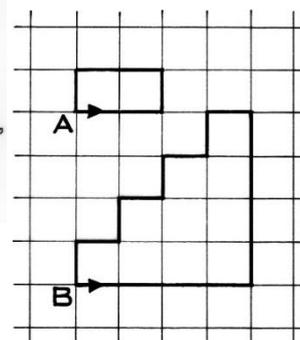
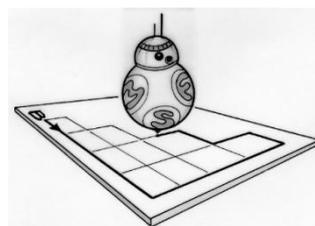
LINKS (Robbi dreht sich um 90° nach links)

WIEDERHOLE n mal [...] (Robbi führt die Befehlsfolge in der eckigen Klammer n mal aus)

Im abgebildeten Beispiel steht Robbi in der Position A und ist in Pfeilrichtung orientiert.

Das folgende Programm führt ihn mit möglichst wenigen Befehlen wieder in seine Ausgangsposition:

WIEDERHOLE 2 mal [VORWÄRTS 2; LINKS; VORWÄRTS 1; LINKS]

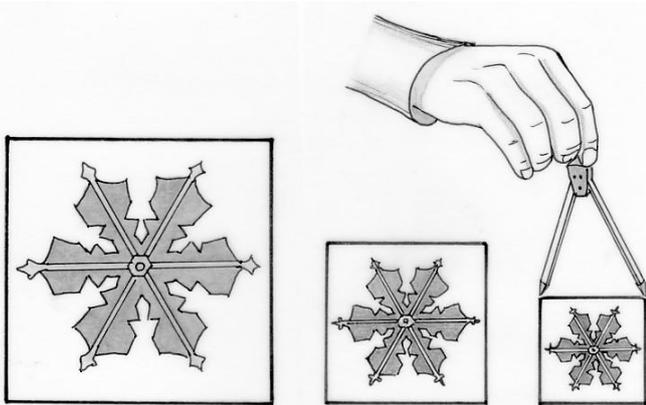


Schreibt mit möglichst wenigen Befehlen ein Programm, das Robbi aus der Position B über den eingezeichneten Pfad wieder in seine Ausgangsposition zurückführt.

Aufgabe 3
7 Punkte

Abgezirkelt

Gegeben sind die abgebildeten Quadrate.

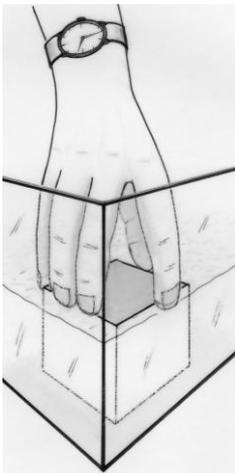


Konstruiert, ohne die Längen auszumessen, ein Quadrat dessen Flächeninhalt genau so groß ist, wie die Summe der Flächeninhalte der drei abgebildeten Quadrate.

(Zur Übertragung der Längen aus der Abbildung ist nur der Zirkel zugelassen, die Darstellung der Schneeflocken ist nicht verlangt.)

Aufgabe 5
7 Punkte

Versenkt



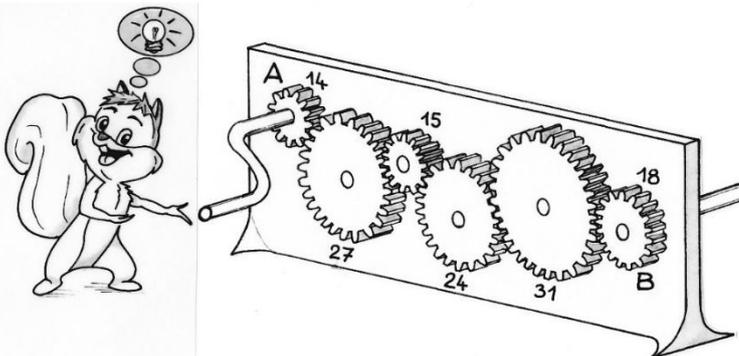
Ein quaderförmiges Aquarium enthält Wasser. Die Innenmaße seiner Kanten, in Zentimetern gemessen, sind ganzzahlig.

