Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd
Institut für Mathematik und Informatik
Abteilung Informatik

Test zur Geometrischen Kreativität

(GCT-DE)

Erstellt von
Mohamed El-Sayed Ahmed El-Demerdash
Master of Education (Curriculum and Instruction)

Übersetzung und Betreuung
Prof. Dr. Ulrich Kortenkamp
Professor für Medieninformatik und ihre Didaktik
Institut für Mathematik und Informatik
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

2008

Test zur Geometrischen Kreativität

Anleitung

Dieser Test ist Teil eines mathematikdidaktischen Forschungsprojekts welches deine Kreativität in der Geometrie messen soll. Daher bitten wir dich, alle deine Gedanken frei und ohne Zurückhaltung aufzuschreiben, denn dies hilft dir, deine eigene Kreativität auszudrücken. Es kann gut sein, dass du viel kreativer bist, als du denkst, und wenn du alles aufschreibst, dann haben wir eine Chance das herauszufinden.

Die einzelnen Fragestellungen in diesem Heft geben dir die Gelegenheit, ganz frei geometrisch zu denken, mathematische Bezüge herzustellen, neue geometrische Beweise zu finden und außergewöhnliche Geometrieaufgaben zu lösen. Für alle Aufgaben gibt es nicht nur einen richtigen Weg, sondern viele. Zusätzlich möchten wir, dass du dir auch neue Fragen und Aufgaben ausdenkst, die zu den vorgestellten geometrischen Situationen passen. Bitte versuche also bei jeder Aufgabe so viele Antworten wie möglich zu geben – auch unübliche. Versuche, Antworten zu geben, auf die niemand anderes in deiner Klasse gekommen wäre. Lasse deine Gedanken schweifen und habe neue Ideen!

Dieser Test besteht aus 12 Aufgaben. Du hast 100 Minuten für die Bearbeitung des gesamten Tests. Teile deine Zeit gut ein und arbeite so schnell wie du kannst, aber dennoch gründlich. Wenn du zu einer Aufgabe keine Ideen mehr hast, dann bearbeite die nächste. Beantworte die Aufgaben zügig und intuitiv, verlasse dich auf deine mathematischen Kenntnisse und benutze diese auf kreative, also auch auf unübliche, Art und Weise.

Schreibe alle deine Ideen unter der Aufgabe auf dem jeweiligen zur Verfügung stehenden Platz auf. Wenn der Platz nicht ausreicht, dann frage nach mehr Papier. Bitte radiere oder lösche deine Antwort nicht weg – wir möchten alles über deine geometrischen Gedanken wissen. Gib alles!

Hast du noch Fragen?

BLÄTTERE ERST UM, WENN ES DIR GESAGT WIRD.

Schülerdaten

Name	………………	Schule	……………………
Lehrer(in)	………………	Klasse	……………………
Geburtsdatum	………………	Geschlecht (m/w)	……………………

Verzeichnis der im Test verwendeten mathematischen Symbole

$\overline{AB}$	Strecke mit den Endpunkten A und B
$\lvert\overline{AB}\rvert$	Länge der Strecke $\overline{AB}$
g ∥ h	g ist parallel zu h
g ⊥ h	g ist senkrecht zu h
∡(ASB)	Winkel mit Scheitel S und den Schenkeln $\overline{SA}$ und $\overline{SB}$
|∡(ASB)|	Maß des Winkels ∡(ASB)
F ≡ G	F ist kongruent zu G

1. Gib so viele geometrische Konzepte und Begriffe an, die mit dem Buchstaben „P“ anfangen, wie dir einfallen.

   Ein Beispiel: Polygon.

   Wenn Du mehr Platz benötigst, schreibe auf der Rückseite dieses Blattes weiter.

2. Schreibe so viele Verallgemeinerungen (Sätze, Definitionen, Eigenschaften, Folgerungen) wie du kannst auf, die mit rechtwinkligen Dreiecken zu tun haben.

   Ein Beispiel: In einem rechtwinkligen Dreieck ist die Seitenhalbierende der Hypotenuse halb so lang wie die Hypotenuse.

   Wenn du mehr Platz brauchst, kannst du auf der Rückseite schreiben.

