

# Mathematik Ohne Grenzen

## Probewettbewerb Dezember 2014



- 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

### *Tirer le portrait*

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

Il était une fois une belle princesse qui possédait trois coffrets : A, B et C. Dans un des coffrets, elle avait mis son portrait.

Celui qui voulait l'épouser devait trouver le coffret contenant le portrait.

Une phrase était écrite sur chaque coffret :

Coffret A : « Le portrait n'est pas ici. »

Coffret B : « Le portrait est ici. »

Coffret C : « Le portrait n'est pas dans le coffret B. »

**Sachant qu'une seule des trois phrases est vraie, trouver le coffret qui contient le portrait. Justifier.**

Había una vez una bella princesa que poseía tres cofres: A, B y C. En uno de los cofres, había metido su retrato.

Él que quisiera casarse con ella tenía que encontrar el cofre que contenía el retrato.

Una frase estaba escrita sobre cada cofre:

Cofre A: « El retrato no está aquí. »

Cofre B: « El retrato está aquí. »

Cofre C: « El retrato no está en el cofre B. »

**Sabiendo que solo una de las de las tres frases es verdadera, encuentra el cofre que contiene el retrato. Justifica la respuesta.**

Once upon a time there was a beautiful princess who had three caskets: A, B and C. She had put her portrait into one of the caskets.

Anyone who wished to marry her had to find out which casket contained her portrait.

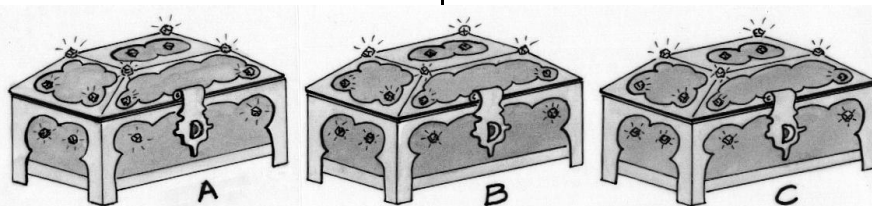
A sentence was written on each casket:

Casket A: "The portrait is not here."

Casket B: "The portrait is here."

Casket C: "The portrait is not inside casket B."

**Only one of these three sentences is true. Find out which casket contains the portrait. Justify your answer.**



C'era una volta una bella principessa che possedeva tre scrigni: A, B e C. In uno di questi

aveva riposto il suo ritratto.

Chi avesse voluto sposarla avrebbe dovuto individuare lo scrigno con il ritratto all'interno.

Su ogni scrigno c'era scritta una frase:

Scrigno A: « Il ritratto non è qui. »

Scrigno B: « Il ritratto è qui. »

Scrigno C: « Il ritratto non è nello scrigno B. »

**Individuate lo scrigno con il ritratto sapendo che solo una delle tre frasi è vera. Giustificate la vostra risposta.**

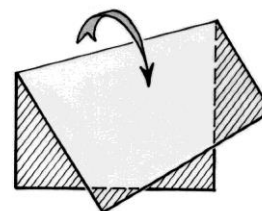
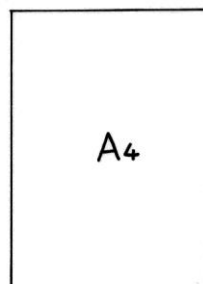
### Aufgabe 2 5 Punkte

### *Cleverle*

Während der Mathestunde schreibt Louis seinem Tischnachbarn eine Nachricht auf ein DIN A4 Blatt (21 cm × 29,7 cm). Sein Lehrer erwischt ihn dabei. Damit der Lehrer nicht sieht, was er geschrieben hat, faltet Louis das Blatt blitzschnell zusammen und ruft:

„Moment! Ich habe eine Mathe-Aufgabe: Wie groß ist der Umfang der vier Dreiecke insgesamt?“

