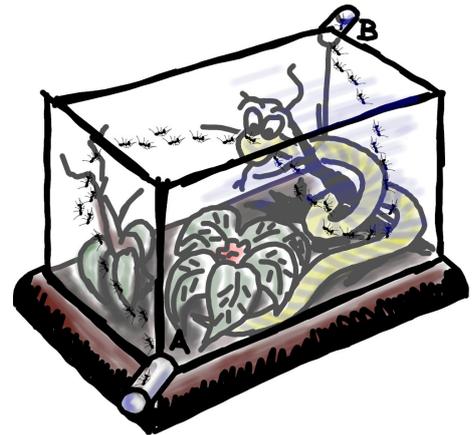


# Mathe macht's kurz: die Ameisenstraße

© Michael Eisermann, Stefan Kohl, Friederike Stoll

Ameisen sind dafür bekannt, dass sie ihre Wege optimieren. In einem quaderförmigen Terrarium beobachten Sie eine Ameisenstraße, die auf den Wänden von einer Ecke  $A$  (Eingang) zur diagonal gegenüberliegenden Ecke  $B$  (Ausgang) verläuft. Wir interessieren uns für kürzeste Wege. Das Terrarium hat innen die Kantenlängen  $p = 45\text{cm}$ ,  $q = 60\text{cm}$ ,  $r = 100\text{cm}$ . Die Ameisen können auf allen sechs Seiten des Quaders umherlaufen. Welche der folgenden Graphiken sind korrekte Netze der Quaderfläche? Welche der eingezeichneten Wege führen von einer Ecke zur diagonal gegenüberliegenden?



alles korrekt	<input type="checkbox"/>				
korrektes Netz, falscher Weg	<input type="checkbox"/>				
falsches Netz	<input type="checkbox"/>				

Welche Länge  $L$  haben die kürzesten Ameisenstraßen von  $A$  nach  $B$ ?  cm

Wie lautet die allgemeine Formel für  $L$  mit beliebigen Kantenlängen  $p \leq q \leq r$ ?

- $\sqrt{p^2+q^2+r^2}$       $\sqrt{p^2+q^2+r^2+pqr}$       $\sqrt{p^2+q^2+r^2+pq}$
- $\sqrt{p^2+q^2+r^2+2pq}$       $\sqrt{p^2+q^2+r^2+2pq+2qr}$       $\sqrt{p^2+q^2+r^2+2qr}$

Welche Länge  $K$  hat der kürzeste Weg von  $A$  nach  $B$  für eine fliegende Ameise?  cm

Wir betrachten eine Quaderfläche  $Q$  mit Kantenlängen  $0 < p < q < r$ .  
Wie viele kürzeste Wege gibt es von  $A$  nach  $B$  in  $Q$ ?

Ameisen finden ihre Wege nicht durch globale vorausschauende Planung, sondern optimieren nur lokal. Sie finden kleine Abkürzungen durch Versuch und Irrtum. Es gibt auf der Quaderfläche mehrere Wege, die lokal minimal sind, sich also lokal durch kleine Veränderungen nicht abkürzen lassen.

Sie können das selbst ausprobieren, indem Sie eine Schnur um einen Karton straff von  $A$  nach  $B$  spannen. Wie viele lokal minimale Wege gibt es in  $Q$  von  $A$  nach  $B$ ?