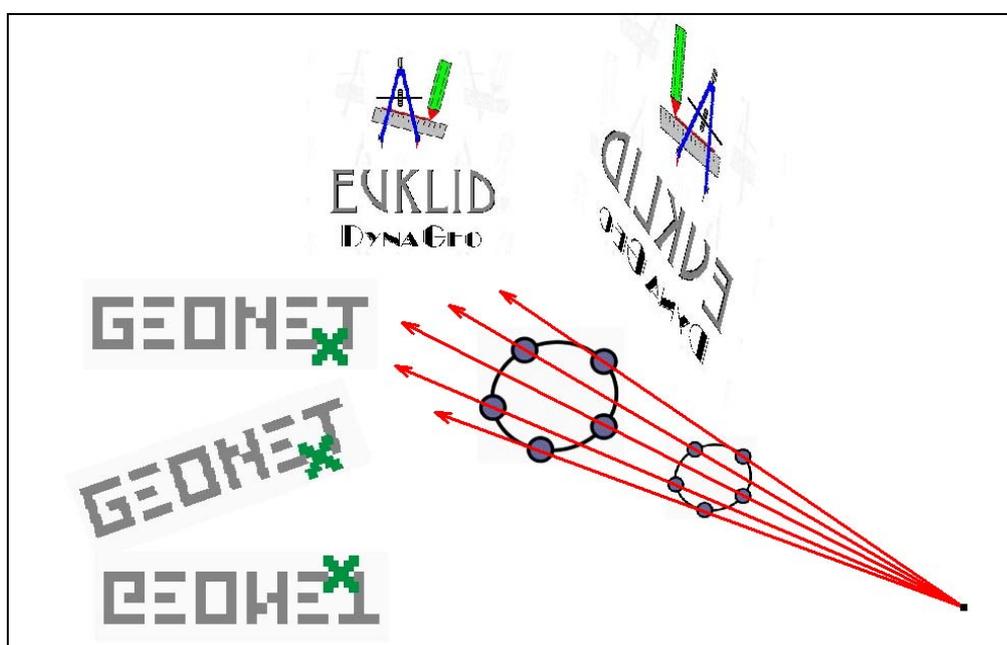


Dynamische Geometrie

Michael Bostelmann

Kongress GDM und DMV

Berlin im März 2007



Rheinland-Pfalz

MATHEMATIK

BILDUNGS  SERVER

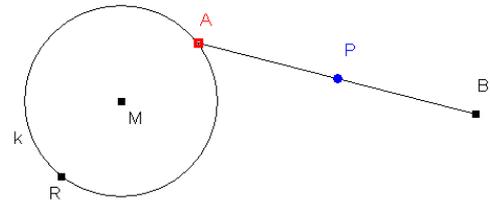


<http://mathematik.bildung-rp.de/mathag-sii.html>

Variieren mit DGS

Grundproblem

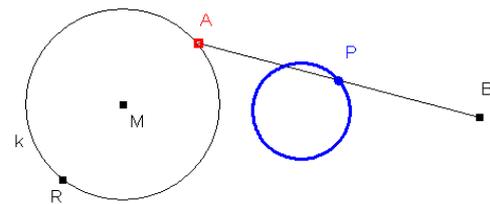
Der Punkt A bewegt sich auf dem Kreis k um M durch R. Welche Bahn beschreibt dabei der Mittelpunkt P der Strecke \overline{AB} ?



Konstruktion

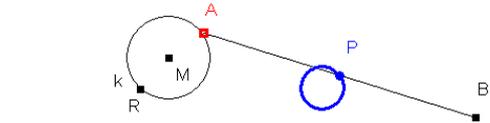
Schüler akzeptieren die entstandene Figur als Kreis, eine Notwendigkeit dies zu beweisen sehen sie i.a. nicht. Interessanter sind die Fragen

- warum entsteht ein Kreis?
- wo liegt der Mittelpunkt des Kreises?
- welchen Radius hat der Kreis?



