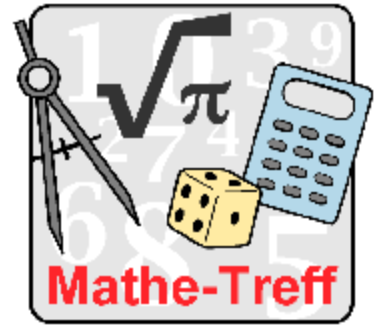


www.mathe-treff.de

Mathe-Treff: Knobelaufgaben für die Oberstufe

Januar bis März 2022

Einsendeschluss: 31. März 2022



© Bezirksregierung Düsseldorf

Aufgabe 1

Würfel aus Dominosteinen

Die Süßigkeiten, welche es zu Weihnachten 2021 gab, waren bei Familie Kaiser sehr reichlich. Deshalb waren auch noch welche nach Silvester übrig. Klein Johann, der gern mit Bauklötzchen kleine Häuser baut, baute auch gern mit „essbaren“ Dominosteinen einen Würfel mit der Kantenlänge von n Dominosteinen, um sie dann nacheinander aufzuessen. Dieses Jahr hatten die Dominosteine jedoch zwei verschiedene Farben – braune und weiße.

Johann baute nun seinen Würfel aus braunen Dominosteinen so auf, dass die Wandstärke genau ein Dominostein dick ist. Dafür verwendet er nur die braunen, für den inneren Teil des Würfels verwendet er dagegen nur die weißen Dominosteine.



© Ronald Kaiser, Mathematik-Treff

Die Anzahl der der braunen Dominosteine beträgt nun

- a) 26 und
- b) 152.
- c) 60002

Bestimmen Sie jeweils die Anzahl der weißen Dominosteine.

Aufgabe 2

Der Schnee in Jonsdorf

Johann und seine Familie fahren jedes Jahr – falls möglich - zu den Großeltern ins Zittauer Gebirge nach Jonsdorf. Dort ist es sehr schneesicher. Jedes Jahr fallen dort oft 50 cm Pulverschnee in einem Monat.

Zufällig ist im Garten von Johanns Opa Jürgen ein Wiesenstück, welches genau 50 m lang und 40 m breit ist. Es ist absolut eben und hat überall die gleiche Schneehöhe von 50 cm.

- a) Da Johanns Opa sehr mathematikbegeistert ist, möchte er von seinem Enkel aus Nordrhein - Westfalen wissen, wie viel Kubikmeter Pulverschnee sich auf diesem Wiesenstück befinden.
- b) Nun soll der ganze Pulverschnee mit Hilfe einer Schneefräse von der Wiese geräumt und auf einem anderen Grundstück zu einem Kegel aufgeschüttet werden, um eine Schneereserve für den Wintersport zu haben. Der gerade Kreiskegel soll so beschaffen sein, dass seine Oberfläche (Grundfläche plus Mantelfläche) minimal ist, damit der Schnee länger aufbewahrt



© Ronald Kaiser, Mathematik-Treff

werden kann. Bestimmen Sie die Abmessungen dieses Kegels. Natürlich dürfen Sie hierfür den GTR oder auch CAS benutzen.

Aufgabe 3

Die Fahrt nach Jonsdorf

Johann und seine Familie fahren jedes Jahr – falls möglich - zu den Großeltern ins Zittauer Gebirge nach Jonsdorf. Da die Fahrt von Wuppertal nach Jonsdorf im Winter acht Stunden und manchmal auch länger mit dem Auto dauert, möchte jeder gern hinter dem Fahrersitz sitzen, da man dort den besten Zugang zu den elektronischen Endgeräten im Auto hat.



© Ronald Kaiser, Mathematik-Treff

Das Auto hat in der 2. Reihe drei Sitzplätze und in der 3. Reihe zwei Sitzplätze, welche für die drei Kinder zur Verfügung stehen. Johann, Johanna und Theresa sitzen natürlich immer nur auf einem Sitzplatz und gewechselt wird in der Pause auf einem Parkplatz.

- a) Wie viele Pausen müssten nur für den Sitzplatzwechsel eingeplant werden?
- b) Johann denkt über folgendes nach: Wenn man die erste Hälfte der Strecke nach Jonsdorf durchschnittlich mit 80 km/h fährt und die zweite Hälfte der Strecke mit 60 km/h zurücklegt, müsste man eigentlich eine durchschnittliche Geschwindigkeit für die gesamte Strecke von 70 km/h haben. Hat er recht? Hinweis: In den durchschnittlichen Geschwindigkeiten sind die Pausen, Stadtverkehre und Fahrten auf Landstraßen schon vollständig enthalten.