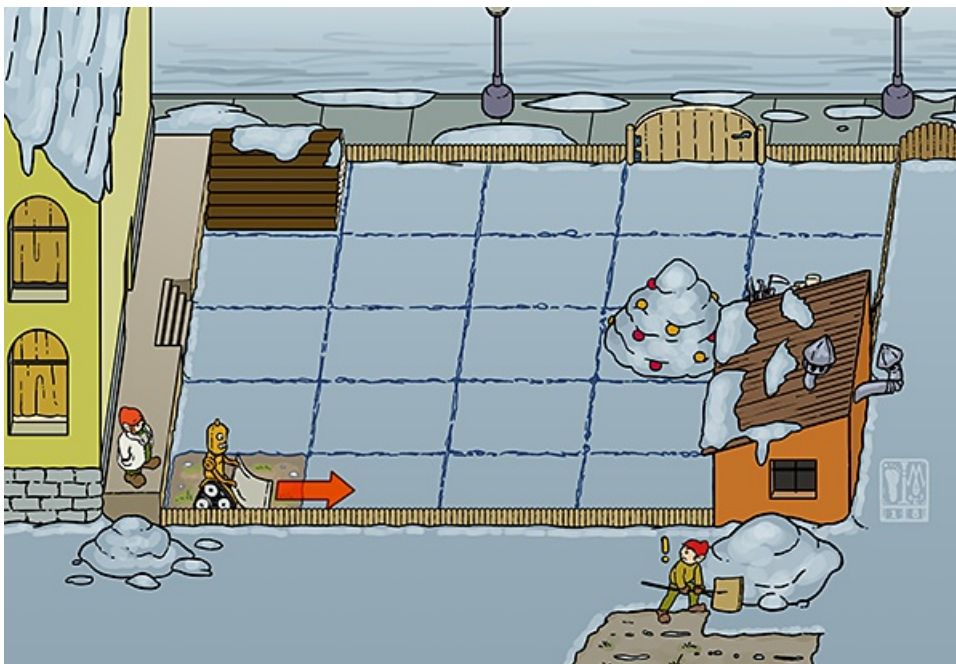


Tüftelwichtel Wendel hat an seinem Haus einen großen Garten. Im Garten steht seine Tüftelwerkstatt. Deshalb muss er jeden Morgen den nachts gefallenen Schnee wegschippen. Erst dann kann er zum Arbeiten vom Haus in seine Werkstatt gehen.

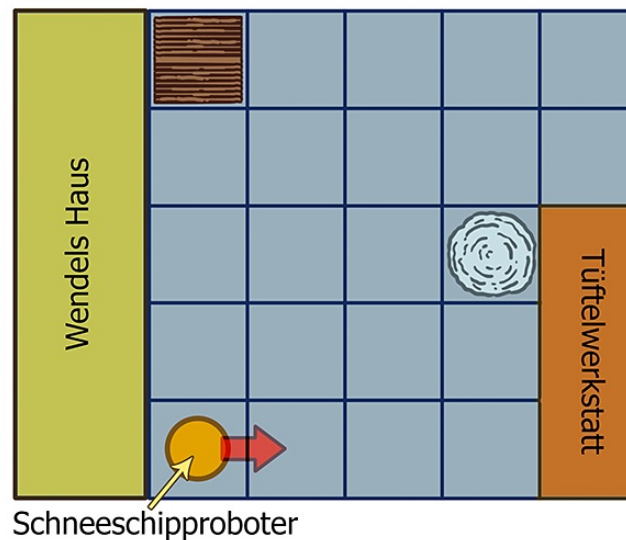
Das ewige Schneeschippen fand Wendel schon immer sehr lästig. Deshalb hat er sich jetzt einen Schneeschipp-Roboter gebaut. Dieser Roboter fährt selbständig durch den Garten, schaufelt den Schnee und wirft ihn im hohen Bogen über den Zaun. Allerdings weiß dieser Roboter nicht von alleine, wo lang er fahren soll – Wendel muss ihn erst noch programmieren.