**Löst die Aufgabe und begründet eure Antwort.**

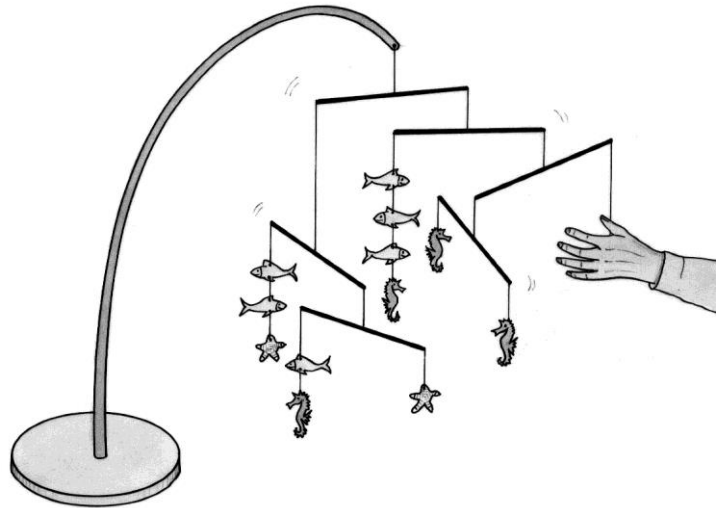


**Aufgabe 3**  
**7 Punkte**

## Mobile

An dem abgebildeten Mobile hängen drei Sorten von Objekten: Fische, Seepferdchen und Seesterne. Die Querstäbe sind alle gleich lang und haben dieselbe Masse. Sie sind jeweils in der Mitte an sehr dünnen Fäden aufgehängt, deren Masse man vernachlässigen kann. Alle Objekte derselben Sorte sind gleich schwer, alle Stäbe stehen waagrecht – das Mobile ist im Gleichgewicht.

**Welches Objekt verbirgt sich hinter der Hand? Begründet eure Antwort.**



**Aufgabe 4**  
**5 Punkte**

## Pantoffelkino

Ein Film, der auf dem Videokanal MsF-TV ausgestrahlt wird, hat nicht dieselbe Dauer wie wenn er im Kino gezeigt wird. Im Kino beträgt die Bildfrequenz 24 Bilder pro Sekunde, bei MsF-TV dagegen 25 Bilder pro Sekunde.

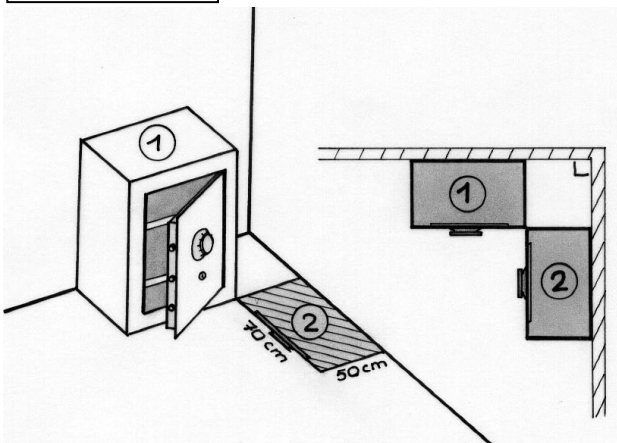
Bei „Vom Winde verweht“ unterscheiden sich Fernseh- und Kinoversion um 9 Minuten und 30 Sekunden.

**Wie lange dauert der Film im Kino, wie lange im Fernsehen? Begründet eure Antwort.**

**Mathématiques**  
**SANS**  
**Frontières**

**Aufgabe 5**  
**7 Punkte**

## Schwergewicht



In meinem Arbeitszimmer steht ein Tresor, dessen Bodenfläche die Maße 70 cm × 50 cm besitzt. Er befindet sich auf Position ① der nebenstehenden Zeichnung.

Ich möchte ihn auf Position ② versetzen. Natürlich muss ich die Tür danach noch öffnen können.

Der Tresor ist so schwer, dass die einzige Möglichkeit ihn zu bewegen darin besteht, ihn um eine seiner Ecken herum zu drehen.

