

Mathematik-Wettbewerb

Tag der Mathematik 2019

Aufgabe 1: (10 Punkte)

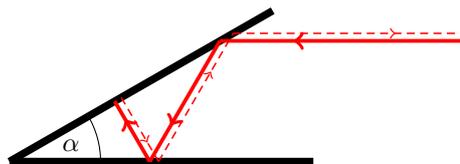
- (a) Einer von zehn Goldschmieden betrügt die Königin, denn seine Goldmünzen sind ein Gramm leichter als gefordert. Wie kann die Königin durch Abwiegen mit möglichst wenig Versuchen herausfinden, wer sie betrügt? Dabei besteht ein Versuch daraus, von beliebig vielen der Goldschmiede beliebig viele Goldmünzen gemeinsam in einer großen Schüssel auf einer Küchenwaage abzuwiegen. Und natürlich weiß die Königin ganz genau, von wem jede einzelne Münze kommt.
- (b) Wie geht die Königin am besten vor, wenn sie weiß, dass sie von zweien ihrer Goldschmiede gleichermaßen betrogen wird?

Aufgabe 2: (10 Punkte)

Sie fahren ein Rennen auf gerader Strecke. Nehmen Sie idealerweise an, Ihr Rennauto bremst und beschleunigt bei durchgedrückten Pedalen konstant und gleich stark. Da die Reifen nicht die ganze Strecke durchhalten, muss ein Boxenstopp gemacht werden. Machen Sie den besser nach einem Viertel oder nach drei Vierteln der Strecke?

Aufgabe 3: (10 Punkte)

Ein Lichtstrahl trifft auf einen Winkelspiegel aus ebenen Spiegeln wie in der Skizze beispielhaft angedeutet, parallel zur unteren Spiegelfläche. Für welche Werte des Öffnungswinkels α wird der Lichtstrahl an den Spiegelflächen so reflektiert, dass er den Winkelspiegel auf dem gleichen Weg in umgekehrter Richtung wieder verlässt?



Aufgabe 4: (10 Punkte)

Zu Sylvester stehen auf einem Tablett drei Berliner, von denen zwei mit Marmelade und einer mit Senf gefüllt sind. Anna hat die Berliner gebacken und weiß, welcher der Berliner mit Senf gefüllt ist. Bernd, der das nicht weiß, greift sich zufällig einen der drei Berliner, zögert aber mit dem Essen. Er fordert Anna auf, ebenfalls einen Berliner zu essen. Sie nimmt sich einen der zwei verbliebenen Berliner. Jetzt überlegt Bernd, ob er nicht lieber den Berliner auf seinem Teller mit dem letzten verbliebenen Berliner auf dem Tablett tauschen sollte. Was sollte Bernd tun, wenn er den Berliner mit Senf vermeiden will und Anna den Berliner mit Senf stets vermeiden würde?