

Mathematischer Vorkurs Frühjahr 2005

Privatdozent Dr. Stefan Groote

Aufgabenblatt Nr. 1 – Montag, 11. April 2005

1.1 Seitenhalbierende

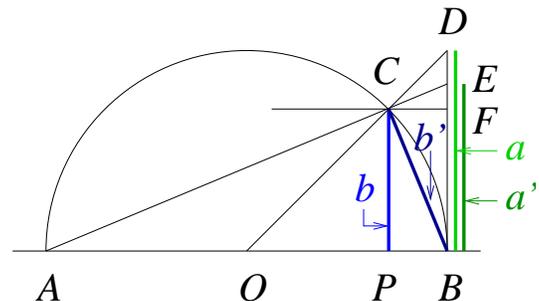
Gegeben sei ein Dreieck mit Eckpunkten A , B und C , ihnen gegenüberliegend die Mittelpunkte D , E und F der Seiten. Wie in der Vorlesung angegeben, schneiden sich die Seitenhalbierenden AD , BE und CF in einem Punkt S . Zeigen Sie mit Hilfe der Formel $gh/2$ für den Flächeninhalt eines Dreiecks mit Grundseite g und Höhe h , dass sowohl die Dreieckshälften wie auch die sechs Teildreiecke untereinander den gleichen Flächeninhalt besitzen. Warum ist es daher sinnvoll, von S als *Schwerpunkt* zu sprechen? Wie kann man schließlich über den Flächeninhalt auf das Teilungsverhältnis $1 : 2$ der Seitenhalbierenden gelangen?

1.2 In- und Umkreis

Geben Sie einfache Argumente dafür an, warum der Schnittpunkt der Winkelhalbierenden den Mittelpunkt des Inkreises, der Schnittpunkt der Mittelsenkrechten den Mittelpunkt des Umkreises bestimmt. Betrachten Sie dazu, was die Charakteristika von Winkelhalbierender und Mittelsenkrechten sind und was es bedeutet, wenn es zu einem Schnittpunkt kommt.

1.3 Bestimmung der Kreiszahl π

Versuchen Sie, die Konstruktion des Archimedes zur Quadratur des Kreises nachzuvollziehen. Dazu wird ein Kreis mit Radius $1/2$ durch ein eingeschriebenes und ein umgeschriebenes Vieleck genähert, dessen Eckenzahl in jedem Schritt erhöht wird. Betrachten Sie nebenstehende Abbildung und führen Sie die folgenden Schritt durch:



1. Folgern Sie aus Winkelsummen, dass der Winkel $\angle BOC$ doppelt so groß ist wie der Winkel $\angle BAC$ und dass der Winkel $\angle ACB$ ein rechter Winkel ist (Satz von Thales).
2. Identifizieren Sie b und b' mit der halben und ganzen Seitenlänge des eingeschriebenen, a und a' mit der halben und ganzen Seitenlänge des umgeschriebenen Vielecksegments in aufeinanderfolgenden Schritten. Für a' brauchen Sie eine Zwischenkonstruktion.
3. Führen Sie die Länge $x = \overline{PB}$ als Unbekannte ein. Was folgt aus der Ähnlichkeit der Dreiecke CDF und OCP einerseits und CEF und ACP andererseits für die neue Länge a' , wenn Sie x aus den beiden Gleichungen wieder entfernen?
4. Was folgt aus der Ähnlichkeit der Dreiecke PCB und CBE für die neue Länge b' ?
5. Was ergibt sich schließlich für den Gesamtumfang der Vielecke und damit für π ?

1.4 Rationale Zahlen

Wie bestimmen Sie das kleinste gemeinsame Vielfache und den größten gemeinsamen Teiler der natürlichen Zahlen 42 und 12? Was ist dann

$$\frac{42}{12} = ? \quad \frac{12}{42} = ? \quad \frac{7}{12} - \frac{25}{42} = ? \quad \frac{7}{12} : \frac{25}{42} = ?$$

Literaturverzeichnis

- Josef Hainzl, „Mathematik für Naturwissenschaftler“, Teubner 1985
Enthält alle wichtigen Elemente, ist aber nicht mehr im Buchhandel erhältlich.
- Helmut Fischer und Helmut Kaul, „Mathematik für Physiker“, Teubner 2001–2004
Ein sehr mathematisches Buch, von Mathematikern für Physiker geschrieben. Für den Vorkurs ist nur der erste Band relevant, die anderen Bände könnten dann im weiteren Studium helfen (Preise: 36.90€, 44.90€ und 35.90€).
- Wolfgang Schäfer, Kurt Georgi und Gisela Trippler, „Mathematik-Vorkurs“, Teubner 1997
Ist trotz des vergleichsweise niedrigen Preises von 26.90€ sehr fundiert geschrieben – sogar mit der Erinnerung an einfache Rechenregeln, und ebenso wie die meisten der Bücher auch in der Zentralbibliothek ausleihbar. Ich empfehle es für diejenigen unter Ihnen, die generell auf dem Gebiet der Mathematik Nachholbedarf verspüren.
- Siegfried Großmann, „Mathematischer Einführungskurs“, Teubner 2004
Die im letzten Jahr erschienene Neuauflage zeigt, dass dieses Buch weiterhin sehr gefragt ist. Es ist allerdings sehr knapp verfasst (29.90€).
- Lothar Papula, „Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“, Vieweg 2001
Dies ist das einzige Lehrbuch, das (noch) nicht in unserer Bibliothek vorrätig ist. Wieder ist nur der erste Band im Moment wichtig (28.90€, 31.00€ und 32.90€).
- Gabriele Adams, „Mathematik zum Studieneinstieg“, Springer 2002
Behandelt nur den Bereich der Analysis, keine Geometrie oder Vektoren (24.95€)
- Winfried Schirotzek und Siegfried Scholz, „Starthilfe Mathematik“, Teubner 2001
Auch hier kommen die Vektoren „zu kurz“, außerdem keine komplexen Zahlen (16.90€).
- Klaus Fritzsche, „Mathematik für Einsteiger“, Spektrum 2003
Sehr amüsant geschrieben – aber vielleicht auch etwas zu salopp (20.00€).
- Klaus Weltner, „Mathematik für Physiker“ mit CD-ROM, Springer 2001
Auch hier ist momentan wieder nur der erste Band wichtig (39.95€ und 39.95€).

Dieses Literaturverzeichnis ist beileibe nicht vollständig, doch hoffe ich, dass für jede und jeden von Ihnen ein passendes Lehrbuch findet, um den Stoff der Vorlesung zu vertiefen. Bitte berichten Sie mir oder den Übungsgruppenleitern und -leiterinnen von Ihren Erfahrungen. Im übrigen sollte der Vorkurs selbst in sich schlüssig sein, so dass, zumindest zur Bewältigung der Übungsaufgaben, die Mitschrift der Vorlesung genügt.

- Für Fragen und Anregungen stehe ich Ihnen in Raum Nr. 03-133 (Tel. 23387) im Physikgebäude am Staudingerweg 7 gerne zur Verfügung.
- In der ersten Vorlesung wird ein Eingangstest durchgeführt. Dieser findet anonym statt und gibt Ihnen Gelegenheit, Ihre mathematischen und rechentechnischen Fähigkeiten zu überprüfen. Uns hilft er, den Vorkurs besser Ihren Bedürfnissen anpassen zu können.
- Der Vorkurs endet mit einem Abschlusstest. Die Lösungen werden von den Tutoren korrigiert und können in der ersten Semesterwoche bei ihnen abgeholt werden. Nutzen Sie die Gelegenheit, vorhandene Wissenslücken zu schließen.