

„Als Gehirnforscher wünsche ich allen Menschen, dass wir trotz stark wachsender Informationsflut die Fähigkeit bewahren, auf unsere innere Stimme zu hören. Nur so können wir durch Kreativität und durch den Geist der Zusammenarbeit unsere Wünsche verwirklichen und dem Gemeinwohl dienen.“

Prof. Dr. Freund Tamás

Mitglied der Leopoldina, der Nationalen Akademie der Wissenschaften,
Präsident der Ungarischen Akademie, Förderer des Wettbewerbs

BOLYAI MATHEMATIK TEAMWETTBEWERB®



C. F. GAUSS

2022

FINALE

KLASSE 9

SCHULSTUFE 9



J. BOLYAI

**FÖRDERER DES WETTBEWERBS:
PROF. DR. FREUND TAMÁS**

*Mitglied der Leopoldina, der Nationalen Akademie der Wissenschaften,
Präsident der Ungarischen Akademie*

**BEGRÜNDER DES WETTBEWERBS UND ERSTELLER DER AUFGABEN:
NAGY-BALÓ ANDRÁS, Mathematiklehrer**

**ÜBERSETZER DER AUFGABEN:
ZSUZSANNA WERNER, Mathematiklehrerin**

**LEKTOR DER ÜBERSETZUNG:
THOMAS WILHELM SCHWARZER, Mathematiklehrer**

**KOORDINATOR:
THOMAS WILHELM SCHWARZER, Mathematiklehrer**

**BETREIBER DER HOMEPAGE UND DES INFORMATISCHEN SYSTEMS:
GEORG PROBST, Informatiker
RÓBERT CSUKA, Elektroingenieur**



www.bolyaiteam.at / www.bolyaiteam.de

Markiert die Lösungen der Aufgaben 1-5 auf dem Antwortblatt mit X.

Bei den Aufgaben können auch mehrere richtige Antworten vorkommen.

1. Ralf hat 8 Schlüssel an einem Ring aufgereiht. Die Schlüssel sind auf den ersten Blick nicht zu unterscheiden und ihre beiden Seiten sind identisch. Um die Schlüssel unterscheiden zu können, steckt Ralf eine farbige Kappe auf jeden von ihnen. Wie viele Farben muss er benutzen? Überprüft die Angaben!
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6
2. Bei Digitaluhren bestehen die Ziffern aus kurzen Stäbchenleuchten, wie unten dargestellt:

0 123456789

Der Verbrauch der Uhren wird dadurch bestimmt, wie viele der kleinen Stäbchenleuchten bei der Zeitumstellung ein- und ausgeschaltet werden. Wenn man zum Beispiel von 3 auf 4 wechselt, müssen zwei Stäbchen aus und eines eingeschaltet werden, es sind insgesamt drei Schaltungen. In einem kompletten Zyklus 0, 1, 2, ..., 9, 0 sind das insgesamt dreißig Schaltungen. Würden dieselben digitalen Signale in einer anderen Reihenfolge verwendet, um die Zahlen von 0 bis 9 anzuzeigen, würden weniger Schaltungen ausreichen. Wie viele Schaltungen sind bei einer geeigneten Reihenfolge für einen vollständigen Zyklus möglich? Überprüft die Angaben!

- (A) 14 (B) 15 (C) 16 (D) 18 (E) 20
3. An der Decke eines 10 m langen, rechteckigen Klassenzimmers wurden zwei Lampen angebracht, die ein kegelförmiges Lichtbündel mit einem Öffnungswinkel von 90° aussenden. Eine Lampe befindet sich in der Mitte der Decke und beleuchtet einen Kreis von 6 m Durchmesser auf dem Boden. Die andere Leuchte ist so eingestellt, dass in dem von ihr beleuchteten Abschnitt in Längsrichtung des Raumes eine 10 m lange Strecke Platz hat, wobei die beiden gegenüberliegenden Wände von ihr nicht mehr beleuchtet werden (die beiden anderen gegenüberliegenden Wände sind beleuchtet). Wie weit können die beiden Lampen voneinander entfernt sein?
- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

4. Wir nennen zwei natürliche Zahlen paarweise relative Primzahlen, wenn sie außer 1 keinen gemeinsamen Teiler haben. Zum Beispiel: (27, 35); (20, 21). Die natürliche Zahl n kann dann repräsentiert/definiert werden, wenn es natürliche Zahlen a, b, c gibt, die paarweise relative Primzahlen sind und für die $n = \frac{(a+b)(b+c)(c+a)}{abc}$ gilt. Welche der folgenden Zahlen kann auf die beschriebene Art definiert werden?
- (A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11 (E) 12
5. Mit 2×1 -Dominosteinen wird ein Turm gebaut. Zunächst ordnen wir 55 Dominosteine so an, dass sie ein 10×11 -Rechteck bedecken; dies wird die erste Ebene des Turms sein. Darauf bauen wir weitere Ebenen mit 55 Dominosteinen auf, wobei wir darauf achten, dass jede Ebene genau auf die vorherige passt. Der Bau gilt als stabil, wenn sich über jedem inneren Punkt des 10×11 -Rechtecks außer den Gitterpunkten mindestens ein innerer Punkt eines Dominosteins befindet. Wie viele Ebenen kann ein solcher stabiler Turm haben?
- (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 7