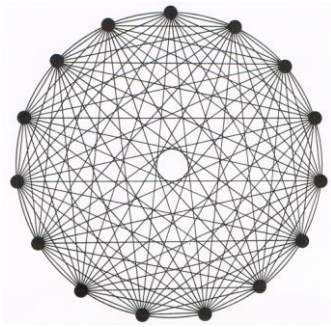




Problem des
Monats
Fachschaft
Mathematik



Problem des Monats Februar 2022 / Abgabetermin: 07.03.2022

Die Türme von Hanoi

Eine Legende: In einem Tempel in der indischen Stadt Benares liegen 64 kostbare Scheiben aus Gold zu einem Turm aufgeschichtet. Jede Scheibe ist ein wenig kleiner als die Scheibe, auf der sie ruht.ⁱ



Einem Mönchsorden, wurde nun aufgetragen den Turm unter Berücksichtigung einiger heiliger Regeln zu einer anderen Stelle im Tempel zu bewegen.

- 1) Die Scheiben sind so kostbar, dass sie nur auf einem von drei Plätzen im Tempel liegen dürfen: Auf dem Platz, an dem der Turm zu Beginn stand (Platz 1); dem, an dem er aufgebaut werden soll (Platz 3, der Zielplatz) und einem Platz dazwischen (Platz 2, der Hilfsplatz).
- 2) Die Scheiben sind schwer und empfindlich, daher darf immer nur eine der Scheiben bewegt werden, also niemals mehrere zur gleichen Zeit.
- 3) Die letzte Regel besagt, dass zu keiner Zeit eine Scheibe auf einer kleineren Scheibe liegen darf.

Klasse 5-9: Nimm an, es gibt statt 64 Scheiben zunächst nur 3 Scheiben, später 4 Scheiben, dann 5 Scheiben, die aufeinander gestapelt sind.

- a) Beschreibe (oder skizziere) die Vorgehensweisen des Umschichtens bei 3 Scheiben.
- b) Zähle jeweils wie viele Züge, du mindestens brauchst um den Turm umzuschichten und notiere die Anzahl in der Tabelle.

Anzahl der Scheiben (n)	3	4	5	
Anzahl der Züge (z)				

Zusätzlich ab Klasse 10:

- c) Finde eine allgemeine Formel, um bei gegebener Anzahl n der Scheiben sofort berechnen zu können, wie viele Züge z du mindestens bräuchtest.
(Benötigst du einen Tipp, dann sieh am unteren Rand nach.)
- d) Wenn die Mönche nur 1 Sekunde brauchen, um eine Scheibe umzusetzen, wie lange dauert es dann bis der Turm am neuen Platz steht?

ⁱ Bild aus: <https://www.mathsisfun.com/games/towerofhanoi.html>