Dr. Eric Müller
Brunnenstraße 28, 78050 Villingen-Schwenningen
E-Mail: ercmll7@gmx.de
Delegationsleiter der deutschen Mannschaft
Prof. Dr. Hans-Dietrich Gronau
Universität Rostock, Institut für Mathematik, 18051 Rostock
Tel.: (0381) 4986600, E-Mail: gronau@uni-rostock.de
Mitglied des IMO-Advisory-Boards

Rostock, den 18. August 2008

Bericht

über die

49. Internationale Mathematik-Olympiade (IMO) Madrid, 2008

Die 49. Internationale Mathematik-Olympiade fand vom 10. bis zum 22. Juli in Madrid statt. Mit 97 Ländern und 535 Teilnehmern und Teilnehmerinnen wurden bemerkenswerte neue Teilnahmerekorde aufgestellt. Die bisherigen Rekorde stammten aus dem Vorjahr in Hanoi mit 93 Ländern und 520 Teilnehmern und Teilnehmerinnen.
Die deutsche Mannschaft bestand aus sechs Schülern, s. Tabelle 1, dem Berichterstatter Dr. Eric Müller als Delegationsleiter, Peter Scholze (Bonn) als stellvertretendem Delegationsleiter und 10 Beobachtern zur Vorbereitung der 50. IMO 2009 in Bremen: Hanns-Heinrich Langmann vom IMO-Organisationsbüro Bonn, Prof. Dr. Jürgen Prestin (Lübeck) als künftigem Chefkoordinator, Dr. Roger Labahn als künftigem IT-Beauftragten, dem Koberichterstatter Prof. Dr. Hans-Dietrich Gronau als künftigem *Chairman* der Jury sowie von den Organisatoren aus Bremen: Prof. Dr. Dierk Schleicher, Frauke Dammann, Heike Hegemann-Fonger, Stefan Schäfer, Harry Seelig und Oliver Walenziak.

Name	Wohnort	Schule	Klasse
Fintzen, Jessica	Quickborn	Elsensee-Gymnasium Quickborn	13
Lackmann, Malte	Bordesholm	Klaus-Groth-Schule Neumünster	12
Münch, Florentin	Jena	Carl-Zeiss-Gymnasium Jena	12
Sauermann, Lisa	Dresden	M.-A.-Nexö-Gymnasium Dresden	9
Schröter, Georg	Dresden	St.-Benno-Gymnasium Dresden	12
Weiß, Philipp	Hoyerswerda	Lessing-Gymnasium Hoyerswerda	12

Tabelle 1: Die deutsche Mannschaft

1 Auswahl und Vorbereitung der deutschen Mannschaft

Die Auswahl und Vorbereitung der deutschen Mannschaft verlief nach dem Verfahren der Vorjahre. 156 Schülerinnen und Schüler qualifizierten sich durch die erfolgreiche Teilnahme an der 2. Runde des Bundeswettbewerbs Mathematik oder an der Deutschland-Olympiade, der 4. Stufe der Mathematik-Olympiaden, für 2 Auswahlklausuren, die Anfang Dezember 2007 geschrieben

