

Tag der Mathematik 2010

Gruppenwettbewerb

Allgemeine Hinweise:

Als Hilfsmittel dürfen nur Schreibzeug, Geodreieck und Zirkel benutzt werden.

Taschenrechner sind nicht zugelassen.

Aufgaben bitte nur auf den Aufgabenblättern bearbeiten und abgeben!

Schulnummer	Teamnummer	Name eines Teammitgliedes

Die folgende Tabelle wird von den Korrektoren ausgefüllt.

Aufgabe	G1	G2	G3	G4	Summe
Mögliche Punktzahl	8	8	8	8	32
Erreichte Punktzahl					



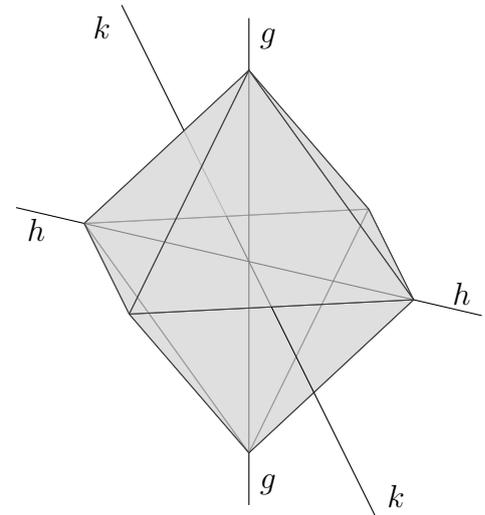
Schulnummer	Teamnummer	Name eines Teammitgliedes

Aufgabe G1 (8 Punkte)

Die Achse eines Körpers ist eine Gerade, um die man den Körper dreht, so dass er auf sich selbst abgebildet wird. Für den Drehwinkel α gilt $0^\circ < \alpha < 360^\circ$.

In der Abbildung sind 3 Achsen g , h und k eines Oktaeders eingezeichnet. Um g und h sind 90° -, 180° - und 270° -Drehungen möglich, um k ist es nur eine 180° -Drehung. Man sagt g und h sind gleichartig, während k verschieden von g und h ist.

Ein Würfel hat 13 Achsen, die von drei verschiedenen Arten sind. Beschreiben Sie diese Achsen und bestimmen Sie die möglichen Drehwinkel.





Schulnummer	Teamnummer	Name eines Teammitgliedes

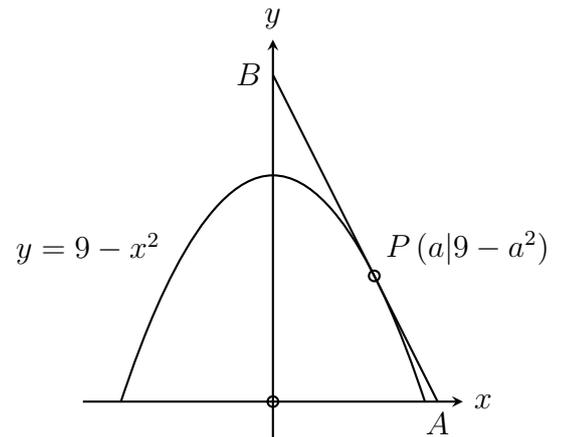
Aufgabe G2 (8 Punkte)

Sei P ein Punkt der Parabel $y = 9 - x^2$ im 1. Quadranten.

Die Tangente in P schneidet die Achsen in A und B .

Sei d der Abstand von A und B .

Wie muss $P(a|9 - a^2)$ gewählt werden, damit d^2 minimal wird?





Schulnummer	Teamnummer	Name eines Teammitgliedes

Aufgabe G3 (8 Punkte)

Bei einem Glücksspiel beträgt der Einsatz 2 €.

Es werden zwei faire Würfel geworfen.

Bei gleicher Augenzahl erhält der Spieler 5 €.

Ist die Differenz der Augenzahlen 5, werden 10 € ausgezahlt.

Bei einer Augendifferenz von 1 erhält man den Einsatz zurück.

- Wie groß ist der durchschnittliche Gewinn (bzw. Verlust)?
- Bei welchem Einsatz wäre das Spiel fair, d.h. der durchschnittliche Gewinn 0?



Schulnummer	Teamnummer	Name eines Teammitgliedes

Aufgabe G4 (8 Punkte)

Die Multiplikation von zwei Paaren reeller Zahlen wird definiert durch

$$(a, b) * (c, d) := (ac + bd, ad + bc).$$

- a) Berechnen Sie $(1, -2) * (0, 1)$ und $(-4, 4) * (3, 3)$.
- b) Wie muss (x, y) gewählt werden, damit für alle (a, b) mit $a^2 \neq b^2$
- (i) $(a, b) * (x, y) = (a, b)$ gilt?
 - (ii) $(a, b) * (x, y) = (1, 0)$ gilt?