

## Bücherregal

Laura hat ein langes Regalbrett an ihrer Wand. Sie möchte es hübscher einräumen. Außer ihren Büchern sollen auf dem Regal auch vier Deko-Figuren stehen. Sie überlegt sich, dass sie das Regal mit den Figuren in fünf Abschnitte unterteilen kann. Diese Abschnitte möchte sie mit ihren Büchern füllen. Wie breit die Abschnitte sind, ist ihr egal. Sie möchte aber, dass die Bücher im selben Abschnitt alle ungefähr gleich hoch sind. Dazu möchte sie sicherstellen, dass der Höhenunterschied zwischen dem größten und dem kleinsten Buch im selben Abschnitt höchstens 3 cm ist. Ob die Bücher in einem Abschnitt inhaltlich zusammenpassen, spielt für Laura keine Rolle. Nach dem Umräumen darf kein Buch übrig bleiben.

### Junioraufgabe 1

Schreibe ein Programm, das berechnet, ob eine Aufstellung der Bücher und Figuren nach Lauras Wünschen möglich ist. Dein Programm soll auch für größere Anzahlen von Deko-Figuren funktionieren. Dazu bekommt es als Eingabe die Anzahl der Figuren, die Anzahl der Bücher und für jedes Buch dessen Höhe (in cm). Du kannst davon ausgehen, dass alle Bücher und die Figuren zusammen auf das Regal passen.

Gib zunächst aus, ob eine Aufstellung möglich ist. Wenn ja, gib für jeden Abschnitt die Höhen der Bücher aus.

Wende dein Programm auf die Beispiele an, die du auf den [BwInf-Webseiten](#) findest.

## Wintervorrat

Das kleine Eichhörnchen Fritz wohnt im Rechteckwald, einem rechteckigen Gebiet bestehend aus Feldern.

Fritz sucht einen Platz, an dem er seine Wintervorräte vergraben kann. Das Vergraben benötigt Zeit, und in dieser Zeit darf Fritz nicht von einem Raubvogel erspäht werden. Fritz hat bereits ausgekundschaftet, wie sich die Raubvögel im Rechteckwald üblicherweise verhalten.

Ab dem ersten Sonnenstrahl beginnen die Vögel nach und nach, über den Wald zu fliegen. Alle fliegen parallel zu den Seiten des Waldes. Manche fliegen zwischen West- und Ostrand, andere zwischen Nord- und Südrand des Waldes hin und her. Dabei halten sie nach Beute Ausschau: Sie überblicken kurz das Feld, über dem sie sich befinden, und dann fliegen sie zum nächsten Feld weiter. Das dauert insgesamt eine Minute. Die Sonne scheint genau 12 Stunden. Nur in dieser Zeit können die Vögel Beute erspähen.

Am liebsten hätte Fritz ein absolut sicheres Feld, das nie von einem Vogel überblickt wird. Es kann allerdings sein, dass es ein solches Feld nicht gibt. Das ist aber nicht schlimm, denn Fritz braucht nur 30 Minuten, um seine Vorräte zu vergraben. Deswegen genügt ihm auch ein sicheres Feld: Ein Feld ist sicher, wenn es am Tag einen sicheren Zeitraum von 30 Minuten gibt, in denen kein Vogel das Feld überblicken kann.