wurden. 133 dieser Schülerinnen und Schüler nahmen hieran teil. Die 16 erfolgreichsten Klausurteilnehmer bildeten den Kandidatenkreis für die deutsche Mannschaft. Für die Kandidaten gab es Seminare über eine knappe Woche in Rostock, 3 Wochenenden in Bad Homburg (jeweils 2 Tage) und die traditionelle Abschlusswoche in Oberwolfach, wobei die beiden längeren Kurse unter der Leitung des Koberichterstatters standen. Während dieser Zeit wurden insgesamt 7 Klausuren von allen Kandidaten geschrieben. Danach standen zwei Schüler mit derselben Punktzahl auf Platz 6, sodass eine Stichklausur für diese beiden Schüler notwendig wurde. Die 6 Besten qualifizierten sich für die IMO-Mannschaft, s. Tabelle 1. Zusätzlich gab es kurz vor der IMO ein Wochenendseminar an der Jacobs-University Bremen.
Die Seminare wurden von folgenden Mentoren geleitet: Dr. A. Belov (JUB Bremen), Prof. Dr. K. Engel (U Rostock), Prof. Dr. H.-D. Gronau (U Rostock), Dr. M. Härterich (Wiesloch), Dr. T. Kalinowski (U Rostock), Dr. T. Kleinjung (U Bonn), Dr. R. Labahn (U Rostock), Dr. E. Müller (Villingen-Schwenningen), Prof. Dr. J. Prestin (U Lübeck), Prof. Dr. E. Quaisser (U Potsdam), C. Reiher (LMU München), Prof. Dr. D. Schleicher (JUB Bremen), P. Scholze (U Bonn), Prof. Dr. M. Stoll (JUB Bremen), G. Vogel (U Bonn).
Die gesamte organisatorische Vorbereitung und Durchführung der Klausuren, der Seminare, der Reise etc. wurden wiederum vom IMO-Organisationsbüro unter Leitung von Herrn H.-H. Langmann in gewohnt perfekter Weise abgewickelt. Ihm sei herzlich gedankt.

2 Der Ablauf der 49. IMO

Nachdem der Koberichterstatter schon am 9. Juli zur Sitzung des IMO-Advisory-Boards angereist war, folgten der Berichterstatter und 5 Beobachter der Jury am 10. Juli. Die Jugendlichen und der stellvertretende Delegationsleiter kamen zusammen mit vier weiteren Beobachtern am 14. Juli in Madrid an. Die Schüler waren in einem Studentenwohnheim in Madrid untergebracht. Die Delegationsleiter, die die internationale Jury bilden, sind bis zum Ende der Klausuren von den Mannschaften getrennt. Die Jury tagte vom 10.–17.7. im Parador-Hotel beim Königspalast von La Granja de San Ildefonso (bei Segovia) etwa 50 km nördlich von Madrid. Danach wurde die Koordination im Hotel „Convencion“ in Madrid durchgeführt, wo dann auch die Delegationsleiter und stellvertretenden Delegationsleiter untergebracht waren.
Die Eröffnungsveranstaltung fand am 15. Juli im Gebäude des „Circo Price“ in Madrid statt. Hierbei marschierten zunächst von jedem Land der Guide mit Flagge und ein Mannschaftsmitglied in die Manege ein, die Guides blieben während der folgenden Reden in der Manege stehen. Danach gab es einige spektakuläre Darbietungen der Artisten und Clowns des Circo Price. Die Veranstaltung war sehr professionell und auch straff organisiert. Die deutschen Teilnehmer hatten die Formel $e^{\pi i} + 1 = 0$ auf die Vorderseiten von sechs T-Shirts verteilt und erregten damit so viel Aufsehen, dass sie in der dritten der fünf Ausgaben der während der Olympiade für die Beteiligten erschienenen IMO-Zeitung abgebildet worden sind.
Am 16. und 17.7. wurden vormittags die beiden $4\frac{1}{2}$-stündigen Klausuren geschrieben. Die Klausurbedingungen waren gut.
Am 18. und 19.7. wurden die Schülerlösungen nach der Durchsicht durch die Delegationsleitungen in der Koordination mit Experten des gastgebenden Landes, den Koordinatoren, bewertet. Die Koordinatoren waren hervorragend vorbereitet und setzten das Korrekturschema sehr konsequent um. Die deutsche Delegation konnte sämtliche Koordinationstermine bereits am ersten Tag erledigen und war somit in der Lage, am zweiten Koordinationstag die beiden noch zur Internationalen Physikolympiade nach Vietnam weiterreisenden Teilnehmer Jessica Fintzen und Georg Schröter zu verabschieden und danach mit den anderen Schülern Madrid zu besichtigen. Auf der Abschlussjurysitzung am Vormittag des 20.7. wurde über die Vergabe der Preise entschieden.