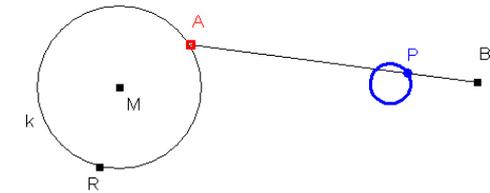
Variation 1

Größe und Lage von k variieren.



Variation 2

P ist ein beliebiger Punkt auf \overline{AB} .

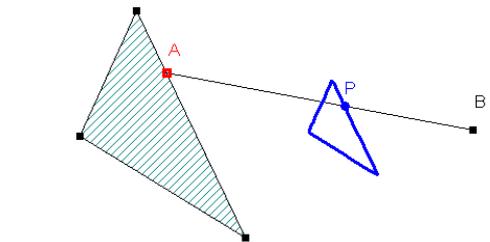


Variation 3

A läuft auf dem Rand eines Dreiecks (einer Strecke).

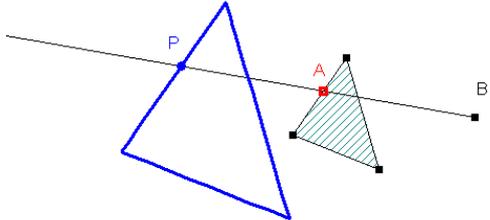
Hier stellen sich Fragen wie

- sind entsprechende Seiten parallel?
- sind entsprechende Winkel gleich groß?
- welcher Zusammenhang besteht zwischen den Seitenlängen?



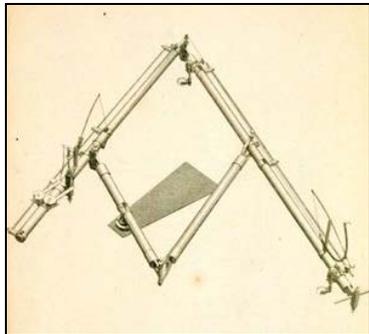
Variation 4

Die Strecke \overline{AB} wird durch Halbgerade $[BA)$ ersetzt, auf der P beliebig verschiebbar ist.



Der Pantograph (gr.: *Allesschreiber*)

Eine Unterrichtsreihe zur Einführung der Strahlensätze



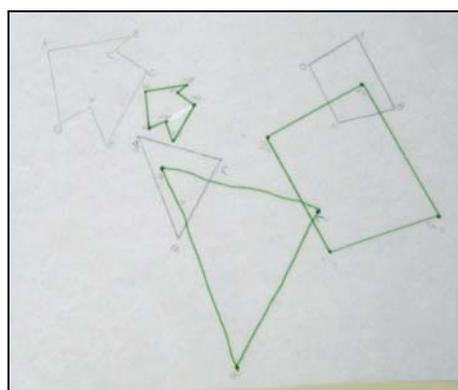
Klassische Vorlage



Eigenbau



Bei der Arbeit – ImTeam geht's besser

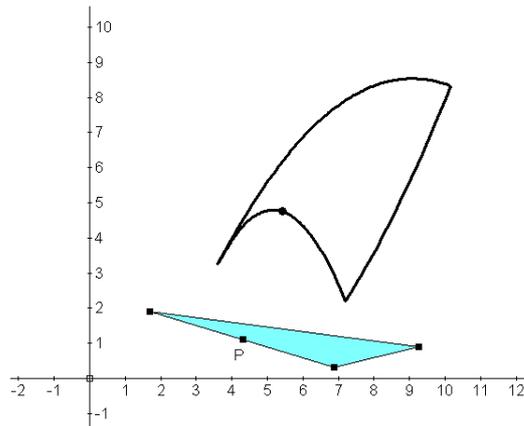


Ganz passable Ergebnisse

Bereits hier konnten alle wichtigen Eigenschaften als Vermutungen herausgearbeitet werden. Eine genauere Überprüfung kann nun mit DGS erfolgen. Eine Herausforderung ist hierbei auch die Modellierung des Pantographen.



