

Mathematik Ohne Grenzen

Hauptwettbewerb am 6.2.2018



- 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 wird mit bewertet.

Mathématiques
SANS
Frontières

Aufgabe 1
7 Punkte

Übersetzen!

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

Aline, Hélène, Zoé, Pierre et Jules veulent traverser une rivière au plus vite. Ils disposent d'une barque ne pouvant contenir que trois personnes au maximum. Aline et Pierre sont des rameurs expérimentés. Seuls ou à deux, ils peuvent traverser en deux minutes. Malheureusement, les trois autres amis sont tellement maladroits que dès que l'un d'entre eux se trouve à bord, la traversée dure huit minutes.

Combien de temps faudra-t-il au minimum pour que les cinq amis se retrouvent de l'autre côté de la rivière ? Expliquer la réponse.

Aline, Hélène, Zoé, Pierre and Jules want to cross a river as quickly as possible. They have a rowing boat available which holds a maximum of three people. Aline and Pierre are experienced rowers. On their own or with both of them together they can cross in two minutes. Unfortunately the others are so clumsy that with one of them on board the crossing takes eight minutes.

What is the fastest time that the five friends can take to get to the other side of the river? Explain your answer.



Aline, Elena, Zoe, Pietro e Giulio desiderano attraversare un fiume il più velocemente possibile. Hanno a disposizione una barca che contiene al massimo tre persone. Aline e Pietro sono dei rematori esperti. Da soli o in due, possono attraversare il fiume in due minuti. Sfortunatamente, gli altri tre amici sono così maldestri che, se uno di loro è a bordo, la traversata dura otto minuti.

Quanto tempo sarà necessario come minimo affinché i cinque amici possano ritrovarsi sull'altra sponda? Spiegate la vostra risposta.

Aline, Elena, Zoe, Pedro y Julio quieren cruzar un río lo más rápido posible. Disponen de una barca que solo puede transportar tres personas como máximo. Aline y Pedro son remeros experimentados. Solos o con dos, pueden cruzar en dos minutos. Desgraciadamente, los otros tres amigos son tan torpes que desde que uno de ellos se encuentra a bordo, la travesía dura ocho minutos.

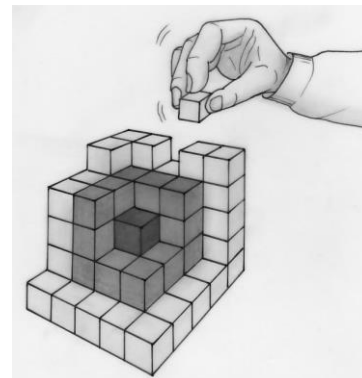
¿Cuánto tiempo, como mínimo, hará falta para que los cinco amigos se encuentren al otro lado del río? Explica tu respuesta.

Aufgabe 2
5 Punkte

Würfel im Würfel

Raffaella, Bernhard und Johanna spielen mit würfelförmigen Bauklötzen in verschiedenen Farben, die gleich groß, aber unterschiedlich schwer sind. Raffaella beginnt mit einem roten Würfel, der 5 Gramm wiegt. Bernhard nimmt blaue Würfel, die jeweils 8 Gramm wiegen, und baut sie so um den roten Würfel herum, dass wieder ein Würfel entsteht. Um diesen Würfel baut Johanna gelbe Würfel herum, die jeweils 12 Gramm wiegen. So entsteht schließlich ein großer Würfel, der aus 125 kleinen Würfeln besteht.

Was wiegt dieser Würfel ?