Am Ende dieser Sitzung übergab Peter Taylor, Ex-Präsident der World Federation of National Mathematical Competition, einen Paul-Erdös-Award 2008 an Hans-Dietrich Gronau.
Für die Schüler gab es nach den Klausuren Ausflüge nach Segovia, El Escorial, Toledo, Aranjuez und die Besichtigung von Madrid; das Abendprogramm dauerte üblicherweise bis Mitternacht. Bei den Schülern kam gut an, dass viele Ausflüge mit sportlichen Aktivitäten (Fußballturnier in El Escorial, Sackhüpfen, Sudoku, Länderraten, Basteln von Polyedern aus Luftballons, Dartwerfen, Memory in Madrid) verbunden waren. Leider war die Verpflegung der Schüler eher spartanisch. Es gab auch keinerlei offizielle gemeinsame Ausflüge mit den Delegationsleitern, bei allen gemeinsamen Veranstaltungen, sogar nach dem Wettbewerb, saßen Schüler und Delegationsleiter getrennt.
Für die Delegationsleiter gab es vor dem Wettbewerb einen Empfang im Torreón de Lozoya (Segovia), eine Führung durch die Wasserspiele und den Park des Königspalasts von La Granja, eine Wanderung längs des Río Eresma bei La Granja sowie einen Ausflug nach El Escorial und Segovia. Nach dem Wettbewerb waren sie (einen Tag nach den Schülern) zu einem Ausflug nach Toledo und mit den Schülern zur Flamenco-Show in Aranjuez eingeladen.
Die Preisverleihung fand am 21. Juli 2008 in der Universität Carlos III. in Madrid statt. Die 267 Medaillen wurden innerhalb von 25 Minuten verliehen. Danach erhielt die deutsche Delegation die IMO-Flagge überreicht und lud mit einem Film zu Bremen, einer kurzen Rede sowie einem „Willkommen in Deutschland im Jahr 2009“ in allen 5 offiziellen IMO-Sprachen zur IMO 2009 ein. Da Kronprinz Felipe und Prinzessin Letizia an der Veranstaltung und Medaillenverleihung teilnahmen, war die Veranstaltung ungewöhnlich kurz. Auf übliche Kultur- und Unterhaltungsteile während der Abschlussveranstaltung wurde verzichtet. Die vier noch anwesenden deutschen Schüler ließen alle Medaillen jeweils stellvertretend der „MathemaTigerin“, einem Stofftier, das auch schon letztes Jahr stellvertretend zwei Medaillen erhalten hatte, verleihen. Nach der Preisverleihung fand das traditionelle Abschlussbankett im Hof der Universität statt.
Die 10 deutschen Beobachter haben emsig auf Jury- und Schülerseite alle Abläufe bis ins Detail studiert, was für nächstes Jahr eine sehr gut organisierte Olympiade erwarten lässt.
Jedes Team wird von einem Guide betreut. Unsere Mannschaft hatte in diesem Jahr wiederum großes Glück, denn unsere Betreuerin Marina Perich war sehr engagiert. Ihr sei herzlich dafür gedankt.
Am 22.7. war die Delegation noch in der deutschen Botschaft von Madrid zu einem Empfang beim Botschafter eingeladen. Danach erfolgte für die meisten die Rückreise. Zwei Beobachter hängten noch einen Urlaub in Spanien an.