Als Jeanette auf den Boden des Aquariums einen Würfel mit der Kantenlänge 10 cm stellt, erreicht der Wasserspiegel exakt die Höhe des Würfels. Nun tauscht sie diesen Würfel gegen einen anderen mit 20 cm Kantenlänge aus, und wieder ist der Wasserspiegel genauso hoch wie die Höhe des Würfels.

Bestimmt die Wassermenge in diesem Aquarium sowie Länge und Breite seines Bodens.

Aufgabe 6
5 Punkte

Durchgedreht



Aufgabe 4
5 Punkte

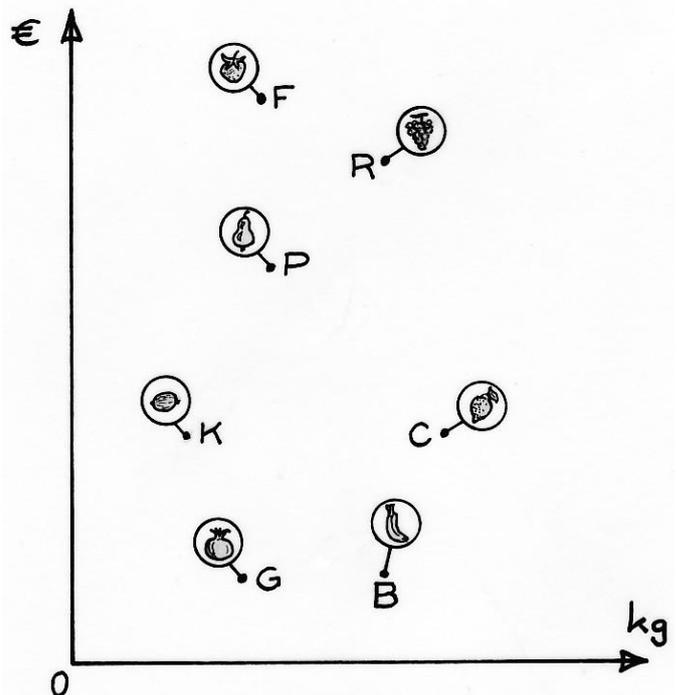
Auf Linie gebracht

Ein Händler hat sieben Beutel mit jeweils einer anderen Obstsorte befüllt.

Der Zusammenhang zwischen Menge in kg und Preis in € ist in der untenstehenden Grafik dargestellt. Dabei wird jeder Beutel durch einen Punkt repräsentiert.

Findet mit Hilfe der Grafik die Beutel heraus, deren Inhalt denselben Preis pro kg hat.

Ordnet nun die Beutel nach ihrem Preis pro kg in aufsteigender Reihenfolge. Erklärt eure Ergebnisse.



Mathématiques
SANS
Frontières

Bei der abgebildeten Anordnung entsprechen die Zahlen der Anzahl der Zähne, welche das jeweilige Zahnrad besitzt.

Drehen sich die Zahnräder A und B in derselben Richtung, wenn man die Apparatur in Bewegung setzt?

Wie oft muss sich das Zahnrad A mindestens drehen, damit sowohl Zahnrad A als auch Zahnrad B eine ganze Anzahl vollständiger Umdrehungen ausgeführt haben?

Wie oft hat sich dann das Zahnrad B gedreht?

Begründet eure Antworten.

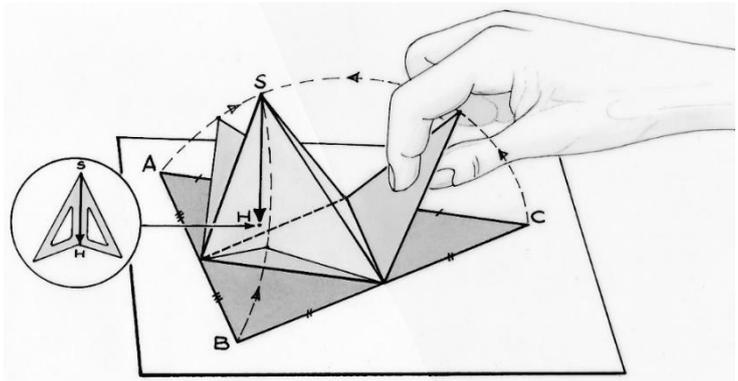
Aufgabe 7
7 Punkte

Klapp's hoch, dann klappt's!

Aus jedem spitzwinkligen Dreieck ABC lässt sich leicht das Netz eines Tetraeders konstruieren indem man die Seitenmitten des Dreiecks miteinander verbindet. Faltet man die so entstandenen äußeren Dreiecke längs dieser Verbindungslinien nach oben, so treffen sich die Eckpunkte A, B und C in der Spitze S des Tetraeders.