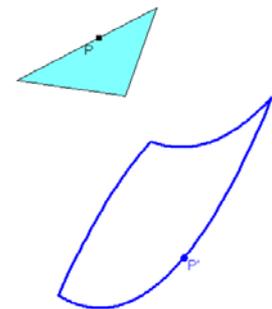
Abbildungen berechnen



Koordinaten eingeben :

x:

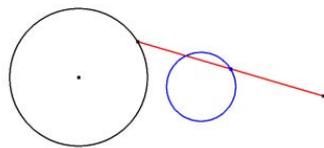
y:



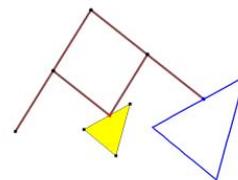
Aus den Koordinaten des Punktes P wird ein neuer Punkt errechnet. Die so entstandene Abbildung kann nun auf Eigenschaften (Längen-, Winkel- Geradentreue etc.) untersucht werden.

Für den Fall $(k \cdot x(P)/k \cdot y(P))$ erhält man eine zentrische Streckung am Ursprung. Für k kann man einen Schieberegler verwenden.

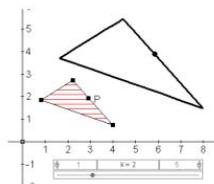
Aspekte von DGS



Erforschen



Modellieren

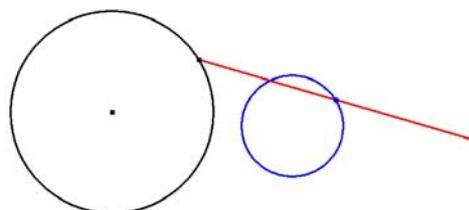


Algebraisieren

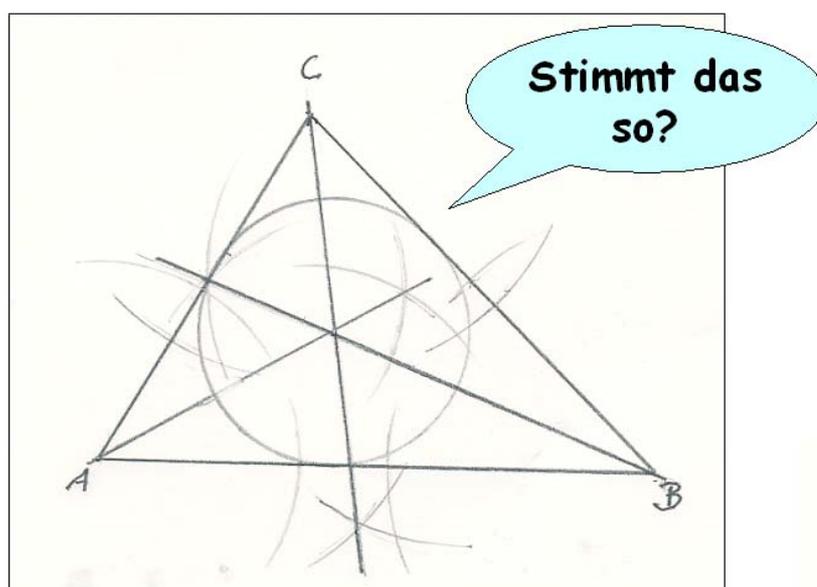
Beweisbedürfnis

Zweifeln Sie daran, dass die blaue Figur ein Kreis ist?

Mit DGS verschiebt sich die Perspektive! Es stellt sich nicht die Frage nach dem **OB** sondern nach dem **WARUM**!



