

Übungen zur Vorlesung Panorama der Mathematik und Informatik

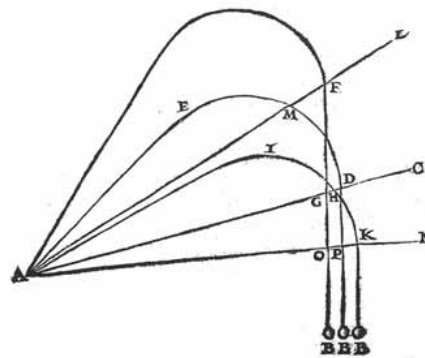
**Blatt 5**

**Aufgabe 13: (Papier falten)**

In wieviele Teile  $t_n$  kann ein Blatt Papier mittels eines geraden Schnittes höchstens zerschnitten werden, wenn man es vorher  $n$ -mal falten darf? Geben Sie die erzeugende Funktion dieser  $t_n$  an sowie eine geschlossene Formel für die  $t_n$ .

**Aufgabe 14: (Flugbahn einer Kanonenkugel einst und heute)**

Einst nahm man an, dass die Flugbahn einer Kanonenkugel so aussieht: zuerst fliegt die Kugel  $a$  Meter geradeaus in die Richtung, in die sie abgefeuert wurde. Dann beschreibt sie (ohne Knick) einen Kreisbogen vom Radius  $b$  Meter ( $b < a$ ), solange bis sie senkrecht nach unten fällt. Von da an fällt sie weiter senkrecht nach unten (vgl. Bild).



Mit welchem Abschusswinkel würde die Kugel am weitesten fliegen, wenn das stimmt? (Winkel 0 ist nicht richtig.) Mit welchem Abschusswinkel fliegt die Kugel tatsächlich am weitesten? (Luftwiderstand, Erdkrümmung, Hügel usw sollen hier vernachlässigt werden.)

**Aufgabe 15: (Divergenz der harmonischen Reihe)**

Finden Sie zwei Beweise für die Divergenz der harmonischen Reihe. Bereiten Sie einen Mini-vortrag vor, in dem Sie diese Beweise schildern.

**Rätsel der Woche:**

Egal, wie man fünf Punkte in die Ebene zeichnet, so dass keine drei davon auf einer gemeinsamen Geraden liegen: immer bilden vier der fünf Punkte die Ecken eines konvexen Vierecks. Warum?