



Problem des
Monats

Fachschaft
Mathematik



Problem des Monats Oktober (2021) / Abgabetermin: 5.11.2021

Liebe Schülerinnen und Schüler der Diltheyschule,
das Problem des Monats (PdM) geht in die 15. Runde.

Wir gratulieren den drei Siegern aus dem letzten Jahr:

Maia Zenke (7c), Luisa Zepter (7e) und Elena Zenke (9b).

Ebenfalls sehr gut abgeschnitten hat Mia Stutz (5b).

Die von euch in diesem Schuljahr gelösten Probleme (**Ihr findet die Problemstellungen auch auf der Homepage der Diltheyschule**) sollen wieder mit Namen und Klasse versehen und in den PdM-Briefkasten im Gang zur Chemie eingeworfen werden. Wenn ihr nicht wisst, wo das ist, dann fragt bitte euren Mathematiklehrer.

Letzte Leerung des Briefkastens für das Oktoberproblem ist am Freitag, 5. November.

Hier ist nun das **Problem für den Monat Oktober: Dekoration im Tischtennisgeschäft**

Für die Klassen 5-7:

Im Tischtennisgeschäft wird auf einem Tisch eine Pyramide aus Tischtennisbällen aufgebaut.

Die Bälle sind 4 cm hoch, d.h. ihr Durchmesser beträgt 4 cm.

Damit die Bälle der untersten Schicht nicht wegrollen, kommt diese Schicht in einen quadratischen Rahmen von 44 cm Kantenlänge.

Die Tischtennisbälle bilden also ein quadratisches Muster.

In der jeweils darüberliegenden Schicht werden die Bälle auf die Lücken der vorigen Schicht gelegt. Beantworte nun diese Fragen mithilfe von Rechnungen/Begründungen:

- Wie viele Bälle bilden die unterste Schicht?
- Wie vielen Schichten hat die Pyramide?
- Wie viele Tischtennisbälle werden insgesamt benötigt?
- Aus wie vielen Schichten wäre eine andere ähnlich hergestellte Pyramide aufgebaut, wenn dazu 1240 Bälle gebraucht würden?

Für die Klassen 8-10:

Lies dir zunächst das Problem für die Klassen 5-7 durch!

Nun bildet den Rahmen der untersten Schicht ein gleichseitiges Dreieck.

Auch hier liegen in jeder Schicht die Bälle über den Lücken der nächsttieferen Schicht.

Beantworte nun diese Fragen mithilfe von Rechnungen/Begründungen:

- Wie viele Bälle enthält eine 7-schichtige Pyramide?
- Wie viele Schichten kann man mit 500 Bällen höchstens aufbauen, wie viele Bälle bleiben dabei übrig?
- Angenommen, man könnte die Tischtennisbälle 2021 Schichten hoch stapeln: Wie viele Tischtennisbälle lägen dann in der untersten Schicht?

Für die Klassen 11-13:

Lies dir zunächst das Problem für die Klassen 8-10 durch!

Für die Gesamtanzahl an Bällen G in Abhängigkeit von der Schichtanzahl n gilt die Formel

$$G = a \cdot n^3 + b \cdot n^2 + c \cdot n + d.$$

Berechne die Zahlenwerte für a , b , c und d und bestimme damit, wie viele Tischtennisbälle die Pyramide aus Teil c) (Klasse 8-10) insgesamt besäße.

(Tipp: Bestimme zunächst ausreichend viele Wertepaare (n, G) und löse anschließend (per Hand!) das lineare Gleichungssystem für die Unbekannten a , b , c und d .)