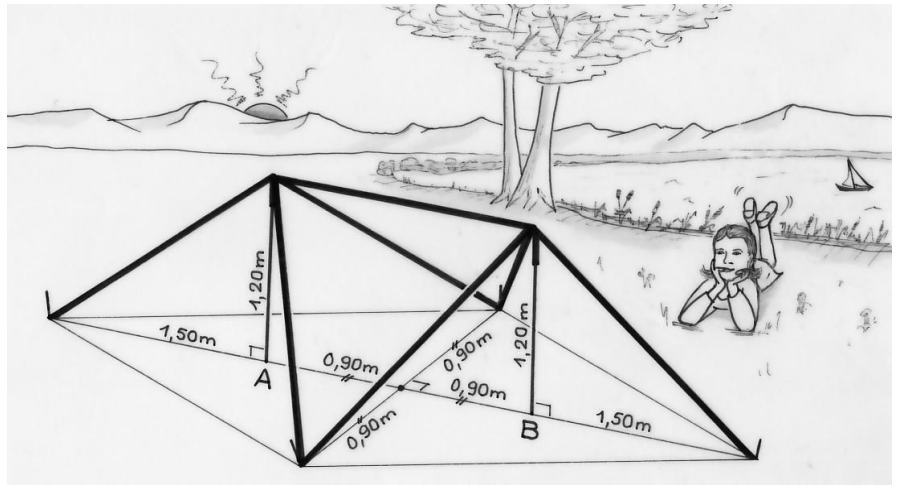
Aufgabe 3
7 Punkte

Biwak

Tula baut ein Biwak-Zelt aus einem Stück Stoff. Ihre 1,20 m hohen Wanderstöcke verwendet sie dabei als Zeltstangen und steckt sie senkrecht im Abstand von 1,80 m an den Punkten A und B in die Erde. Mit Hilfe von Heringen befestigt sie zwei Schnüre, die am Ende den Stoff tragen.

Zwei Heringe befestigt sie auf der Geraden durch A und B, jeweils 1,50 m von A und B entfernt. Die erste Schnur spannt Tula so, dass sie vom einen Hering über die oberen Enden der Stangen zum anderen Hering verläuft.

Zwei weitere Heringe werden auf der Mittelsenkrechten der Strecke AB befestigt, jeweils 0,90 m von der Strecke AB entfernt. Die zweite Schnur wird vom einen Hering über das obere Ende der einen Stange zum anderen Hering und über das obere Ende der anderen Stange wieder zurück gespannt. Wenn der Stoff über diese Konstruktion gelegt wird, entsteht ein Zelt, das sich aus lauter dreieckigen Seitenflächen zusammensetzt.



Zeichnet ein Netz des Zeltes im Maßstab 1: 30.

	3	1	3	1	2	2	1	2
3								
1								
2								
1								
3								
1								
1								
3								

Aufgabe 4
5 Punkte

Küken

Jedes der abgebildeten Küken soll von einer Wärmelampe gewärmt werden. Dabei gilt:

- Die Lampe befindet sich in einem freien Feld, das mit dem Feld des Kükens eine Seite gemeinsam hat.
- Auf jedes Küken ist genau eine Lampe gerichtet.
- Zwei Wärmelampen dürfen nicht auf benachbarten Feldern stehen, auch nicht in der Diagonalen.

Die Zahlen geben an, wie viele Lampen sich in der entsprechenden Zeile beziehungsweise Spalte befinden.

Eine Lampe ist durch den Pfeil schon dargestellt.

Zeichnet den Plan mit den Küken ab und stellt die Lampen durch Pfeile dar, die auf die Küken gerichtet sind.

Aufgabe 5
7 Punkte

Quersumme

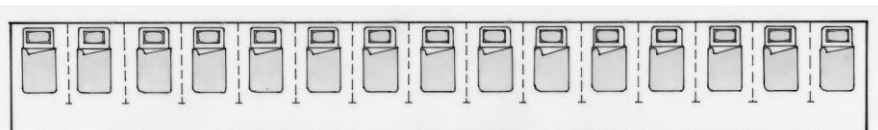
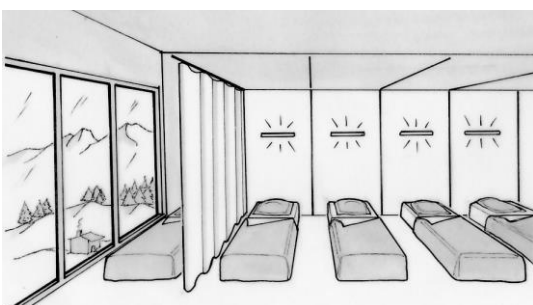
Wie heißt die kleinste natürliche Zahl mit der Quersumme 12?
Wie heißt sie, wenn die Quersumme 38 beträgt und wie bei der Quersumme 2018? Erklärt eure Antwort.



Aufgabe 6
5 Punkte

Hüttenzauber

In einer Berghütte gibt es einen großen Schlafsaal mit 15 nebeneinander stehenden Betten.