Fehlererkennung als Selbsterkenntnis



- Fehlererkennung durch den Zugmodus
- Korrekte Konstruktionen erzwingen
- Hilfe bei der Konstruktionsbeschreibung



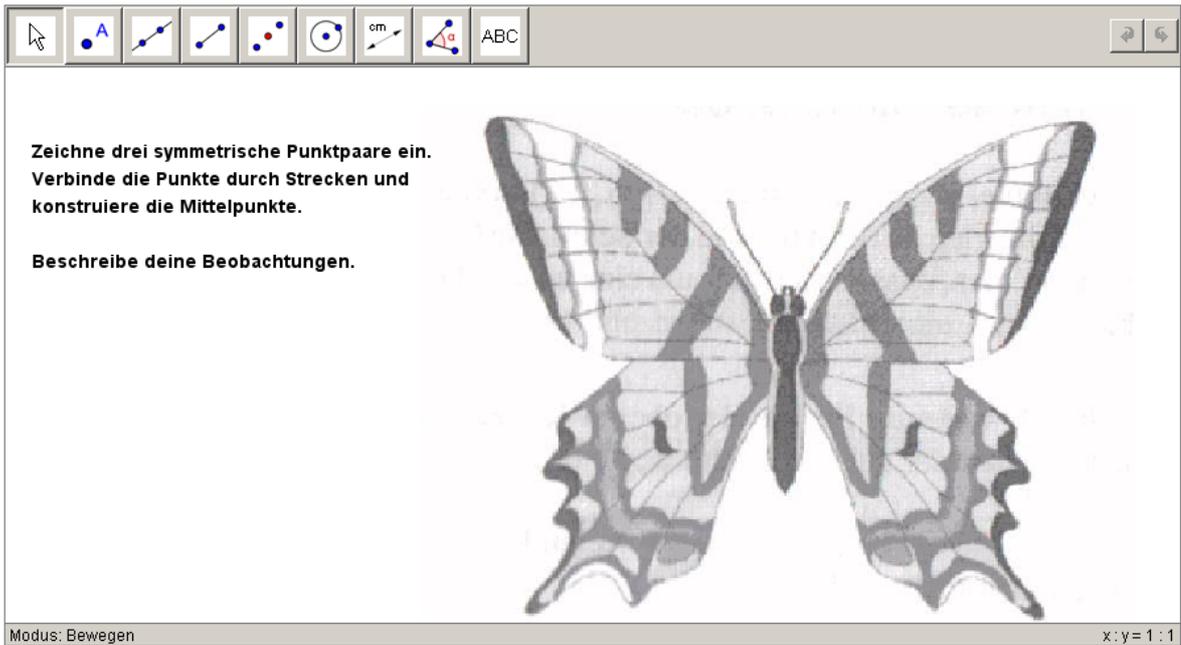
Zeichne die Gerade g durch die Punkte A und B

Lernumgebungen schaffen

Achsensymmetrie

Hilfe 1 Hilfe 2 Alles neu

Schmetterling



The screenshot shows a web-based geometry applet. At the top, there are three buttons: 'Hilfe 1', 'Hilfe 2', and 'Alles neu'. Below them is the title 'Schmetterling'. A toolbar contains various geometric construction tools: a mouse cursor, a point 'A', a line, a ray, a circle, a center point, a compass, a ruler, and a text box 'ABC'. The main workspace contains a butterfly illustration and the following text:

**Zeichne drei symmetrische Punktpaare ein.
Verbinde die Punkte durch Strecken und
konstruiere die Mittelpunkte.**

Beschreibe deine Beobachtungen.

At the bottom left of the workspace, it says 'Modus: Bewegen'. At the bottom right, it says 'x : y = 1 : 1'.

Elektronische Arbeitsblätter als HTML-Dateien erstellen.



[Schmetterling.html](#)



[Applet-Parameter.xls](#)

Kreisfläche



Aufgabe 1: Du sollst mit Hilfe von DynaGeo die Fläche des Bierdeckels bestimmen. Die Idee besteht darin, in den Bierdeckel ein regelmäßiges n -Eck zu legen. Öffne dazu das elektronische Arbeitsblatt Bierdeckel1.geo und erstelle ein Termobjekt, das den Flächeninhalt des n -Ecks berechnet. Dazu musst du im Menüpunkt „Messen & Rechnen“ auf den Taschenrechner (Termobjekt erstellen) klicken und dort „ $n \cdot \text{area}(A)$ “ eingeben.

