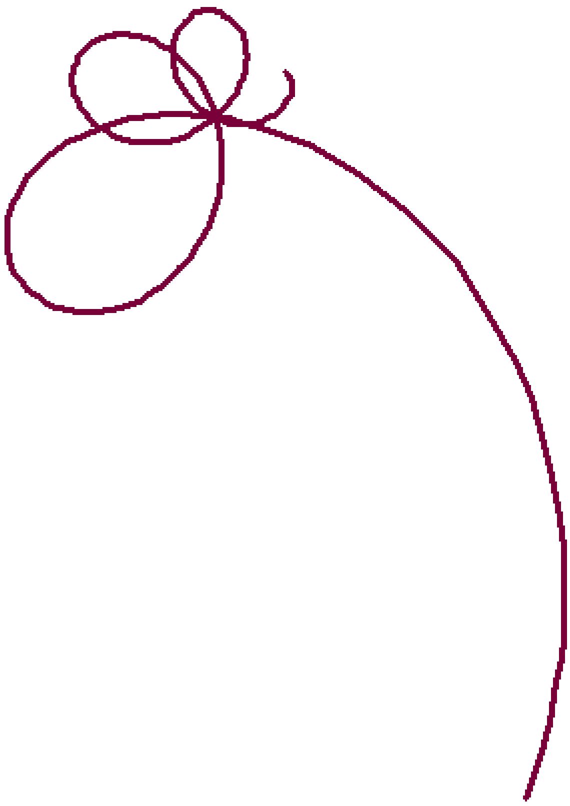
Aufgabe 1 Analysis „Polar-Blume“

Es ist $r(\varphi) = \frac{1}{\varphi - 1}\cos\left(\frac{\pi}{2}\varphi\right)$ **gegeben.**



a) **Entwickeln Sie einen kartesischen Graphen hierzu aus zwei Bausteinen für** $\varphi \geq 0$**. (Siehe auch Teil c)**

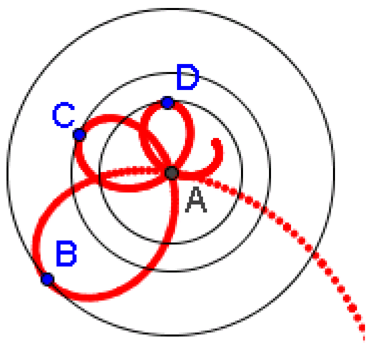
b) **Rechts ist der Polar-Graph im Intervall [2, 10] dargestellt. Zeichnen Sie rechts ein Koordinatensystem ein und bestimmen Sie für Anfangs- und Endpunkt Gradmaß, Radius und kartesische Koordinaten.**
Kennzeichnen Sie in Ihrem Bild aus a) die Entsprechungen dieser drei Blätter.

c) **Bestimmen Sie exakt** $\lim\limits_{\varphi \to 1} r(\varphi)$.
Warum zeigt der TI im 3. Quadranten eine Lücke? Zeichnen Sie hier (durch den Text hindurch) die Polarblume von $\varphi = 0$ **an.**
Wie sieht sie für immer größer werdende Winkel aus?

d) **Bestimmen Sie numerisch mit TI und mit dem Keplerverfahren den Flächeninhalt des größten der oben dargestellten Blätter.**
Ermitteln Sie auch einen groben Näherungswert durch Einzeichnen und Auswerten einer elementaren Figur.
Erkären Sie, warum das Keplerverfahren hier keinen sonderlich guten Wert liefert.

e) **Bestimmen Sie für dieses Blatt den vom Ursprung am weitesten entfernten Punkt als relatives Maximum von r (mit Ableitung von Hand, numerische Auswertung der Ableitung mit TI).**
Welche Möglichkeiten haben Sie, ohne Ableitung an numerische Werte zu kommen?
Warum kann man keine exakten Werte anstreben?

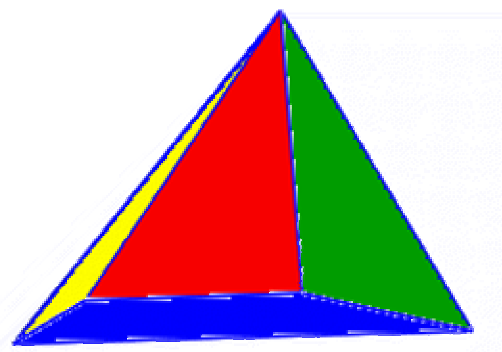
f) **In einem Dynamischen-Mathematik-System könnte man in der gezeigten Art Kreise „aufziehen“. Begründen Sie, warum es für jedes Blatt genau einen solchen „Berührkeis“ gibt.**
Beziehen Sie dies auf Ihre bisherige Aufgabenbehandlung.
Was lässt sich zu der Folge der Kreisradien und der Folge der Winkelstellungen der Berührpunkte B, C, D,... sagen?