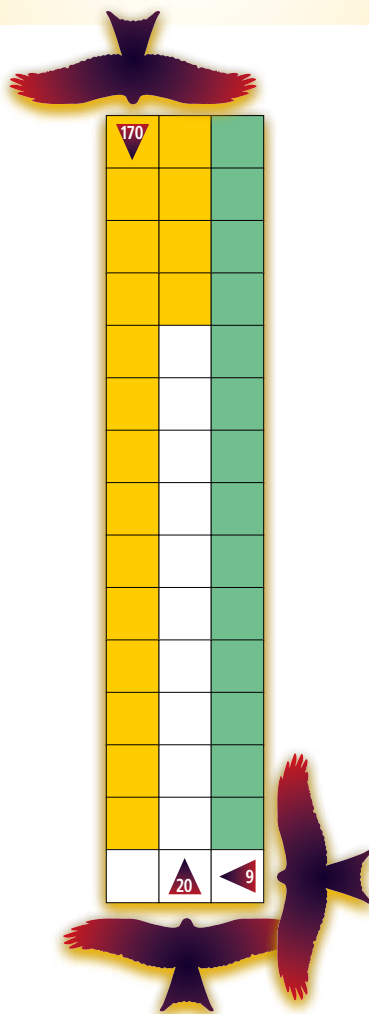
### Junioraufgabe 2

Schreibe ein Programm für Fritz. Gegeben sind die Größe des Rechteckwaldes, die Anzahl der Vögel und für jeden Vogel dessen Startfeld, -zeitpunkt und -flugrichtung. Das Startfeld ist ein Randfeld, und jeder Vogel fliegt von dort aus in der gegebenen Richtung zum gegenüberliegenden Randfeld und wieder zurück.

- Das Programm soll zunächst entscheiden, ob es absolut sichere Felder gibt. Wenn ja, soll es sie ausgeben.
- Außerdem soll das Programm sichere Felder finden, falls möglich, und für jedes dieser Felder einen sicheren Zeitraum ausgeben. Dazu kann das Programm simulieren, wie die Vögel während des Tages den Wald überfliegen.

Das Bild zeigt einen Rechteckwald, der 15 Felder in Nord-Süd-Richtung mal 3 Felder in West-Ost-Richtung groß ist. Im Bild sind Startzeiten und Flugrichtungen der Vögel eingezeichnet. Die absolut sicheren Felder sind grün, die sicheren Felder gelb gefärbt.

Wende dein Programm auf die Beispiele an, die du auf den [BwInf-Webseiten](#) findest.



## Zimmerbelegung

Die Klasse 9c des Alan-Turing-Gymnasiums, einer Mädchenschule, möchte eine Klassenfahrt unternehmen. Die wichtigste Frage dabei: Wer teilt sich mit wem ein Zimmer? Das ist leider gar nicht so einfach zu klären, denn die Wünsche der Schülerinnen können sich widersprechen.

Bei der letzten Klassenfahrt wollte zum Beispiel Anna gerne mit Paula ein Zimmer teilen, aber Paula nicht mit Anna. Und dann wollten sowohl Dani als auch Lotta gerne mit Steffi ein Zimmer teilen, aber auf keinen Fall miteinander. Da gab es natürlich keine Möglichkeit, alle Wünsche zu erfüllen.

Die Klassenlehrerin der 9c möchte herausfinden, ob dieses Mal alle Wünsche erfüllt werden können und wie in diesem Fall die Zimmerbelegung aussieht. Hilf der Lehrerin!

### Aufgabe 1

Schreibe ein Programm, das ermittelt, ob alle Wünsche erfüllt werden können, wenn es genug Zimmer jeder Größe gibt. Als Eingabe erhält es für jede Schülerin zwei Listen der Mitschülerinnen, mit denen sie auf jeden Fall (+) bzw. auf keinen Fall (-) ein Zimmer teilen möchte.

Unten sind zwei Beispiele. In Beispiel 1 können nicht alle Wünsche erfüllt werden. Sehen die Angaben aber so aus wie in Beispiel 2, dann gelingt es.

Dein Programm soll ausgeben, ob eine Zimmerbelegung möglich ist, die alle Wünsche erfüllt. Falls ja, soll es zusätzlich eine solche Zimmerbelegung ausgeben. Zum Einstieg könntest du zunächst annehmen, dass jede Schülerin jede Mitschülerin in einer ihrer beiden Listen nennt.

Wende dein Programm auf die Beispiele an, die du auf den [BwInf-Webseiten](#) findest.