3 Der Wettbewerb

An der 49. IMO nahmen 97 Länder mit 535 Schülern und Schülerinnen teil. Die Ergebnisübersicht befindet sich in Anlage B.
Von den 93 Ländern, die an der IMO 2007 in Vietnam teilgenommen hatten, fehlten Pakistan und Nigeria. Neu dabei waren Honduras und die Vereinigten Arabischen Emirate. Kuwait und Uruguay waren nach einem Jahr Pause, Tunesien und Guatemala nach drei Jahren Pause wieder vertreten.
Benin, Mauretanien und Syrien waren mit je einem Beobachter vertreten, sodass im nächsten Jahr eine Schülermannschaft aus jedem dieser Länder teilnehmen wird.
Pakistan und Nigeria waren auch angemeldet und erwartet worden. Beide Länder hatten Visaprobleme, sodass aus beiden Ländern keine Schülerinnen und Schüler anreisen konnten. Pakistan war in den Jury-Sitzungen durch den Delegationsleiter vertreten, immer noch hoffend, dass seine Schüler anreisen würden. Der Delegationsleiter aus Nigeria war nur zur Siegerehrung präsent.

Die internationale Jury, bestehend aus den 97 Delegationsleitern und einem *Chairman* des veranstaltenden Landes, begann am 10. Juli mit ihrer Arbeit. Als *Chairman* fungierte Carlos Andradas Heranz. Das Organisationskomitee der IMO 2008 wurde von Frau Olga Gil Medrano geleitet.

Jedes teilnehmende Land hat das Recht, Aufgabenvorschläge einzureichen. In diesem Jahr wurden Aufgaben aus 36 Ländern den Veranstaltern zugesandt. Eine Aufgabenkommission wählte hieraus im Vorfeld 26 Aufgaben aus, die die Grundlage für die Arbeit der Jury bildeten. Die Jury bestimmte nach Diskussionen schließlich 6 dieser Aufgaben für die beiden Klausuren, die einerseits eine gute Mischung nach Schwierigkeitsgrad und mathematischen Gebieten sein sollen, andererseits aber auch möglichst keine „Standard“-Lösungen zulassen.

Die Aufgabenkommission und die Gruppe der rund 60 Koordinatoren waren durch mehrere Experten aus anderen Ländern verstärkt worden.

Anschließend wurden die Aufgaben in die offiziellen Sprachen Englisch, Deutsch, Französisch, Russisch und Spanisch übersetzt und von der Jury bestätigt. Jeder Schüler erhält die Aufgaben in der Muttersprache und einer zweiten Sprache seiner Wahl. Demgemäß erarbeiteten die entsprechenden Delegationsleiter die Übersetzungen in die restlichen 47 Sprachen. Auch alle diese Versionen wurden nach Prüfung durch die Jury bestätigt. Insgesamt standen die Aufgaben in 52 Sprachversionen zur Verfügung.

Die Arbeitsbedingungen der Jury waren gut.

Die Aufgaben befinden sich in der Anlage A.

Bei dieser IMO wurden 35,9% der möglichen Punkte erreicht. Sie war somit etwas leichter als die IMO 2007. In den vergangenen Jahren seit 1999 lag der Durchschnitt der erreichten Punkte bei 31–33% (ausgenommen 38,6% im Jahr 2004 und 34,5% im Jahr 2006). Die Jury hatte die Schwierigkeitsgrade der Aufgaben gut eingeschätzt. Die schwerste Aufgabe 6 lösten nur 13 Schüler, unter anderem die deutsche Teilnehmerin Lisa Sauermann. Für diese Aufgabe hatte die Jury, insbesondere Russland, vor dem Wettbewerb befürwortet, dass sie entweder als ungelöst (0–2 Punkte) oder gelöst (6–7 Punkte) zu werten wäre. Dies führte nachher dazu, dass sich die russische und rumänische Delegation mit den Koordinatoren nicht über die Bewertung „halbfertiger“ Lösungen zweier Schüler einigen konnten und dies vor die Jury brachten; die Jury bestätigte aber das Korrekturschema. Die Medaillengrenzen entsprechen fast genau denen des vergangenen Jahres (nur für Gold- und Bronzemedaille ein Punkt höher). Volle Punktzahl erreichten nur zwei Schüler aus China und einer aus den USA. Somit war diese IMO auch für die Allerbesten leichter als die vorangegangene, bei der kein Teilnehmer mehr als 37 Punkte erreichte.