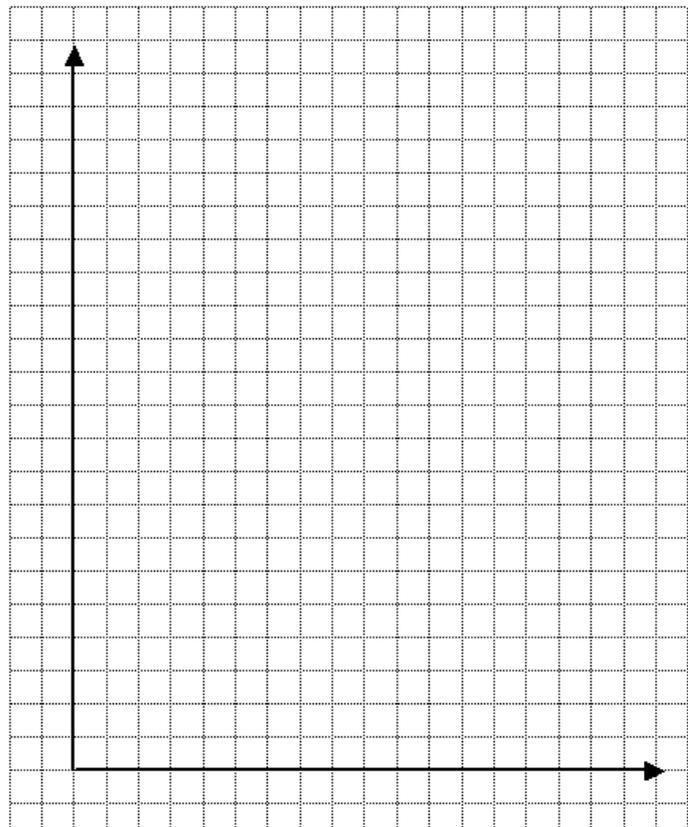
Aufgabe 2:

Bestimme nun für $n=200$ und verschiedene Radien näherungsweise (gerundet auf eine Nachkommastelle) die Kreisfläche. Trage die Werte in die Tabelle ein und erstelle den Graphen der Zuordnung:

Radius \rightarrow Kreisfläche.

Welchen Zusammenhang kannst du jetzt erkennen? Beschreibe. Bestimme die Funktionsgleichung des Graphen.

Radius	Flächeninhalt des Kreises
0	
0,5	
1	
1,5	
2	
2,5	
3	



Vierecke untersuchen

Konstruiere Vierecke mit folgenden Eigenschaften und untersuche die Ergebnisse

1. Die Diagonalen halbieren sich
2. Die Diagonalen halbieren sich und sind gleich lang.
3. Die Diagonalen halbieren sich und sind orthogonal.
4. Die Diagonalen sind gleich lang, halbieren sich und sind orthogonal.
5. Die Diagonalen sind orthogonal und eine wird durch deren Schnittpunkt halbiert.
6. Die Diagonalen sind gleich lang und werden durch den Schnittpunkt in jeweils gleich lange Abschnitte geteilt.



[Vierecke untersuchen mit DynaGeo.doc](#)

Parameterdarstellung



13.00 Uhr

Blauer Engel (0/2)

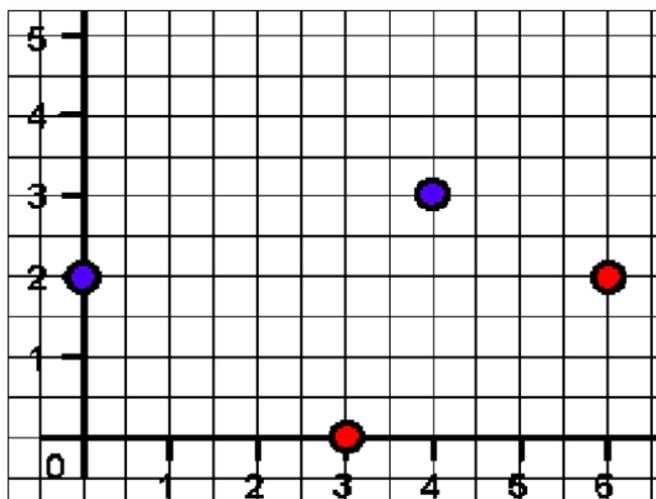
Roter Baron (3/0)