In der Hütte übernachten immer wieder unterschiedlich große Wandergruppen. Damit jede Gruppe ein bisschen für sich sein kann, möchte der Hüttenwirt vier Vorhänge anbringen, die man je nach Bedarf öffnen oder schließen kann, um den Schlafsaal zu unterteilen. Dabei sollen alle Unterteilungen von einem bis zu zehn Betten möglich sein.

Wo kann der Hüttenwirt die vier Vorhänge anbringen?

Aufgabe 7
7 Punkte

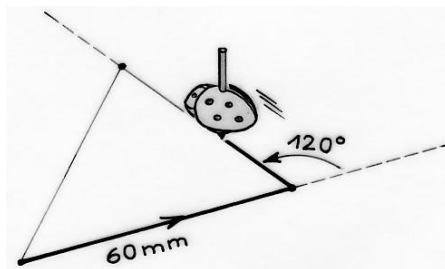
Zeichenroboter

Pierre hat einen Zeichenroboter. Er kann Strecken zeichnen, während er über ein Blatt Papier fährt. Mit Hilfe der folgenden Anweisungen kann er programmiert werden.

- Fahre x mm**
Drehe um α (Der Roboter dreht sich dann um den Winkel α gegen den Uhrzeigersinn.)
Wiederhole n-mal ()

Beispiele:

- Programm für ein gleichseitiges Dreieck der Seitenlänge 6 cm:
Wiederhole 3-mal (Fahre 60 mm; Drehe um 120°)
- Programm für ein Quadrat der Seitenlänge 6 cm:
Wiederhole 4-mal (Fahre 60 mm; Drehe um 90°)



Eigentlich würde Pierre gerne einen Kreis vom Radius 10 cm zeichnen lassen. Da sein Roboter das nicht kann, beschließt Pierre, ihn stattdessen ein Hektogon, also ein regelmäßiges Hunderteck zeichnen zu lassen. Er denkt sich, dass man den Unterschied wahrscheinlich gar nicht sieht.

Schreibt das entsprechende Programm.

Aufgabe 8
5 Punkte

Training mit Herz

Vier Jogger trainieren mit ihrer Pulsuhr, die ihnen zu jeder Zeit ihre Herzfrequenz anzeigt. Mit einem Blick auf ihre Uhr können sie feststellen, in welcher Belastungsphase sie sich gerade befinden. Hierzu einige Informationen:

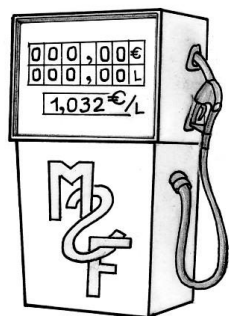
- Der Reservepuls (Rp) ist die Differenz aus Maximalpuls und Ruhepuls.
- Jeder hat seinen eigenen Reservepuls.
- Während des Trainings steigt der Puls.

D: Differenz zwischen gemessenem Puls und Ruhepuls	Belastungsphase
$D < 0,6 \cdot Rp$	Aufwärmen oder Regeneration
$0,6 \cdot Rp \leq D < 0,7 \cdot Rp$	Basistraining
$0,7 \cdot Rp \leq D < 0,8 \cdot Rp$	intensives Training
$D \geq 0,8 \cdot Rp$	Anaerober Bereich



Name	Ruhepuls	Maximalpuls	Rp	gemessener Puls
Marc	60	180	120	108
Luc	65	175		155
Matthias	70	170		135
Hans	80	162		142

Marc befindet sich in der Belastungsphase Aufwärmen oder Regeneration. In welcher Phase befinden sich Luc, Matthias und Hans? Begründet eure Antwort.



Aufgabe 9
7 Punkte

Zapfsäule

Hier seht ihr die Anzeige einer Zapfsäule an der Tankstelle.