Wieder konnte ein Schüler in den exklusiven „Club der IMO-Teilnehmer mit mindestens 3 Goldmedaillen“ (s. die Webseite www.Mathematik-Olympiaden.de oder www.imo-official.org/hall.aspx) aufgenommen werden: Przemysław Mazur aus Polen. Bisher gab es insgesamt 12346 Teilnehmer an den 49 IMOs. Nur zwei Teilnehmer in der gesamten IMO-Geschichte konnten mindestens 4 Goldmedaillen erringen: unser Christian Reiher, der es in den Jahren 1999–2003 auf vier Goldmedaillen und eine Bronzemedaille brachte, und der US-Amerikaner Reid Barton, der in den Jahren 1998–2001 vier Goldmedaillen errang. 29 Teilnehmer konnten außerdem mindestens 3 Goldmedaillen gewinnen.

Das Reglement, das seit vielen Jahren festgeschrieben ist, sieht vor, dass nicht mehr als die Hälfte der Teilnehmer einen Preis erhält und dass die Anzahl der 1., 2. bzw. 3. Preise möglichst das Verhältnis 1:2:3 aufweisen sollte. Die diesjährigen Punktgrenzen sind in Tabelle 2 angegeben. Entsprechend dem Reglement und der Punkteverteilung lag die niedrigste mögliche Grenze für Bronze bei 15 Punkten, sodass mit 267 von 535 praktisch genau die Hälfte der Teilnehmer einen Preis erhielt. Von den möglichen Preisgrenzen für Gold und Silber wurde in der Abschlusssitzung jeweils die untere gewählt, sodass der Anteil an Bronzemedaillen gering ausfiel.

Es gab dieses Jahr keinen Sonderpreis für die besonders elegante Lösung einer Aufgabe.

47	Goldmedaillen	für	$\geq$	31 Punkte (von 42)
100	Silbermedaillen	für	$\geq$	22 Punkte
120	Bronzemedaillen	für	$\geq$	15 Punkte
267	Medaillen	bei	535	Teilnehmern

Tabelle 2: Die Punktgrenzen für die Preise

4 Die deutsche IMO-Mannschaft

Das Ergebnis der deutschen Mannschaft wird in Tabelle 3 mitgeteilt. Obwohl die IMO ein Einzelwettbewerb ist und es keine offizielle Länderwertung gibt, wird immer wieder gerade nach dieser Rangfolge gefragt, s. Anlage B. Die ersten drei Plätze nach der Anzahl der Punkte belegten wieder die Länder, die meistens in den vergangenen Jahren hier zu finden waren: China, USA und Russland.

Name	Punkte	Preis
Lisa Sauermann	35	Gold
Georg Schröter	28	Silber
Malte Lackmann	24	Silber
Jessica Fintzen	19	Bronze
Florentin Münch	18	Bronze
Philipp Weiß	15	Bronze

Tabelle 3: Die Ergebnisse der deutschen Mannschaft

Mit dem Abschneiden der deutschen Mannschaft kann man zufrieden sein, zumal nur drei Teilnehmende IMO-Erfahrung hatten. Erfreulich ist besonders, dass wieder alle 6 deutschen Schüler einen Preis gewannen. Besonders freuen wir uns über Lisa Sauermann, die nach einer Silbermedaille bei der IMO 2007 als jüngste Teilnehmerin der diesjährigen deutschen Mannschaft die beiden schwierigsten Aufgaben 3 und 6 gelöst hat und nur von 11 der 535 Teilnehmer punktemäßig überholt wurde — sie kann sogar noch an drei weiteren IMOs teilnehmen. Daneben kann sich nur noch Malte Lackmann für die nächste IMO qualifizieren.
Der Vergleich der erreichten Ergebnisse (in Prozent) aller IMO-Teilnehmer, der Schüler der besten 10 Mannschaften sowie der deutschen Mannschaft gibt Aufschluss darüber, wie unsere Schüler die Aufgaben im Vergleich bewältigten, s. Tabelle 4.