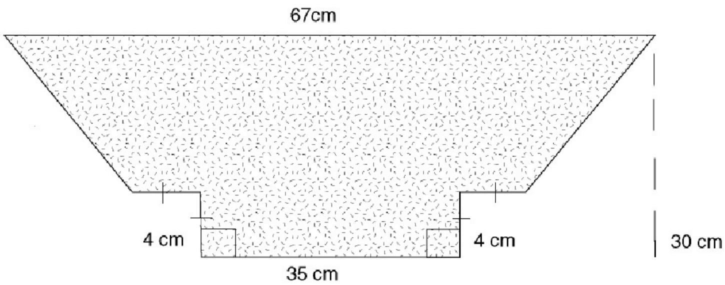
3. Nimm an, dass wir ein Ratespiel spielen, bei dem du den Namen einer geometrischen Figur herausfinden sollst.

   Schreibe so viele Fragen wie möglich auf, die dir helfen heraus zu bekommen, um welche Figur es sich handelt.

   Ein Beispiel: Ist es eine ebene Figur wie ein Rechteck? Ist es ein Körper, wie zum Beispiel eine Kugel? Gibt es Eckpunkte? Wie viele?

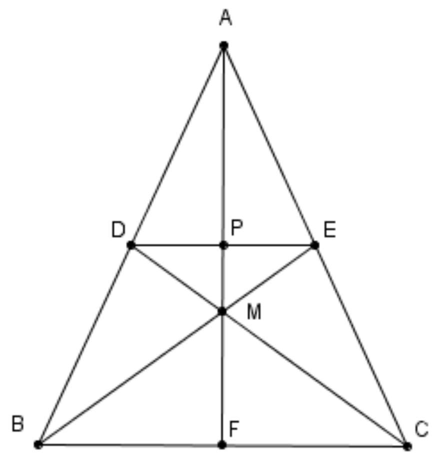
   Wenn du mehr Platz brauchst, darfst du auf der Rückseite weiter schreiben.

4. Finde **so viele Wege wie möglich**, die Fläche der nachstehenden Figur zu berechnen.



Wenn du mehr Platz brauchst, frage nach weiteren Aufgabenblättern.

5. Das Dreieck $\triangle ABC$ ist gleichschenklig mit der Grundseite $\overline{BC}$. D ist der Mittelpunkt der Strecke $\overline{AB}$, E ist der Mittelpunkt der Strecke $\overline{AC}$ und die Strecke $\overline{BE}$ schneidet die Strecke $\overline{CD}$ in M. Der Strahl mit Anfangspunkt A durch M schneidet die Strecke $\overline{BC}$ in F und die Strecke $\overline{DE}$ schneidet den Strahl mit Anfangspunkt A durch M in P.

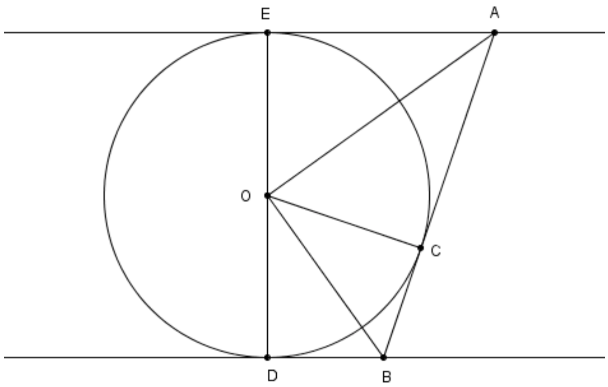


Versetze dich in die Rolle eines Mathematikers und versuche so viele verschiedene Aufgaben wie möglich zu formulieren, die zu dieser Figur gestellt werden könnten. Du musst die Aufgaben nicht selbst lösen!

Beispiele: „Beweise dass $\triangle DMB \equiv \triangle EMC$" oder „Zeige, dass DECF ein Parallelogramm ist".

Wenn du mehr Platz brauchst, frage nach zusätzlichen Aufgabenblättern für diese Aufgabe.

6. In der nebenstehenden Figur sehen wir zwei parallele Tangenten an einen Kreis mit Mittelpunkt *O* sowie eine dritte Tangente mit Berührpunkt *C*, die die beiden ersten in *A* und *B* schneidet.



Formuliere so viele verschiedene Aufgaben wie möglich, die zu dieser Figur gestellt werden könnten. Du musst diese nicht selbst lösen!