0	0	0	,	0	0	€
0	0	0	,	0	0	l
1,032 €/l						

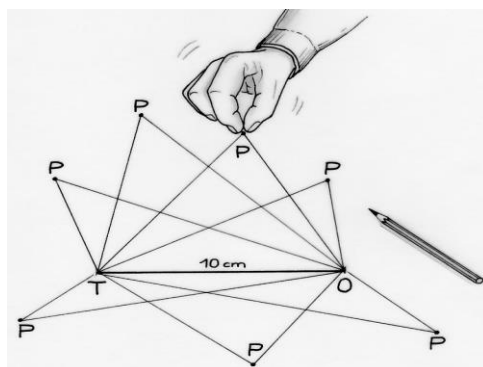
Gibt eine Anzeige an, bei der die beiden Zahlen, die Preis und Volumen anzeigen, sich genau um den Wert 1 unterscheiden. Kann das noch bei weiteren Anzeigen dieser Zapfsäule vorkommen?

Aufgabe 10
10 Punkte

Beliebiges Dreieck

Anna zeichnet die Strecke TO der Länge 10 cm. Sie möchte ein Dreieck TOP zeichnen, das weder gleichschenkelig noch rechtwinklig aussieht. Dazu muss der Punkt P mehr als 1 cm von allen Punkten C entfernt sein, welche die Strecke TO zu einem gleichschenkligen oder rechtwinkligen Dreieck TOC ergänzen würden.

Zeichnet die Strecke TO in die Mitte des Antwortblatts und markiert farbig, wo überall der Punkt P liegen kann.



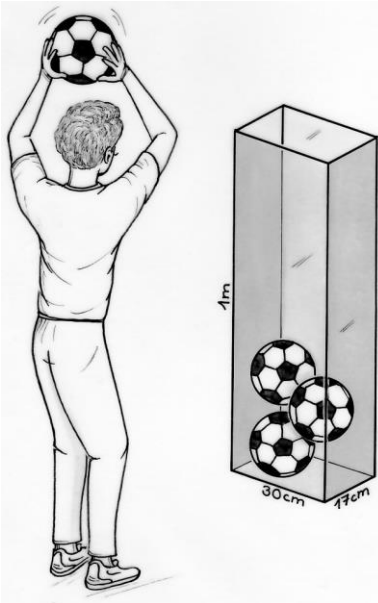
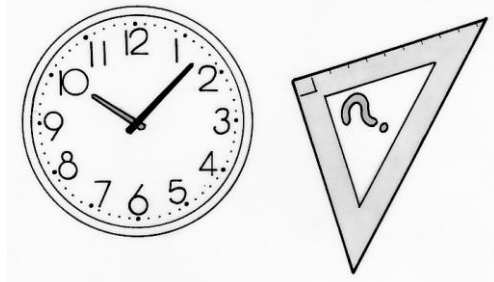
Klasse 10

Aufgabe 11
5 Punkte

Rechtzeitig

Eine Uhr hat einen großen Minuten- und einen kleinen Stundenzeiger.

Wie oft bilden die beiden Zeiger zwischen Mittag und Mitternacht einen rechten Winkel? Begründet eure Antwort.



Aufgabe 12
7 Punkte

Das Runde muss ins Eckige.

Ein Trainer will Bälle vom Durchmesser 17 cm in einem quaderförmigen Behälter aufbewahren. Der Behälter hat im Inneren die Maße 17 cm x 30 cm x 1 m.

Wie viele Bälle passen höchstens in den Behälter, ohne dass ein Ball herausragt? Begründet eure Lösung.

Aufgabe 13
10 Punkte

Sonne, Mars und Erde

An einem 14. Juli befanden sich Mars (M), Erde (T) und Sonne (S) auf einer Geraden. Die Erde befand sich dabei zwischen Mars und Sonne. 106 Tage später, am 28. Oktober, wurde von der Erde aus beobachtet, dass die Strecken Mars-Erde und Erde-Sonne im rechten Winkel zueinander standen.

Zur Vereinfachung nehmen wir an:

- Erde und Mars bewegen sich jeweils mit konstanter Geschwindigkeit auf einer Kreisbahn mit der Sonne als Mittelpunkt.
- Die Umlaufbahnen von Erde und Mars liegen in derselben Ebene.
- Die Erde bewegt sich in genau 365 Tagen einmal um die Sonne.
- Der Mars bewegt sich in genau 687 Erdtagen einmal um die Sonne.
- Die Entfernung zwischen Erde und Sonne beträgt 150 Millionen Kilometer.

Berechnet einen Näherungswert für die Entfernung zwischen Mars und Sonne.

