

## 1. Übung regelmäßige Polygone, Goldener Schnitt

Präsenzübungen (für 18./19.4.)

1. Gegeben ist eine Strecke  $\overline{AB}$ . Konstruieren Sie ein regelmäßiges Zwölfeck, das die Strecke  $\overline{AB}$  als eine Kante hat. Finden Sie in der Gruppe mindestens zwei verschiedene Konstruktionswege.

2. Die Zahl  $\Phi$  des Goldenen Schnitts hat die Kettenbruchentwicklung

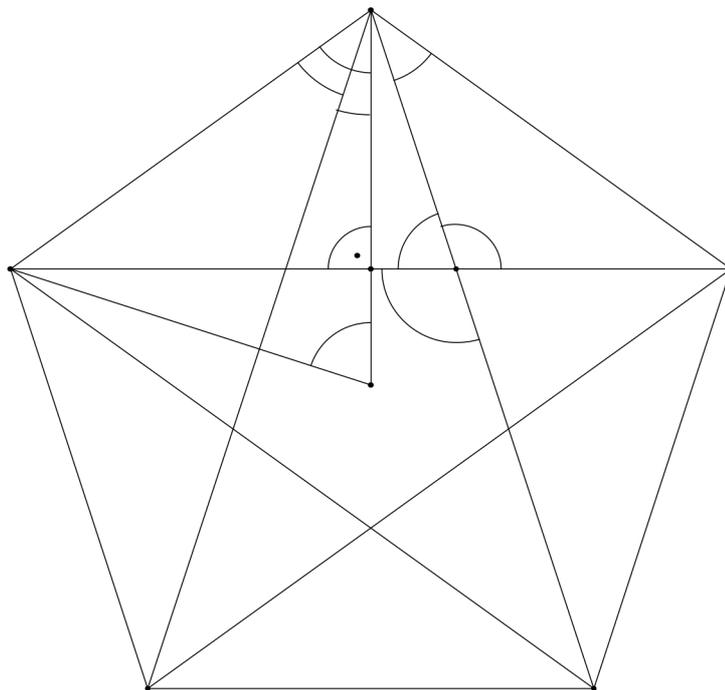
$$\Phi = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \dots}}}$$

Bilden Sie dazu die Teilbrüche  $\Phi_1 = \frac{1}{1}$ ,  $\Phi_2 = \frac{1}{1 + \frac{1}{1}}$ ,  $\Phi_3 = \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1}}}$ ,

$\Phi_4$  und  $\Phi_5$ . Welche Regelmäßigkeit können Sie entdecken?

Wie groß ist der relative Fehler von  $\Phi_6$ ? (Taschenrechnergenauigkeit)

- 3.



Berechnen Sie im regelmäßigen Fünfeck alle Winkel, die mit einem Bogen gekennzeichnet sind. Machen Sie sich jeweils klar, welche Gesetzmäßigkeit über Winkel Sie verwenden.

Hausübungen (Abgabe: Mi, 20.4.05)

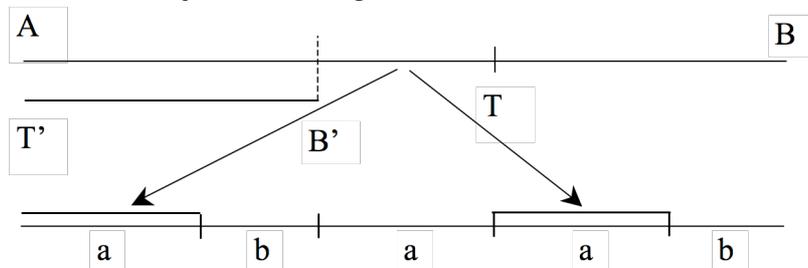
4. Die Zahl des Goldenen Schnitts ergibt sich auch durch folgende Überlegung:

Ist eine Zahl  $a > 1$ , so ist  $\frac{1}{a} < 1$ , also auch  $\frac{1}{a} < a$ . Die Differenz der beiden Zahlen ist

$$\text{dann } a - \frac{1}{a} = d.$$

- Zeigen Sie, dass sich für  $d = 1$  die Zahl  $\Phi$  des Goldenen Schnitts als eine Lösung ergibt.
  - Berechnen Sie  $a$  für  $d = 3$ . Die positive Lösung sei  $a_3$ .
  - Zeichnen Sie eine Strecke  $\overline{AB}$  mit der Länge 4 cm. Konstruieren Sie mit Zirkel und Lineal eine Strecke der  $a_3$ -fachen Länge. Erläutern Sie, warum Sie diese Konstruktion wählen.
5. Fortgesetzte Teilung

Teilt man eine Strecke mit dem Goldenen Schnitt, so erhält man einen größeren Abschnitt („Major“) der Länge  $a$  und einen kürzeren Abschnitt („Minor“) der Länge  $b$ .



$$|\overline{AT}| = a \quad |\overline{TB}| = b$$

Legt man nun den Minor linksbündig in den Major, so entsteht im Major ein Teilungspunkt  $B'$ .

- Beweisen Sie, dass  $B'$  die Strecke  $\overline{AT}$  wiederum im Goldenen Schnitt teilt. (Aufgabe 3a ist hier hilfreich.)
- Bezeichnet man nach jeder Teilung die längere Strecke mit  $a$  und die kürzere mit  $b$ , so liefert die erste Teilung durch  $T$  die Streckenabfolge „ab“. Nach dem ersten Legen des Minors in den Major erhält man „aba“. Nach dem zweiten Legen erhält man „abaab“ (siehe untere Linie)  
Setzen Sie diesen Prozess fort. Suchen Sie nach Gesetzmäßigkeiten und begründen Sie sie.

**Aufgabe zum räumlichen Vorstellungsvermögen**

Versuchen Sie, diese Aufgabe nach Möglichkeit nur in Ihrer Vorstellung zu lösen. Wenn das nicht geht oder Sie unsicher sind, bleibt immer noch die Möglichkeit, ein Modell aus Papier auszuschneiden und es auszuprobieren

- Aus welchen Würfelnetzen lässt sich ein Würfel bauen? Wenn es geht, schreiben Sie die Paare von Flächen auf, die sich gegenüber liegen. Wenn es nicht geht, geben Sie die Flächen an, die übereinander liegen.