Das so entstandene Tetraeder ist zwar nicht regelmäßig, dennoch sind alle seine vier Seitenflächen kongruent.

Fällt man von der Spitze S das Lot auf die Grundfläche, so erhält man die Höhe des Tetraeders mit dem Höhenfußpunkt H, der im Inneren des Ausgangsdreiecks ABC liegen muss.

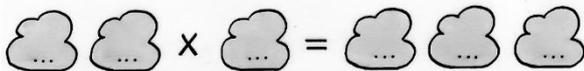
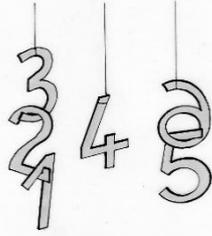


Zeichnet das Ausgangsdreieck ABC mit dem Netz des Tetraeders und konstruiert den Höhenfußpunkt H.

Aufgabe 8
5 Punkte

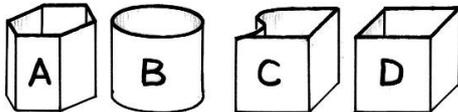
Sechs Ziffern

Tragt alle Ziffern von 1 - 6 so ein, dass die Rechnung stimmt.



Aufgabe 10
10 Punkte

Ausgewogen



Man hat vier Behälter A, B, C und D und vergleicht ihr Gewicht mit Hilfe einer Balkenwaage.

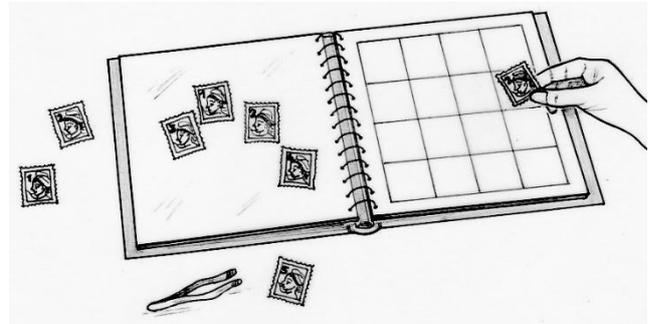
Zunächst vergleicht man das Gewicht der leeren Behälter (linke Spalte der Abbildung). Danach füllt man die Behälter vollständig mit Wasser und wiegt erneut (rechte Spalte der Abbildung).

Ordnet die Behälter in aufsteigender Reihenfolge nach den folgenden Kriterien:

- nach ihrem Leergewicht
- nach ihrem Fassungsvermögen

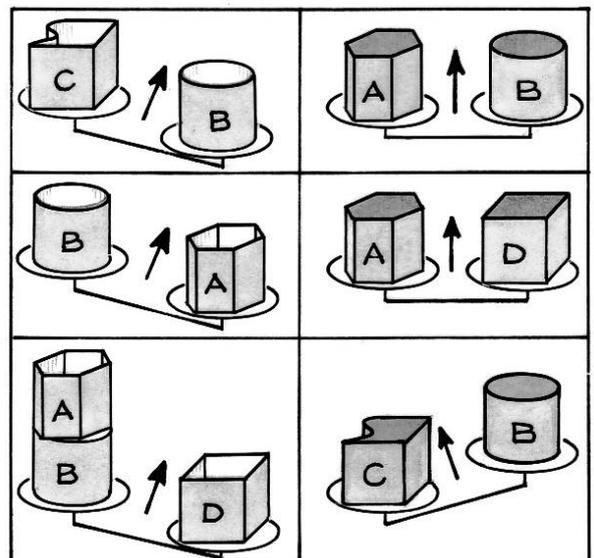
Aufgabe 9
7 Punkte

Markenordnung

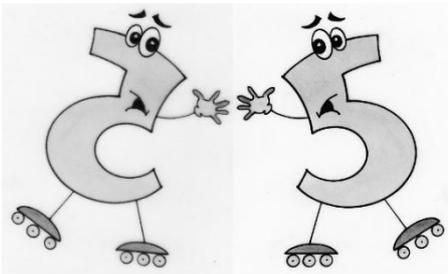


In Gerhards Briefmarkensammlung gibt es Marken mit den Werten 1€, 2€, 3€, 4€ und 5€. In einem Gitter mit 4 mal 4 Feldern lassen sich 16 dieser Marken so anordnen, dass in jeder Zeile, jeder Spalte, jeder Diagonalen und in jeder Parallelen zu den Diagonalen stets unterschiedliche Markenwerte vorkommen.

