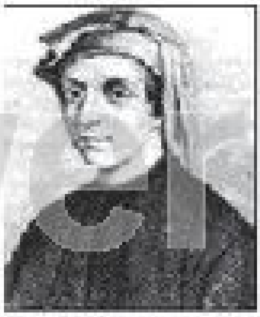
Expertengruppe 2



Eigenschaften der Fibonaccizahlen:

Die Fibonaccifolge beginnt mit den Zahlen

1 1 2 3 5 8 13 21 ...

und wird so gebildet, dass man jeweils die beiden Vorgänger addiert, um die nächste Zahl zu erhalten, also:

$1 + 1 = 2$ $1 + 2 = 3$ $2 + 3 = 5$ $3 + 5 = 8$ $5 + 8 = 13$ $8 + 13 = 21$ usw.

- Bilden Sie die nächsten 5 Fibonaccizahlen.
- Suchen Sie die 3. Fibonaccizahl, das ist 2. Bilden Sie ihr Quadrat, also 4. Machen Sie das Gleiche mit der 4. Fibonaccizahl, also mit 3, das Quadrat ist 9. Wenn man nun die Quadrate der 3. und 4. Fibonaccizahl addiert, erhält man 13, das ist die 7. Fibonaccizahl.
- Wählen Sie zwei weitere benachbarte Fibonaccizahlen und führen Sie dasselbe Verfahren durch. Ergibt sich wieder eine Fibonaccizahl?
- Welchen Zusammenhang sehen Sie zwischen den Nummern der einzelnen Fibonaccizahlen?

Falls Sie es nicht herausbekommen, sehen Sie unten die Lösung.

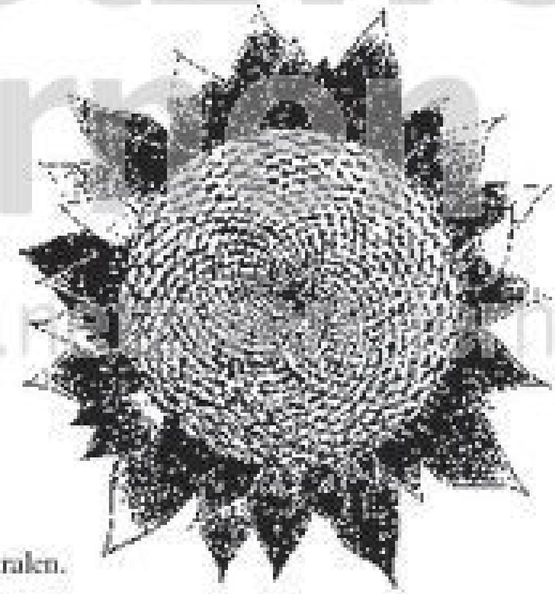
Quadrat einer Fibonaccizahl
+
Quadrat der Nachbar-Fibonaccizahl
=
neue Fibonaccizahl

Nummer der ersten Fibonaccizahl
+
Nummer der Nachbar-Fibonaccizahl
=
Nummer der Ergebnis-Fibonaccizahl

Expertengruppe 3

Können Sonnenblumen rechnen?

Sie sind die schönsten Herbstblumen, ein leuchtend gelber Schmuck der Natur, der uns vor der dunklen Jahreszeit noch einmal an den Sommer erinnert. Aus den Samen der Helianthus wird das Sonnenblumenöl gewonnen. Deswegen überziehen die gelben Sterne im Herbst weite Felder.
Auch die Mathematiker interessieren sich für die Samen der Sonnenblumen. Aber nicht wegen ihres Fettgehalts, sondern wegen ihrer Anordnung.
Denn die Samen sind keineswegs zufällig verteilt, sondern nach präzisen Regeln angeordnet. Sie bilden ein Muster und Mathematiker lieben Muster.
Wenn man das Innere einer Sonnenblume aufmerksam anschaut, sieht man, dass die Samen in Spiralen angeordnet sind, die vom Mittelpunkt nach außen laufen: Spiralen, die nach rechts gebogen sind, und Spiralen, die nach links gebogen sind. Die einen sind etwas stärker gebogen als die anderen.
Wenn man die nach rechts gebogenen und die nach links gebogenen Spiralen zählt, erhält man nicht irgendwelche Zahlen, sondern Zahlen der Fibonaccifolge, die mit 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ... beginnt.
Es sind meistens 55 rechtsdrehende und 34 linksdrehende Spiralen. Seltener sind Arten mit 21 und 34 Spiralen. Eine Riesensonnenblume hat 144 und 233 Spiralen.



Doch die Sonnenblumen sind nicht alleine. Wer die Spiralen am Boden eines **Kiefernzapfens**, in den Stachelstreifen eines **Kaktus** oder im Blütenteller einer Komposite (eines **Korbblütlers** wie z.B. eines Gänseblümchens, einer Margerite oder einer Sonnenblume) nachzählt, wird entdecken, dass jede Sorte von Spiralen (von denen es mindestens zwei auffällig gegenläufige Richtungssorten gibt) – wer also jede der verschieden gerichteten Spiralen-Speichen-Sonnen vollständig durchzählt, findet eine der oben gegebenen Zahlen: bei Kiefernzapfen 5 : 8 : 13; bei Sonnenblumen höhere Anzahlen von Spiralen gleicher Sorte, wie 21 : 34 : 55.

Warum ist 169 = 168?

Sie sehen (auf dem Blatt **M5**) 4 Puzzleteile vor sich. Legen Sie diese so zusammen, dass sie einmal ein Quadrat und beim zweiten Mal ein Rechteck bilden. Zählen Sie jedes Mal die Anzahl der Kästchen und zeigen Sie damit, dass 168 = 169 ist. Warum?

Falls Sie nicht auf die Lösung kommen, schauen Sie unten auf die Seite.

Es ist alles Lug und Trug,
denn das Rechteck ist kein
richtiges Rechteck, die
Diagonalen passen nicht
zusammen.