Für die Programmierung teilt Wendel den Garten in quadratische Felder ein. Der Roboter soll dann nach den Regeln des Programms von einem Feld zum nächsten fahren und alle vom Schnee befreien. Wendel hat sich folgende Regeln für das Programm ausgedacht, die der Roboter auf seiner Fahrt durch den Garten berücksichtigen muss:

1. Der Roboter fährt grundsätzlich geradeaus, solange kein Hindernis im Weg steht.
2. Trifft er auf ein Hindernis oder ein bereits befahrenes und somit geräumtes Feld, so dreht er sich nach links um und fährt in diese Richtung weiter. Dann gilt wieder Regel 1.
3. Ist links jedoch ebenfalls ein Hindernis oder wurde das linke Feld bereits befahren und geräumt, so dreht er sich nach rechts um und fährt in diese Richtung weiter. Dann gilt wieder Regel 1.
4. Steht in einem Feld irgendein Objekt (zum Beispiel ein Baum, Haus, Zaun oder ein Stapel Holz), gilt das ganze Feld als Hindernis. Es geht weiter mit Regel 2 oder, wenn das nicht geht, mit Regel 3.
5. Kann der Roboter nicht weiter geradeaus, nicht nach links und nicht nach rechts fahren, bleibt er stehen und schaltet sich ab.



Nachdem Wendel den Roboter nach den Regeln programmiert hat, startet er eine Testfahrt. Er setzt den Roboter in der Ecke des Gartens ab und lässt ihn in Richtung der Werkstatt fahren (siehe 2. Bild).



Wie wird die Testfahrt enden?

- Das Programm funktioniert perfekt: Der Roboter befreit alle Felder vom Schnee, dann bleibt er stehen und schaltet sich ab.
- Der Roboter fährt einmal im Kreis, bleibt dann stehen und schaltet sich ab. Er hat nur alle äußeren Felder geräumt.
- Der Roboter kann nur die ersten vier Felder vom Schnee befreien. Dann weiß er nicht, wie er weiterfahren soll, bleibt stehen und schaltet sich ab.
- Der Roboter fährt fast alle Felder ab, kann dann jedoch weder geradeaus noch nach links oder rechts weiter fahren und schaltet sich ab. Er hat zwei Felder nicht vom Schnee befreit.

Diese Aufgabe wurde vorgeschlagen von:

Das "Mathe im Advent"-Team

Mathe im Leben gemeinnützige GmbH

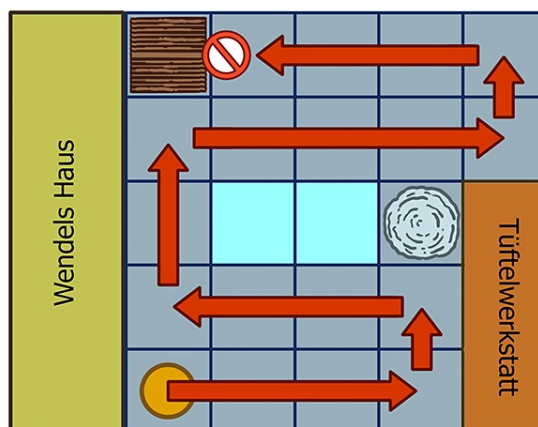
<https://www.facebook.com/matheimadvent>

Lösung

Antwortmöglichkeit d) ist richtig. Der Roboter fährt fast alle Felder ab, kann dann jedoch weder geradeaus noch nach rechts oder links weiter fahren und schaltet sich ab. Er hat zwei Felder nicht vom Schnee befreit.

Am einfachsten ist diese Aufgabe mit der Skizze zu lösen. Du kannst das Aufgabenblatt verwenden oder dir eine eigene Zeichnung mit einem 5x5-Feld erstellen.

Als Erstes startest du unten links in der Ecke des Gartens mit der in Regel 1 angegebenen Richtung: geradeaus. Dann schaust du, was mit der Anwendung aller Regeln passiert.



Der Roboter fährt nach Regel 1 zuerst vier Felder geradeaus in Richtung Tüffelwerkstatt. Die Werkstatt stellt ein Hindernis dar (Regel 4), deshalb dreht sich der Roboter nach links und fährt ein Feld in Richtung Baum (Regel 2). Damit ist Antwortmöglichkeit c) falsch und scheidet aus.