Aufgabe	Gebiet	alle	Top 10	deutsches Team
1	Geometrie	71,1%	97,9%	97,6%
2	Ungleichung	36,6%	85,7%	50,0%
3	Zahlentheorie	11,5%	55,2%	28,6%
4	Funktionalgleichung	62,9%	97,1%	78,6%
5	Kombinatorik	29,7%	84,0%	54,8%
6	Geometrie	3,7%	14,8%	21,4%
alle		35,9%	72,5%	55,2%

Tabelle 4: Die Ergebnisse bezüglich der einzelnen Aufgaben

Erwähnt werden sollte auch, dass die im Vorjahr begonnene Einbeziehung eines französischen Schülers in unsere Vorbereitung fortgesetzt wurde. Rémi de Verclos erreichte eine Bronzemedaille. Im Gegenzug nahmen auch Schüler von uns an der französischen Vorbereitung teil.

5 Ausblick

In diesem Jahr wurde über Argentinien als Austragungsland für die IMO 2012 abgestimmt.
Die gegenwärtige Situation über die Ausrichtung der nächsten IMOs ist in Tabelle 5 angegeben.

Jahr	Land	Ort	Zeitraum
2009	Deutschland	Bremen	10.-22.7.2009
2010	Kasachstan	Astana	
2011	Niederlande		
2012	Argentinien		

Tabelle 5: Die nächsten IMOs

6 IMO-Advisory-Board

Turnusgemäß gab es wieder Wahlen zum IMO-Advisory-Board. Für den Posten des Sekretärs stand nur der bisherige Amtsinhaber John Webb zur Wahl und wurde mit überwältigender Mehrheit bestätigt. Für einen Sitz als Mitglied gab es drei Kandidaten, wobei sich Gregor Dolinar knapp durchsetzte.
Die Zusammensetzung des IMO-Advisory-Boards nach dieser IMO 2008 ist in Tabelle 6 angegeben.

Funktion	Name	Land	Amtszeit
Vorsitzender	József Pelikan	Ungarn	bis 2010
Sekretär	John Webb	Südafrika	bis 2012
Mitglied	Gregor Dolinar	Slowenien	bis 2012
Mitglied	Patricia Fauring	USA	bis 2010
Mitglied	Myung-Hwan Kim	Korea	bis 2010
ex officio IMO 2008	Mariá José Gaspar	Mexiko	bis 2009
ex officio IMO 2009	Hans-Dietrich Gronau	Deutschland	bis 2010
ex officio IMO 2010	Tildash Bituova	Kasachstan	bis 2011
ex officio IMO 2011	Wim Berkelmans	Niederlande	bis 2012

Tabelle 6: Die Mitglieder des IMO-Advisory-Boards

7 IMO-Informationen

Für weitere Informationen zu mathematischen Schülerwettbewerben sei auf die Webseite
http://www.mathe-wettbewerbe.de
hingewiesen.
Speziell zu den IMOs sind folgende Webseiten empfehlenswert:

http://www.imo-official.org
und
http://www.mathematik-olympiaden.de/IMOs/imo.html.