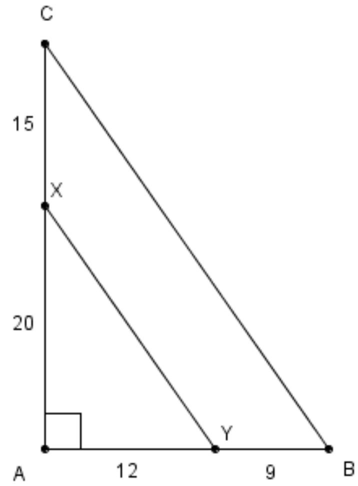
Beispiele: „Beweise dass A, C, O und E auf einem gemeinsamen Kreis liegen" oder „Zeige, dass AE und AC gleich lang sind."

Wenn du mehr Platz brauchst, frage nach zusätzlichen Aufgabenblättern für diese Aufgabe.

7. Finde **so viele Beweise wie möglich dafür**, dass in der nebenstehende Zeichnung $\overline{XY} \mathbin{/\!/} \overline{CB}$ gilt.

   Du darfst Hilfslinien einzeichnen, wenn sie dir dabei helfen.

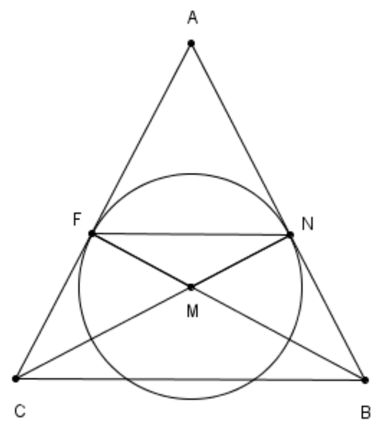
   Wenn du mehr Platz brauchst, frage nach zusätzlichen Aufgabenblättern für diese Aufgabe.



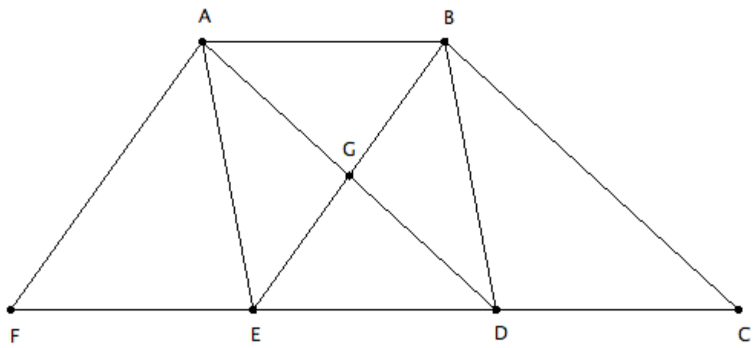
8. In der nebenstehenden Zeichnung ist $\triangle ABC$ ein Dreieck. Die Strecke $\overline{AB}$ und die Strecke $\overline{AC}$ berühren den Kreis mit Mittelpunkt M in N und F, darüber hinaus schneiden sich die Strecken $\overline{BF}$ und $\overline{CN}$ in M.

   Finde **möglichst viele Beweise dafür**, dass die beiden Dreiecke $\triangle ANF$ und $\triangle ABC$ ähnlich sind.

   Wenn du mehr Platz brauchst, frage nach zusätzlichen Aufgabenblättern für diese Aufgabe.



9. In der nebenstehenden Zeichnung sind die Strecken $\overline{AB}$ und $\overline{FC}$ parallel, und die Strecken $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$ und $\overline{EF}$ sind alle gleich lang.



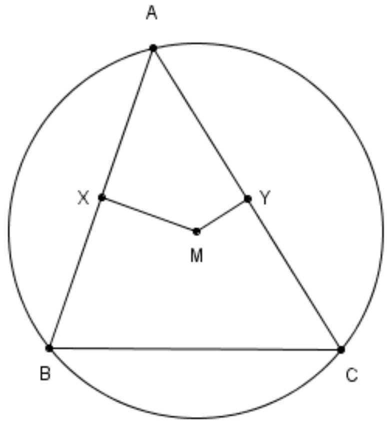
Finde in der Zeichnung so viele Paare von geometrischen Figuren, wie möglich, die den gleichen Flächenhalt haben. Du brauchst dies nicht begründen.