14.00 Uhr

Blauer Engel (4/3)

Roter Baron (6/2)

Auf hoher See

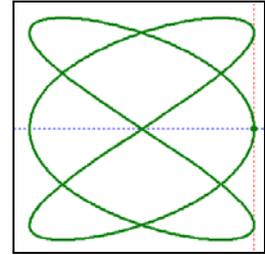
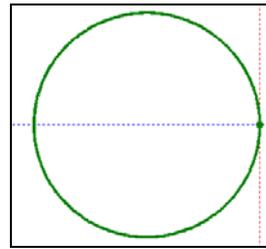


[Schiffe.geo](#)

Kreise und Verwandte



Lissajous.geo



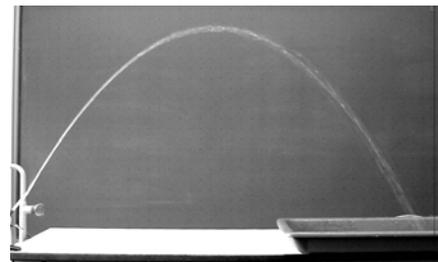
Modellieren von Kurven

Wasserstrahl - Schiefer Wurf

Laden Sie die DynaGeo-Datei und laden Sie das Bild Wasserstrahl.jpg in den Hintergrund.

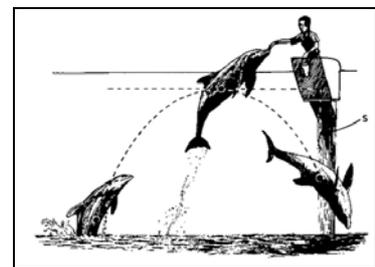
Modellieren Sie den Wasserstrahl mit Hilfe der Schieberegler.

(Bewegungsgleichungen für die gleichmäßig beschleunigte Bewegung und Superpositionsprinzip)



Wasserstrahl.geo

Parabeln?



[Parabel1.ggb](#)



[Parabel2.ggb](#)



[Parabel3.ggb](#)

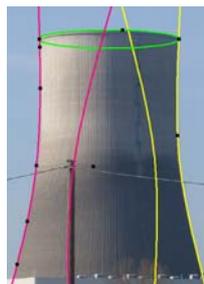


[Arch.ggb](#)

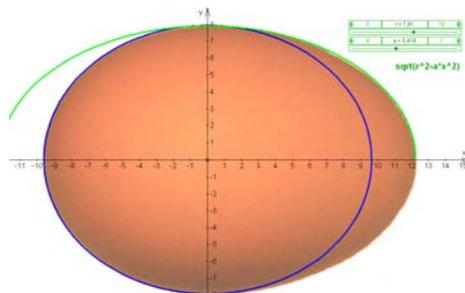


[McDonald.ggb](#)

Kegelschnitte mit DynaGeo



[Kühlturm.jpg](#)

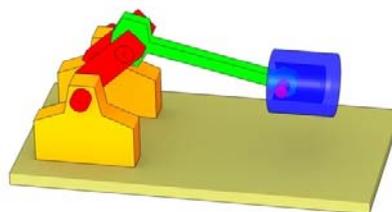


[Ei.jpg](#)

Modellierung eines Kolbenmotors



[Kolben.geo](#)



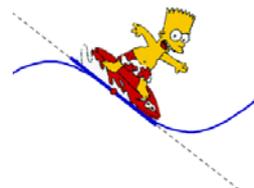
Analysis - Die Ableitung



[Skater.ggb](#)



[Ableitung.ggb](#)



Analysis - Das Integral



[Integral.ggb](#)