A Die Aufgaben der 49. IMO 2008

1. Tag

1. Gegeben sei ein spitzwinkliges Dreieck ABC mit Höhenschnittpunkt H. Der Kreis durch H, dessen Zentrum der Mittelpunkt von BC ist, schneide BC in A_1 und A_2. Dementsprechend schneide der Kreis durch H, dessen Zentrum der Mittelpunkt von CA ist, CA in B_1 und B_2 und der Kreis durch H, dessen Zentrum der Mittelpunkt von AB ist, AB in C_1 und C_2.
Man zeige, dass die Punkte $A_1, A_2, B_1, B_2, C_1, C_2$ auf einem Kreis liegen. (Russland)

2. (a) Man zeige

$$\frac{x^2}{(x-1)^2} + \frac{y^2}{(y-1)^2} + \frac{z^2}{(z-1)^2} \geq 1 \qquad (*)$$

für alle reellen Zahlen x, y, z, die ungleich 1 sind und für die $xyz = 1$ gilt.
(b) Man zeige, dass für unendlich viele Tripel rationaler Zahlen x, y, z, die ungleich 1 sind und für die $xyz = 1$ gilt, in $(*)$ der Gleichheitsfall eintritt. (Österreich)

3. Man beweise, dass es unendlich viele positive ganze Zahlen n gibt, für die $n^2 + 1$ einen Primfaktor größer als $2n + \sqrt{2n}$ besitzt. (Litauen)

2. Tag

4. Man bestimme alle Funktionen $f\colon]0, \infty[\to]0, \infty[$ (d.h., f ist auf der Menge der positiven reellen Zahlen definiert und nimmt nur positive reelle Zahlen als Werte an), die

$$\frac{\big(f(w)\big)^2 + \big(f(x)\big)^2}{f(y^2) + f(z^2)} = \frac{w^2 + x^2}{y^2 + z^2}$$

für alle positiven reellen Zahlen w, x, y, z mit $wx = yz$ erfüllen. (Südkorea)

5. Seien n und k positive ganze Zahlen mit $k \geq n$ und $k - n$ gerade. Gegeben seien $2n$ Lampen, die von 1 bis $2n$ nummeriert sind. Jede Lampe ist entweder *an* oder *aus*, wobei anfangs alle Lampen aus sind. Man betrachte Folgen von *Schritten*: in jedem Schritt werde genau eine der Lampen umgeschaltet (von aus nach an oder von an nach aus). Sei N die Anzahl solcher Folgen, die aus k Schritten bestehen und in dem Zustand enden, in dem die Lampen 1 bis n alle an und die Lampen $n + 1$ bis $2n$ alle aus sind. Sei M die Anzahl solcher Folgen, die aus k Schritten bestehen und in dem Zustand enden, in dem die Lampen 1 bis n alle an und die Lampen $n + 1$ bis $2n$ alle aus sind, bei denen aber keine der Lampen $n + 1$ bis $2n$ jemals umgeschaltet worden ist.
Man bestimme das Verhältnis N/M. (Frankreich)

6. Sei $ABCD$ ein konvexes Viereck mit $|BA| \neq |BC|$. Es seien ω_1 bzw. ω_2 die Inkreise der Dreiecke ABC bzw. ADC. Angenommen es existiert ein Kreis ω, der den Strahl BA in einem Punkt jenseits von A und den Strahl BC in einem Punkt jenseits von C berührt und auch die Geraden AD und CD als Tangenten hat.
Man beweise, dass sich die äußeren gemeinsamen Tangenten von ω_1 und ω_2 auf ω schneiden.
(Russland)

Arbeitszeit: $4\frac{1}{2}$ Stunden an jedem Tag.
Bei jeder Aufgabe waren 7 Punkte erreichbar.

B 49. IMO 2008 — Länderübersicht (inoffiziell)