## Schwimmbad

Antonia (13 Jahre) möchte mit ihren Freundinnen ins Schwimmbad gehen. Sie versucht, sich über die Eintrittspreise zu informieren. Leider sind die Regeln etwas verwirrend:

- > Der Eintritt kostet im Einzelpreis für Personen über 16 Jahre 3,50 €, für Jugendliche bis 16 Jahre 2,50 €.
- > Wochentags (Mo-Fr) sind die Einzelpreise um 20 % reduziert.
- > Kinder unter vier Jahren haben freien Eintritt, müssen aber in Begleitung einer Person über 16 Jahre sein.
- > Eine Tageskarte für bis zu sechs Personen (gültig für Erwachsene und Jugendliche gleichermaßen) kostet 11 €, gilt aber nicht am Wochenende.
- > Eine Familienkarte (2 Erwachsene und 2 Jugendliche bis 16 Jahre bzw. 1 Erwachsener und 3 Jugendliche) kostet 8 €.
- > Ein Gutschein berechtigt zu einem freien Eintritt für eine Person oder 10 % Ermäßigung für eine beliebig große Gruppe. Es kann höchstens ein Gutschein für die Ermäßigung von 10 % eingesetzt werden. Gutscheine gelten nicht in den Ferien.

Antonia hat drei Freundinnen. Ihre Mutter und ihre zweijährige Schwester möchten auch mitkommen. Sie wollen an einem Wochenende in den Ferien ins Schwimmbad gehen und besitzen einen Gutschein. Wie viel müssen sie bezahlen?

### Aufgabe 2

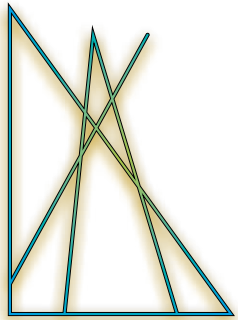
Gegeben sind die Datumsmerkmale „Wochentag oder Wochenende“ und „Schulzeit oder Ferien“, eine Anzahl von Gutscheinen und eine Liste von Personen mit Altersangaben.

Schreibe ein Programm, das berechnet, wie viel Geld mindestens gezahlt werden muss, damit die ganze Gruppe, falls möglich, das Schwimmbad betreten kann. Etwaige Vorteile für künftige Besuche sollen nicht berücksichtigt werden. Das Programm soll die zu kaufenden Karten und den Gesamtpreis ausgeben.

Wende dein Programm auf das obige Beispiel an und auf alle weiteren Beispiele, die du auf den [BwInf-Webseiten](#) findest.



## Dreiecke zählen



Janina hat von ihrer Freundin Nadine ein Rätsel aus dem Internet zugeschickt bekommen: Wie viele Dreiecke sind in dieser Zeichnung zu sehen?

Nachdem Janina eine Weile Dreiecke gezählt hat, will sie ihr Ergebnis im Internet nachprüfen. Sie findet aber keine Lösung, sondern nur weitere Rätsel dieser Art. Da sie sich nicht jedes Mal erneut ans Zählen machen will, überlegt sie, ob sich solche Rätsel mit einem Computer lösen lassen.

### Aufgabe 3

Versetze dich in Janinas Lage und schreibe ein Programm, das die Dreiecke in einer Rätsel-Zeichnung zählt. Eine Zeichnung besteht aus einigen Strecken. Du kannst davon ausgehen, dass keine zwei Strecken auf derselben Geraden liegen und dass sich nie mehr als zwei Strecken im gleichen Punkt schneiden.

In der obigen Zeichnung sind übrigens neun Dreiecke zu finden.

Wende dein Programm auf die Beispiele an, die du auf den [BwInF-Webseiten](#) findest.

B-UN 111

DE-SW 222

E-TT 333

B-E 444

WER-B 55

Ein Kennzeichen muss immer voll ausgenutzt werden. Folgendes ist also nicht erlaubt:

IN-FO 123

RM-AT 567

IK-AA 89

- Erweitere dein Programm so, dass es außerdem eine Folge von Kennzeichen ausgibt, mit denen das Wort gebildet werden kann (wenn es eine gibt).

Wende dein Programm auf die Beispiele an, die du auf den [BwInF-Webseiten](#) findest.