**Wie muss ich den Tresor bewegen um ihn mit möglichst wenigen Drehungen auf Position 2 zu versetzen? Zeichnet die einzelnen Etappen im Maßstab 1:10.**

**Aufgabe 6**  
**5 Punkte**

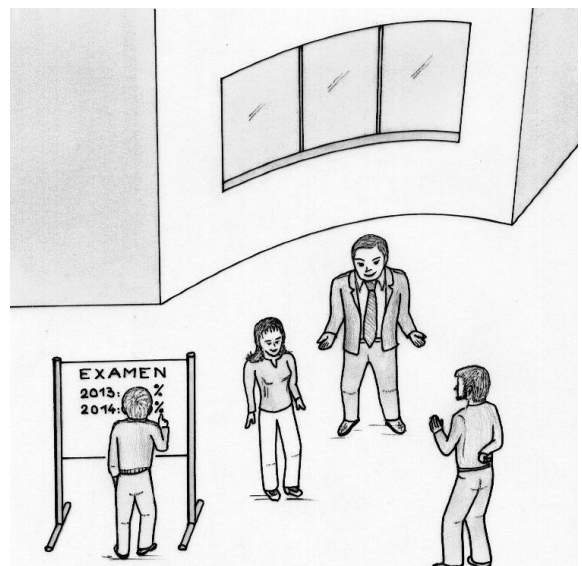
## Quotenproblem

Der Schulleiter einer Schule hat die Ergebnisse einer Prüfung aufgehängt. Der Aushang enthält auch den folgenden Satz: „Die Erfolgsquote im Jahr 2014 ist im Vergleich zum Jahr 2013 um 20 % gestiegen.“

Eine Schülerin, die dies liest, subtrahiert im Kopf die beiden Erfolgsquoten und ruft: „Aber der Unterschied der beiden Quoten ist doch 12%!“

Ein Mathematiklehrer, der gerade vorbeikommt, sagt zu ihr: „Beides ist richtig!“

**Berechnet die Erfolgsquote der Prüfung im Jahr 2014.**



**Aufgabe 7**  
**7 Punkte**

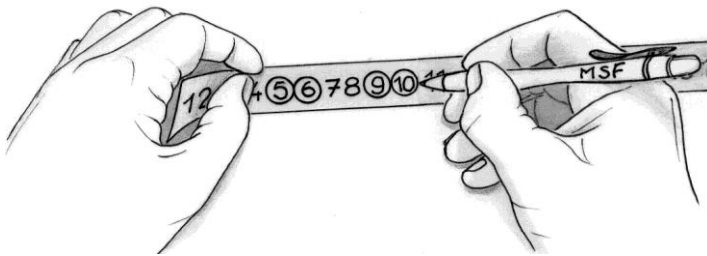
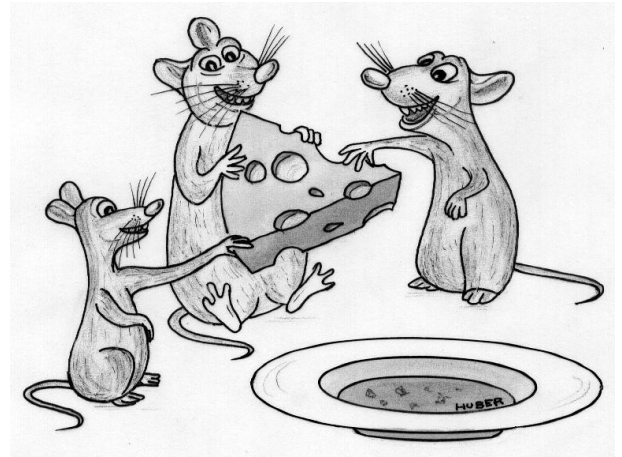
## Alles Käse

In einem Keller werden identische Stücke Schweizer Käse gelagert. Drei Mäuse, eine kleine, eine mittelgroße und eine große, kommen regelmäßig in diesen Keller um an den Käsestücken zu nagen.

- Die kleine Maus vernascht ein solches Stück in einer Viertelstunde.
- Die mittlere Maus benötigt dafür siebeneinhalb Minuten.
- Die große Maus, die gefräßigste der drei, vertilgt so ein Stück in fünf Minuten.

Eines Tages ist nur noch ein einziges Stück Käse übrig. Die drei Mäuse machen sich gleichzeitig darüber her und jede nagt in ihrem üblichen Tempo.