Es folgt Seite 2

Aufgabe 2 Stochastik in der Spielefabrik

Mathix ist jetzt Spielefabrikant geworden. Für sein neues Global-Pyram-Spiel werden ungleichmäßige Pyramiden (siehe Bild) aus einem schönen Material geformt. Auf den fünf Seitenflächen werden die 5 Kontinente abgebildet.



- **a) Man würfelt mit der Pyramide. Mit dem Kontinent, auf dem die Pyramide zu liegen kommt, muss man im nächsten Zug Handel treiben. Dabei soll Australien mit 10%, Asien mit 15%, Europa mit 40%, Amerika mit 25% und Afrika mit 10% Wahrscheinlichkeit gewürfelt werden. Mathix will prüfen, ob diese Vorgaben eingehalten werden und würfelt
Au 14, As 37, Eu 98, Am 41, Af 10. Auf welchem Signifikanzniveau kann er mit dem Chiquadrattest behaupten, die Pyramiden seien nicht gut genug geformt? (Ausführliche Bearbeitung mit eigener Tabelle).**
- **b) Mathix redet ein ernstes Wörtchen mit seinem Team, dass die Pyramiden sorgfältiger geformt werden müssen. Später hat er den Eindruck, dass sie nun länger für 100 Pyramiden brauchen. Bisher waren es 22 h +/- 1 h nun misst er für je 100 Pyramiden 23,5 25,8 22,9 26,1 23,1 Stunden Arbeitszeit. Geben Sie die mittlere Arbeitszeit als Messwert an.**
- **c) Führen Sie einen Gauß-Test durch, erläutern Sie das Vorgehen mit Hilfe einer Skizze. Führen Sie auch einen t-Test und einen F-Test durch und formulieren Sie jeweils einen auf die Aufgabe bezogenen Antwortsatz.**
- **d) Mathilde meint, bei dem Global-Pyram-Spiel sei der anfangende Spieler im Vorteil. Sie spielen als Test 60 Spiele mit drei Personen und28 mal siegt der anfangende Spieler. Untermauert dies Mathildes Eindruck? (Genauer Hypothesentest)**
- **e) Nach der Markteinführung ermittelt das Mathenbach-Institut, dass von 250 zufällig ausgewählten Erwachsenen mit schulpflichtigen Kindern 142 schon von dem Global-Pyram-Spiel gehört hatten. Schätzen Sie den Bekanntheitsgrad unter den Erwachsenen mit Schulkindern mit einem 5%-Konfidenzintervall. Wägen Sie exaktes und näherungsweises Vorgehen gegeneinander ab.**

Aufgabe 3 Didaktik: Polarkoordinaten mit Computer

- **a) Welchen Stellenwertwert hat dieses Thema im Mathematikunterricht bisher gehabt, welchen sollte und könnte es haben? Nennen Sie auch entsprechende Altersstufen.**
- **b) Welche Werkzeuge eignen sich für die Behandlung des Themas? Welche Vorzüge und Nachteile sehen Sie.**
- **c) Wie kann Selbsttätigkeit und entdeckendes Lernen mit diesem Thema gefördert werden? Gehen Sie auf fachliche Aspekte und verschiedene Unterrichtsformen ein.**
- **d) Gehen Sie mit didaktischen Argumenten auf die oben gestellte Aufgabe ein. Beleuchten Sie den Nutzen der –i.a. unüblichen- kartesischen Darstellung und des Einsatzes von interaktiven Möglichkeiten wie in 1f) dargestellt.**
- **e) Nennen Sie zusammenfassend Ihre stärksten Argumente für „Polarkoordinaten im Mathematikunterricht“. Gegebenfalls nennen Sie Ihre Einschränkungen.**

Anmerkung:

Die Aufgabenteile werden entsprechend ihrem Anspruch und Aufwand mit Punkten bewertet. Daher sind die Aufgaben und Aufgabenteile nicht gleich gewichtig, aber Ihr Einsatz wird gleichmäßig gewertet. Sie müssen aus den **drei** Sachgebieten angemessene Anteile bearbeiten. Um Ihnen eine gewisse Schwerpunktsetzung zu ermöglichen, reichen etwa 90% für die Bestnote.
Unter dieser Voraussetzung reichen etwa 40% der Punkte um zu bestehen. ***Gutes Gelingen!***