## Auto-Scrabble

Familie Petersen fährt mit dem Auto aus dem Urlaub nach Hause. Plötzlich ruft die kleine Heike: „Da steht mein Naaaame, daaaa auf dem Autoschild!“ Ganz begeistert zeigt sie auf das Kennzeichen, auf dem zu lesen ist:



Ihr Bruder Timo ist nicht beeindruckt. „Es gibt doch so viele verschiedene Kennzeichen. Da kann man bestimmt jedes Wort schreiben.“ Heike antwortet: „Neee, dein Name geht doch gar nicht!“

Wer hat Recht? Ein deutsches Kfz-Kennzeichen besteht aus drei Teilen:

- > einem Kürzel für eine Stadt oder einen Kreis aus der Liste, die du auf den BwInF-Webseiten findest;
- > einem Mittelteil, der aus einem oder zwei Buchstaben besteht (ohne Umlaute) und
- > einer Zahl, die wir hier ignorieren.

### Aufgabe 4

- Stimmt es, dass TIMO nicht auf einem Kennzeichen stehen kann?
- Gib ein weiteres Wort mit vier Buchstaben an, das nicht auf einem Kennzeichen stehen kann. Findest du sogar ein solches Wort mit drei Buchstaben? Mit zwei?
- Schreibe ein Programm, das ein Wort einliest und überprüft, ob es mit mehreren Kennzeichen geschrieben werden kann. Dabei darf das Wort aufgeteilt werden, z.B.:

Wende dein Programm auf die Beispiele an, die du auf den [BwInF-Webseiten](#) findest.

## Bauernopfer

Das Spiel Bauernopfer wird zwischen weißen Bauern und einem schwarzen Turm auf einem Schachbrett gespielt. Zuerst stellen sich die weißen Bauern auf, wie sie wollen, jeder auf einem anderen Feld. Danach stellt sich der schwarze Turm auf, wo er will, aber nicht, wo bereits ein Bauer steht. Dann gibt es abwechselnd einen weißen und einen schwarzen Zug. In einem weißen Zug bewegt sich ein weißer Bauer einen Schritt (um ein Feld) nach oben, nach unten, nach links oder nach rechts. In einem schwarzen Zug bewegt sich der schwarze Turm beliebig viele (evtl. null) Schritte nach oben, nach unten, nach links oder nach rechts, wobei er allerdings weder ein Feld erreichen darf, das bereits von einem weißen Bauern belegt ist, noch durch ein solches Feld „hindurchziehen“ darf.

Das Ziel der weißen Bauern ist, den schwarzen Turm zu fangen, nämlich dadurch, dass einer von ihnen das Feld erreicht, auf dem der Turm steht. Das Ziel des schwarzen Turms ist, nie gefangen zu werden.

### Aufgabe 5

- Acht weiße Bauern können den schwarzen Turm fangen, egal, wie sich dieser bewegt. Beschreibe, wie sie dabei vorgehen sollen. Beschreibe auch, wie der Turm sich bewegen kann, um so lange wie möglich nicht gefangen zu werden. Implementiere die Vorgehensweisen von Bauern und Turm und visualisiere die „Treibjagd“.
- Untersuche, ob sieben weiße Bauern den schwarzen Turm fangen können. Falls ja, dann beschreibe, wie die Bauern vorgehen sollen. Falls nein, dann beschreibe, wie sich der Turm verhalten soll, um nie gefangen zu werden.  
  
Implementiere das Vorgehen der deiner Meinung nach erfolgreichen Spielerteilnehmer und ein möglichst gutes Vorgehen der anderen Spielerteilnehmer. Visualisiere das Spiel zwischen den beiden Kontrahenten.
- Betrachte jetzt eine wesentlich allgemeinere Situation: Es gibt  $k$  weiße Bauern, von denen sich in jedem Zug  $l$  jeweils einen Schritt bewegen. Für welche  $k$  und  $l$  können die weißen Bauern den schwarzen Turm wohl immer fangen? Was kannst du darüber herausfinden? Fangen mit  $k = 7$  an.

- Untersuche eine weitere Variante des Spiels, zum Beispiel: Was ändert sich, falls der schwarze Turm durch eine schwarze Dame ersetzt wird? Sie darf zusätzlich diagonal ziehen.