N	Land	P	G	S	B	N	Land	P	G	S	B
1	China	217	5	1	-	50	Bosnien & Herz.	68	-	-	3
2	Russland	199	6	-	-		Schweiz	68	-	1	1
3	USA	190	4	2	-		Slowenien	68	-	-	2
4	Südkorea	188	4	2	-	53	Schweden	67	-	1	-
5	Iran	181	1	5	-	54	Dänemark	66	-	2	-
6	Thailand	175	2	3	1	55	Costa Rica	65	-	-	2
7	Nordkorea	173	2	4	-		Malaysia	65	-	1	-
8	Türkei	170	3	1	2	57	Österreich	63	-	-	1
9	Taiwan	168	2	4	-	58	Norwegen	62	1	-	-
10	Ungarn	165	2	3	1	59	Belgien	61	-	1	1
11	Japan	163	2	3	1		Mazedonien	61	-	-	2
12	Vietnam	159	2	2	2	61	Luxemburg (5)	60	-	-	2
13	Polen	157	2	3	1		Tadschikistan	60	-	-	1
14	Bulgarien	154	2	1	3	63	Lettland	58	-	1	-
15	Ukraine	153	2	2	2		Macao	58	-	-	2
16	Brasilien	152	-	5	1		Marokko	58	-	-	1
17	Peru	141	1	3	2	66	Armenien	56	-	-	-
	Rumänien	141	-	4	2	67	Portugal	55	-	-	2
19	Australien	140	-	5	1	68	Albanien	53	-	-	1
20	Deutschland	139	1	2	3	69	Chile (3)	49	-	1	1
	Serbien	139	1	3	-	70	Irland	45	-	-	-
22	Kanada	135	-	2	4	71	Neuseeland	42	-	-	-
23	Großbritannien	133	-	4	2		Zypern	42	-	-	1
24	Italien	132	-	3	3	73	Estland	41	-	-	1
25	Kasachstan	128	1	2	3	74	Finnland	40	-	-	1
26	Weißrussland	125	-	3	2	75	Bangladesh (4)	33	-	-	-
27	Israel	120	1	1	2	76	El Salvador (4)	31	-	-	-
28	Hongkong	107	-	3	1		Island (5)	31	-	-	1
29	Mongolei	106	-	2	1	78	Sri Lanka	29	-	-	-
30	Frankreich	104	-	1	4	79	Kirgisien (5)	28	-	-	-
31	Indien	103	-	-	5		Trinidad & Tobago	28	-	-	1
32	Singapur	98	-	1	3	81	Kuba (1)	27	-	1	-
33	Niederlande	94	-	2	2	82	Ekuador	26	-	-	-
	Usbekistan	94	-	-	4	83	Kambodscha	25	-	-	-
35	Litauen	92	-	1	2	84	Montenegro (3)	24	-	-	-
36	Indonesien	88	-	1	2		Paraguay (4)	24	-	-	1
37	Mexiko	87	-	1	1	86	Philippinen (3)	23	-	-	1
38	Kroatien	86	-	-	3	87	Uruguay (5)	22	-	-	-
39	Argentinien	85	-	1	3	88	Tunesien (4)	20	-	-	-
	Griechenland	85	-	-	2	89	Honduras (2)	17	-	-	-
	Tschechien	85	-	1	1	90	Guatemala (4)	16	-	-	1
42	Georgien	84	-	-	5		Liechtenstein (2)	16	-	-	-
43	Spanien	82	-	-	3		Venezuela (2)	16	-	-	-
44	Südafrika	79	-	1	-	93	Puerto Rico (3)	9	-	-	-
45	Kolumbien	77	-	2	-	94	Saudi-Arabien	8	-	-	-
46	Slowakei	76	-	-	3	95	Bolivien (5)	5	-	-	-
	Turkmenistan	76	-	-	4		VA Emirate (4)	5	-	-	-
48	Aserbaidschan	74	-	-	3	97	Kuwait (5)	3	-	-	-
	Moldawien	74	-	1	-						

Legende: N - Platzierung, P - Punktzahl,
G - Anzahl der Goldmedaillen, S - Anzahl der Silbermedaillen, B - Anzahl der Bronzemedaillen

Jede Mannschaft bestand aus 6 bzw. der in Klammern angegebenen Anzahl von Schülern. Eine vollständige Mannschaft (6 Schüler) konnte maximal 252 Punkte erreichen.