Schon nach einem Feld muss der Roboter wieder anhalten, denn der Baum steht im Weg (Regel 4). Er dreht sich deshalb wieder nach links und fährt weiter in Richtung Wendels Haus (Regel 2). Er kann nun vier Felder geradeaus fahren (Regel 1), bis er auf das Haus trifft (Regel 4).

Da das Feld links schon geräumt ist, tritt Regel 3 in Kraft. Der Roboter dreht sich deshalb nach rechts und fährt entlang des Hauses geradeaus weiter (Regel 1). Damit scheidet auch Antwortmöglichkeit b) aus, denn der Roboter fährt nicht im Kreis.

Nach drei weiteren Feldern stoppt der Roboter erneut, denn er stößt auf ein einen Holzstapel (Regel 4). Er muss sich wegen Regel 3 nach rechts drehen. Dann fährt er geradeaus bis zum Zaun (Regel 1, Regel 4) und dreht nach links (Regel 2). Nach einem Feld ist er wieder am Zaun angekommen (Hindernis: Regel 4). Er muss nach links drehen (Regel 2) und fährt in Richtung Wendels Haus zurück (Regel 1).

Nach weiteren vier Feldern ist er in einer Sackgasse gelandet: Er kann nicht geradeaus weiter fahren, weil dort ein Holzstapel steht. Er kann sich aber auch nicht nach links oder rechts drehen: Das linke Feld ist bereits geräumt und rechts steht ein Zaun. Der Roboter muss nach Regel 5 stehen bleiben und sich abschalten.

Der Roboter hat sich hier also festgefahren und die beiden blauen Felder in der Mitte wurden nicht vom Schnee befreit. Antwortmöglichkeit d) ist deshalb richtig.



Blick über den Tellerand: LOGO - Programmieren leicht gemacht

Damit Wendels Schneeschipp-Roboter auch genau das macht, was Wendel will, muss er ihn *programmieren*. Programmieren bedeutet, einem Computer (oder einem computergesteuerten Programm wie einem Roboter) bestimmte Anweisungen zu geben. Der Text mit den Anweisungen wird *Code* genannt. Der Computer (Roboter) führt diesen Code immer genau aus. Dabei überlegt der Computer (Roboter) nicht, ob der Code richtig ist oder ob er Fehler enthält. Wenn er fehlerhaft ist, macht der Computer (Roboter) etwas anderes als das, was er eigentlich machen soll (wie bei Wendels Testfahrt) oder er versteht gar nichts und fängt gar nicht erst an.

Es gibt viele verschiedene *Programmiersprachen*, mit denen der Code geschrieben werden kann. Beispiele hierfür sind *Java*, *C* oder *Python* (in dieser Programmiersprache ist die MiA-Webseite programmiert). Wenn du damit anfangen möchtest, eine Programmiersprache zu lernen, kann das – je nach Sprache – ganz schön kompliziert werden. Deshalb entwickelten *Wally Feurzeig*, *Seymour Papert* und *Cynthia Solomon* Ende der 60er Jahre eine Programmiersprache speziell für Kinder. Sie nennt sich *LOGO* und gibt Kindern die Möglichkeit, das Programmieren selbst zu entdecken.

Es gibt auch eine ganz besondere Funktion: die sogenannte *Turtle* (englisch für *Schildkröte*). Dabei handelt es sich um eine virtuelle Schildkröte. Mit ihr kannst du Schritt für Schritt den Ablauf beim Programmieren nachvollziehen. Wenn du in der Codezeile des Programms eine Vorlage auswählst, „übersetzt“ die virtuelle Schildkröte die eingegebene Codezeile in eine Bewegung und zeichnet dabei den Weg nach. Gibst du der Schildkröte also einen Befehl, hinterlässt das sofort nachvollziehbare „Spuren“.

Du kannst auch deine eigenen Codezeilen eingeben und damit sogar *Skripte* programmieren. Als Skript bezeichnet man das Programm, was durch die eingegebenen Codes entsteht. Von einem einfachen Strich bis zu einem rekursiven Baum kannst du mit der kleinen Schildkröte alles selbstständig entdecken. Der *TurtleCoder* funktioniert auf allen Betriebssystemen und in jedem Browser. Du kannst dir die App herunterladen oder auf www.code-your-life.org/turtlecoder gehen.