## Teilnehmen

**Einsendeschluss ist der 27. November 2017.**

### Anmelden und Einsenden

online unter  
[pms.bwinf.de](https://pms.bwinf.de)

### Fragen zu den Aufgaben?

Wende Dich an BWINF

per Telefon:  
**0228 / 37 86 46** (zu den üblichen Bürozeiten)

per E-Mail:  
[bundeswettbewerb@bwinf.de](mailto:bundeswettbewerb@bwinf.de)

Diskutiere mit den Mitgliedern der El Community:  
[einstieg-informatik.de](http://einstieg-informatik.de)

### Einsenden – was und wie?

Für jede bearbeitete Aufgabe solltest du im schriftlichen Teil deiner Einsendung (der **Dokumentation**)

- > deine **Lösungsidee** beschreiben;
- > die **Umsetzung** der Idee in ein Programm (falls gefordert) erläutern;
- > mit genügend **Beispielen** zeigen, dass und wie deine Lösung funktioniert; und
- > die wichtigsten Teile des **Quelltextes** einfügen.

**Achtung:** eine gute Dokumentation muss nicht lang sein – aber unbedingt **Beispiele** enthalten!

Bei Aufgaben mit Programmierung umfasst die **Implementierung** den kompletten Quelltext und das ausführbare Programm (Windows, Linux, MacOS oder Android).

Die **Einsendung** wird über das Online-Anmeldesystem als Dateiarchiv im ZIP-Format abgegeben. Dieses Archiv muss zu jeder bearbeiteten Aufgabe auf oberster Ebene enthalten:

- > die Dokumentation: ein PDF-Dokument;
- > die Implementierung: einen Ordner mit Programm- und Quelltextdatei(en).

Ein Team gibt gemeinsam eine Einsendung ab.

### Tipps

Unter [bwinf.de/bundeswettbewerb/tipps](https://www.bwinf.de/bundeswettbewerb/tipps) findest du

- > genauere Hinweise zur Einsendung;
- > Beispiele für Aufgabenbearbeitungen;
- > Hinweise auf nützliche fachliche Informationen.

## Deine Chancen

Mit einer Teilnahme am Bundeswettbewerb Informatik kannst du nur gewinnen.

In allen Runden gibt es **Urkunden** für Teilnahme und besondere Leistungen; zum Dank gibt es kleine **Geschenke** für alle.

Wer sich für die zweite Runde qualifiziert, kann mit Einladungen zu **Informatik-Workshops** rechnen: zum Jugendforum Informatik in Baden-Württemberg, dem Camp „Fit for BwInF“ des Hasso-Plattner-Instituts, den Informatiktagen der RWTH Aachen oder der LMU München mit QAware GmbH und weitere mehr. Google lädt einige Teilnehmerinnen zum **Girls@Google Day** ein.

Nach der zweiten Runde winken die **Forschungstage Informatik** des Max-Planck-Instituts für Informatik und Buchpreise vom dpunkt.verlag bzw. O'Reilly für ausgewählte Gewinner eines zweiten Preises. Eine Einsendung zur zweiten Runde kann in vielen Bundesländern als **besondere Lernleistung** in die Abiturwertung eingebracht werden.

Die Besten erreichen die **Endrunde**; dort werden Bundessieger und Preisträger ermittelt, die mit **Geldpreisen** belohnt werden. Bundessieger werden in der Regel ohne weiteres Auswahlverfahren in die **Studienstiftung** des deutschen Volkes aufgenommen, ebenso wie die Mitglieder des deutschen IOI-Teams.

[bwinf.de/bundeswettbewerb/chancen](https://www.bwinf.de/bundeswettbewerb/chancen)



[www.bwinf.de](https://www.bwinf.de)

> Triff BwInF-Teilnehmer in der Community auf [einstieg-informatik.de](http://einstieg-informatik.de)!

>  [twitter.com/\\_BWINF](https://twitter.com/_BWINF)

>  [instagram.com/bwinf](https://www.instagram.com/bwinf)

>  [BwInF.Informatik.erleben](https://www.facebook.com/BwInF.Informatik.erleben)