

Thema: Heronsches Wurzelziehen

Gertrud Aumayr

☒ TI-Nspire™ CAS

Schlagworte: Irrationale Zahlen, Näherungsverfahren

Schülermaterial:

Wie kann man etwa aus 7 die Wurzel ziehen?

Arbeitsauftrag:

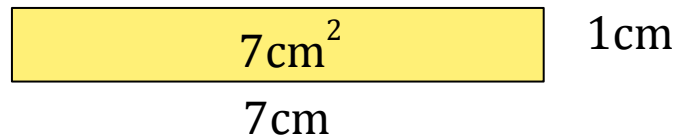
- Lies folgende Information durch und führe die angegebenen Berechnungen durch:

Babylonisches Wurzelziehen für 7:

Wenn wir die Seitenlänge eines Quadrates finden, dessen Flächeninhalt 7 ist, wären wir fertig. Also suchen wir dieses.

1. Schritt:

Da wir das Quadrat noch nicht haben, beginnen wir mit einem Rechteck mit Flächeninhalt 7, etwa ein Rechteck mit Seitenlänge 1 und 7.

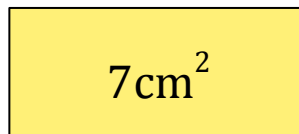


2. Schritt:

Da bei obigem Rechteck die Seitenlängen unterschiedlich lang sind, machen wir einen neuen Versuch, indem wir als neue Länge das arithmetische Mittel der beiden unpassenden Seiten nehmen.

neue Länge:

neue Breite: (Beachte, dass der Flächeninhalt wieder 7 ergeben soll.)

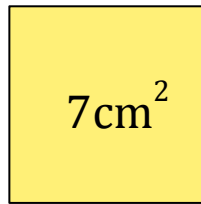


3. Schritt:

Obwohl der letzte Versuch schon besser war, wollen wir Schritt 2 wiederholen:

neue Länge:

neue Breite: (Beachte, dass der Flächeninhalt wieder 7 ergeben soll.)



Dieses Rechteck entspricht unseren Anforderungen schon eher, setze trotzdem dieses Verfahren solange fort, bis du mit deinem Näherungswert zufrieden bist.

4. Schritt:

Beschreibe deine Vorgehensweise.

- Öffne die beigelegte tns – Datei.
- Führe die Anweisung auf Seite 1.2 durch und erkläre, was hier berechnet wird.
- Arbeite die Seiten 2.1, 2.2 und 2.3 durch. Erkläre das Verfahren mit Hilfe der Seite 2.3.
- Arbeite die Seiten 3.1 und 3.2 durch. Auf Seite 3.2 wird das Verfahren mit Hilfe einer Tabellenkalkulation durchgeführt.
Versuche dieselbe Vorgehensweise in der zweiten Spalte für eine beliebige Zahl.
- Welche Zahl kann man mit folgender Rekursionsvorschrift von Heron
$$x_{n+1} = \frac{1}{3} \cdot \left(2x_n + \frac{17}{x_n} \right)$$
 berechnen? Überprüfe deine Antwort mit Technologie.
- Zusatzaufgabe: In der Datei sind Bilder zweier Erfindungen von Heron v. Alexandria eingefügt. Versuche sie zu erklären. (*Verwende dazu eventuell das Internet.*)


✂-----

Didaktischer Kommentar:

Ein geeignetes Tabellenkalkulationsprogramm ermöglicht die relativ einfache Eingabe von rekursiv definierten Folgen.

Technologiehilfe:

Rekursionen in der Tabellenkalkulation:

- Eingabe des Startwertes in der obersten Zelle einer Spalte
- Eingabe der Rekursionsformel in die zweite Zelle derselben Spalte (mit = beginnend und Bezug auf die erste Zelle, etwa a1 in Spalte a)
- Anwählen dieser zweiten Zelle, mit  → Data → Fill kann nun die Formel in die darunterliegenden Zellen kopiert werden.