Zeichnet ein Gitter mit einer möglichen Anordnung der 16 Briefmarken.



Klasse 10



Aufgabe 11

5 Punkte

Zwei Pentaeder

Unter einem Pentaeder versteht man ein Polyeder mit fünf Seitenflächen.

Zeichnet das Schrägbild von zwei Pentaedern, die nicht dieselbe Anzahl von Kanten besitzen

Aufgabe 12

7 Punkte

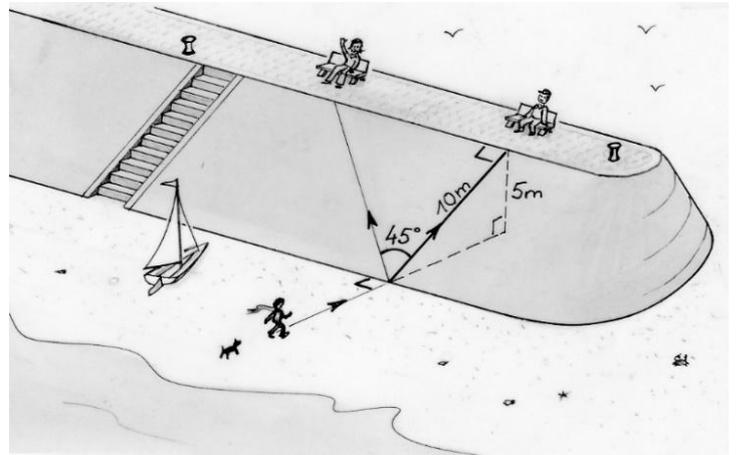
Der Deich von Malo

Lilly kommt vom Strand und möchte den Deich von Malo les Bains besteigen, der 5m hoch ist. Der kürzeste Weg, aber auch der steilste, ist 10 m lang. Das Verhältnis der Deichhöhe zur Weglänge beträgt hier $5 : 10 = 50 \%$

Da Lilly müde ist, entscheidet sie sich für einen geradlinigen Weg, der um 45° vom kürzesten Weg abweicht.

Berechne für diesen neuen Weg das Verhältnis der Deichhöhe zur Weglänge in Prozent.

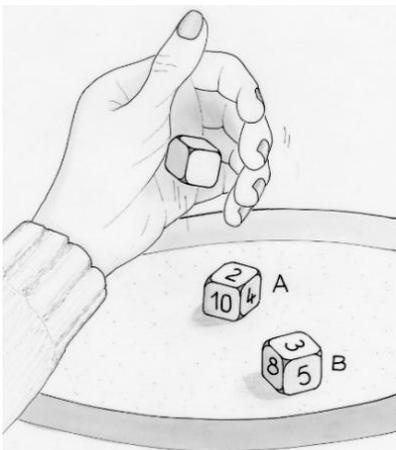
Berechne, um welchen Winkel Lilly vom kürzesten Weg abweichen müsste, wenn das Verhältnis der Deichhöhe zur Weglänge 25% betragen soll?



Aufgabe 13

10 Punkte

Würfel-ABC



Anatol und Barney haben sich Spielwürfel mit unbeschrifteten Seitenflächen besorgt, die sie auf etwas ungewöhnliche Weise mit Zahlen bemalen.

Die Zahlenwerte auf gegenüberliegenden Flächen sind gleich. Anatol beschriftet seinen Würfel mit 2, 4 und 10 (Würfel A) und Barney seinen mit 3, 5 und 8 (Würfel B).

Beide würfeln gleichzeitig, jede Würfelseite erscheint mit derselben Wahrscheinlichkeit.

Es gewinnt der Spieler, bei dem die größere Zahl oben liegt.

Mit welcher Wahrscheinlichkeit gewinnt Anatol? Begründet.

Als ihre Schwester Chloé dazukommt, stellt sie ihnen folgende Aufgabe:

Beschriftet mir einen gleichartigen Würfel (Würfel C), aber mit drei anderen Zahlen, sodass meine Gewinnchancen gegen Anatol weniger als 50% und die gegen Barney mehr als 50% betragen.

Gebt ein Beispiel für einen solchen Würfel an und weist die verlangte Eigenschaft nach.