**Wie lange wird es dauern, bis die drei Mäuse das Käsestück komplett aufgefressen haben?**  
**Begründet eure Antwort.**



**Aufgabe 8**  
**5 Punkte**

## Ohne Kringel

Auf einem Papierstreifen mit den natürlichen Zahlen von 1 bis 2014 werden nacheinander die Vielfachen von 3 und die Vielfachen von 5 eingekreist.

**Wie viele Zahlen sind danach nicht eingekreist?**  
**Begründet eure Antwort.**

**Aufgabe 9**  
**7 Punkte**

## Magische 7

Aus einem Zauberbuch:  
„Bitte dein Publikum, **ohne es dir zu zeigen**, die abgebildete Tabelle folgendermaßen auszufüllen:

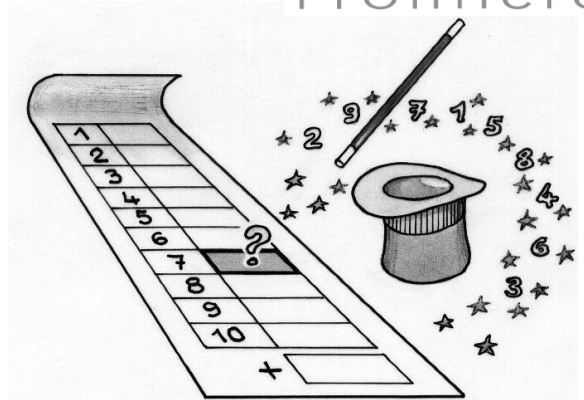
1. Schreibe in die ersten beiden Kästchen zwei beliebige ganze Zahlen.
2. Schreibe in jedes der folgenden acht Kästchen die Summe der Zahlen der beiden vorigen Kästchen.
3. Berechne die Summe der zehn eingetragenen Zahlen.

Bitte nun dein Publikum, dir die Zahl des siebten Kästchens zu nennen.

Es wird verblüfft sein, dass du ihm daraufhin sofort die Summe der zehn Zahlen nennen kannst.“

**Erklärt und begründet diesen Zaubertrick.**

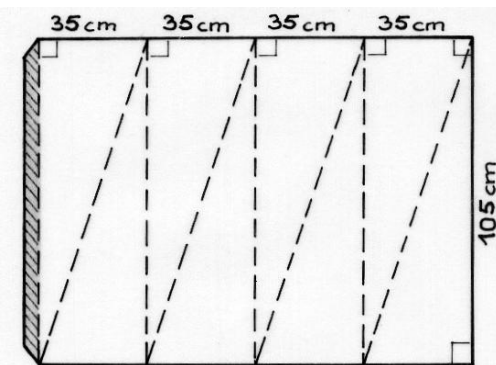
**Mathématiques**  
**SANS**  
**Frontières**



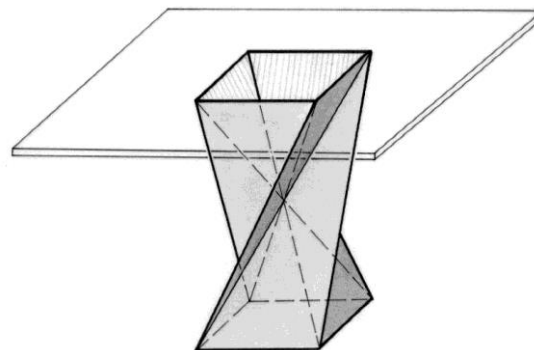
**Aufgabe 10**  
**10 Punkte**

## Verdreht

Für einen Empfang wurden faltbare Tische bestellt. Bei der Lieferung sieht der Sockel dieser Tische so aus:



**Zeichnet diese Figur im Maßstab 1:5.**



**Faltet sie entlang der gestrichelten Linien und klebt sie am Klebefalz zusammen.**

**Stellt so das Modell des Sockels her und zeigt es eurem Lehrer. Berechnet die Höhe des Originalsockels.**

# Klassenstufe 10

## Aufgabe 11 5 Punkte

### Bitte einsteigen!

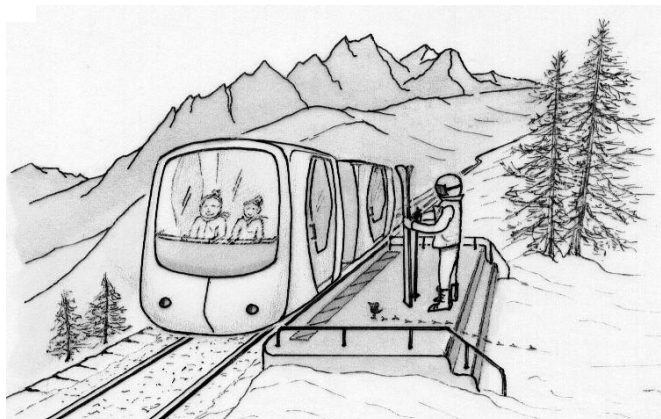
Fünf Personen steigen in die Bergbahn des *Mont Noir* ein, die aus zwei Wagen besteht.

Die Personen kennen sich nicht und bevorzugen auch keinen der beiden Wagen.

Folgende drei Aufteilungen sollen betrachtet werden:

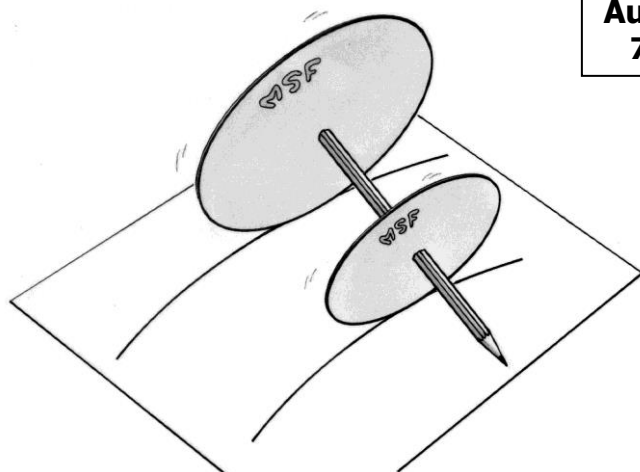
- Alle fünf Personen sind in einem Wagen, der andere Wagen ist leer.
- Vier Personen sind in einem Wagen und eine Person im anderen.
- Drei Personen sind in einem und zwei im anderen Wagen.

**Bestimmt die Wahrscheinlichkeit jeder Aufteilung. Begründet eure Antwort.**



## Aufgabe 12 7 Punkte

### Seltsames Gebilde



Michael schneidet aus stabilem Karton zwei Scheiben mit den Durchmessern 5 cm bzw. 7 cm aus. Er durchbohrt die Scheiben in ihren Mittelpunkten und schiebt sie so auf einen Stift, dass die Mittelpunkte 8 cm voneinander entfernt sind und die Scheiben senkrecht zum Stift stehen.

Als er dieses Gebilde über den Tisch rollen lässt, beschreiben die beiden Scheiben zwei Kreise mit unterschiedlichen Radien.

**Berechnet die Radien der beiden Kreise.**

## Aufgabe 13 10 Punkte

### Riskantes Manöver

Während eines Hochwassers reicht das Wasser eines Flusses bis zum Beginn der kreisbogenförmigen Brückenbögen. Der maximale Abstand zwischen dem Wasserspiegel und dem höchsten Punkt des Bogens beträgt noch 5 m. Der Abstand zwischen den Brückenpfeilern beträgt jeweils 24 m (siehe Abbildung).

Trotz des Verbots, den Fluss bei Hochwasser zu befahren, bewegt sich der Transportkahn *Marie-Pierre* geradewegs auf die Brücke zu.

Der Querschnitt des aus dem Wasser ragenden Schiffsteils entspricht einem Rechteck von 4 m Höhe und 12 m Breite.

**Berechnet den Radius des Brückenbogens.**

**Kann das Schiff, ohne Schaden zu nehmen, unter der Brücke hindurchfahren? Begründet eure Antwort.**