Zum Beispiel: Das Dreieck BCE und das Parallelogramm ABDE haben den gleichen Flächeninhalt.

Wenn du mehr Platz brauchst, frage nach zusätzlichen Aufgabenblättern für diese Aufgabe.

10. Zu der nebenstehenden Zeichnung gehört die folgende Aufgabe:

M ist der Mittelpunkt des Kreises, $\overline{MX} \perp \overline{AB}$ und Y ist Mittelpunkt der Strecke $\overline{AC}$. Beweise, dass $\overline{XY} \parallel \overline{BC}$.



Du sollst diesen Beweis nicht machen, sondern stattdessen aus der obigen Aufgabe so viele Variationen wie möglich herstellen. Dazu kannst du Teile ersetzen, anpassen, verändern, erweitern, entfernen, umstellen oder umkehren. Du musst die neuen Aufgaben nicht lösen!

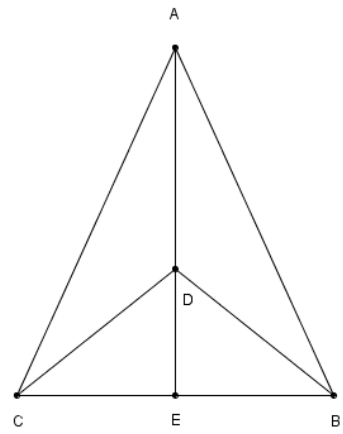
Ein Beispiel: Gegeben ist, dass M Mittelpunkt des Kreises ist, Y Mittelpunkt der Strecke $\overline{AC}$ ist, und $\overline{XY} \parallel \overline{BC}$. Beweise: $\overline{MX} \perp \overline{AB}$.

Wenn du mehr Platz brauchst, frage nach zusätzlichen Aufgabenblättern für diese Aufgabe.

11. Zu der nebenstehenden Zeichnung gehört die Aufgabe:
Gegeben: $|\overline{AB}| = |\overline{AC}|$, $|\measuredangle(DCB)| = |\measuredangle(DBC)|$
Beweise, dass die Gerade durch A und E Symmetrieachse der Strecke $\overline{BC}$ ist.

Du sollst diesen Beweis nicht ausführen, sondern stattdessen aus der obigen Aufgabe so viele Variationen wie möglich herstellen. Dazu kannst du Teile ersetzen, anpassen, verändern, erweitern, entfernen, umstellen oder umkehren. Du musst die neuen Aufgaben nicht lösen!

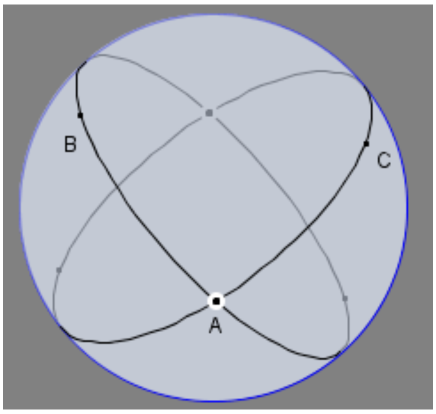
Zum Beispiel: Gegeben: die Gerade durch A und E *ist Symmetrieachse* der Strecke $\overline{BC}$.
Beweise: $|\measuredangle(DCB)| = |\measuredangle(DBC)|$.



Wenn du mehr Platz brauchst, frage nach zusätzlichen Aufgabenblättern für diese Aufgabe.

12. [1]Schreibe so viele Dinge wie möglich auf, die passieren könnten, wenn man Geometrie nicht in der Ebene, sondern auf einer Kugel macht.

Zum Beispiel: Wenn wir zwei sich schneidende Geraden auf der Kugel zeichnen, dann kann es passieren, dass sie sogar zwei Schnittpunkte haben, wie in der nebenstehenden Zeichnung. Denke gut nach, lasse deine Gedanken schweifen, damit du möglichst viele Ideen bekommst.



Wenn du mehr Platz brauchst, dann frage nach zusätzlichen Aufgabenblättern für diese Aufgabe

[1] Nach: Balka (1974b) in Mann, E. L. (2005). Mathematical creativity and school mathematics: Indicators of mathematical creativity in middle school students. Doctoral dissertation, Connecticut University, United States, pp. 79-80