Prof. Dr. Hans-Dietrich Gronau
Universität Rostock, Institut für Mathematik, 18051 Rostock
Tel.: (0381) 4986600, E-Mail: gronau@uni-rostock.de
Delegationsleiter der deutschen Mannschaft und
Mitglied des IMO-Advisory-Boards

Rostock, den 18. Juli 2010

Bericht

über die

51. Internationale Mathematik-Olympiade (IMO)
Astana, Kasachstan, 2010

Die 51. Internationale Mathematik-Olympiade fand vom 2. bis zum 14. Juli in Astana, Kasachstan statt. 97 Länder und 517 Schüler und Schülerinnen nahmen an dieser Olympiade teil. Die Rekorde der 50. IMO 2009 in Deutschland (104 Länder, 565 Teilnehmende) wurden nicht erreicht. Vor zwei Jahren 2008 in Spanien gab es die zweitgrößte IMO mit ebenfalls 97 Ländern, aber 535 Teilnehmenden. 2008 in Vietnam waren es 520 Schülerinnen und Schüler, so dass in dieser Beziehung diese 51. IMO die viertgrößte IMO war.
Die deutsche Mannschaft bestand aus sechs Schülern, s. Tabelle 1, dem Berichterstatter als Delegationsleiter, Dr. Christian Reiher als stellvertretendem Delegationsleiter und Dr. Peter Wagner als Beobachter.

Name	Wohnort	Schule	Klasse
Buchholz, Simon	Unna	Pestalozzi-Gymnasium Unna	13
Gundlach, Fabian	München	Gymnasium Neubiberg	13
Reinhold, Jens	Bielefeld	Helmholtz-Gymnasium Bielefeld	13
Sauermann, Lisa	Dresden	M.-A.-Nexö-Gymnasium Dresden	11
Schubert, Michael	Stutensee	Europäische Schule Karlsruhe	11
Schweiger, Florian	Marktoberdorf	Gymnasium Marktoberdorf	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. 136 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 am 4. und 11. Dezember 2009 geschrieben wurden. 107 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 3 Tage) und die traditionelle Abschlusswoche am Mathematischen Forschungsinstitut in Oberwolfach, wobei die beiden längeren Kurse unter der Leitung des Berichterstatters standen. Während dieser Zeit wurden insgesamt 7 Klausuren von allen Kandidaten geschrieben. Die 6 Besten qualifizierten sich für die IMO-Mannschaft, s. Tabelle 1, deren Zusammensetzung am 3. Juni verkündet wurde.
Die Seminare wurden von folgenden Mentoren geleitet: Prof. Dr. H.-D. Gronau (U Rostock), Dr. M. Härterich (Wiesloch), Dr. T. Kalinowski (U Rostock), Dr. T. Kleinjung (Ecublens, Schweiz), Dr. R. Labahn (U Rostock), Dr. E. Müller (VS-Villingen), Prof. Dr. J. Prestin (U Lübeck), Prof. Dr. E. Quaisser (U Potsdam), Dr. C. Reiher (U Rostock), G. Vogel (U Bonn) und Dr. P. Wagner (MPI Rostock).
Zusätzlich hat die Mannschaft ein selbst organisiertes Intensivtraining in Bielefeld durchgeführt. Vor einem Jahr fand eine solche Zusammenkunft bereits einmal statt. Dieses Training hat sich als fundamental herausgestellt. Dem Team gebührt dafür große Anerkennung.
Schließlich gab es ein Wochenendseminar an der Jacobs-University Bremen. Die Mentoren waren: M. Lackmann (Bordesholm), Dr. K. Mallahi-Karai (JUB Bremen), Prof. Dr. D. Schleicher (JUB Bremen) und Prof. Dr. M. Stoll (U Bayreuth).
Seit 2007 gibt es das von der *Deutschen Telekom Stiftung* unterstütze Programm "Jugend trainiert Mathematik" (JuMa). Es wurde u.a. zur besseren Vorbereitung unserer Schülerinnen und Schüler auf die IMO initiiert. Es beginnt mit den 100 Besten aus der Klassenstufe 7 und setzt sich bis zur Klasse 11 fort, wobei der Kreis immer kleiner und die Förderung intensiver wird. Wir können jetzt erfreut feststellen, dass das Programm sehr gut greift. Fünf Mitglieder des Teams durchliefen das Programm erfolgreich. Lediglich Lisa Sauermann nahm hieran nicht teil, da sie bereits seit 3 Jahren mit großem Erfolg an der IMO teilnahm. Die 6 Besten von "JuMa", die allerdings noch nicht für die IMO qualifiziert sind, bilden immer die deutsche Mannschaft zur "Mitteleuropäischen Mathematik-Olympiade" (MeMO). Die MeMO gilt als Nachfolger des Österreichisch-Polnischen Mathematikwettbewerbs, wurde 2007 erstmalig organisiert, findet jährlich statt und hat z.Z. etwa 10 teilnehmende Länder. Die Teilnahme unseres Teams ist nicht nur eine Auszeichnung, sondern soll sie auch auf einen internationalen Wettbewerb vorbereiten. Vier Mitglieder unserer Mannschaft nahmen erfolgreich an der MeMO teil. Michael Schubert wäre in diesem Jahr Mitglied der deutschen MeMO-Mannschaft geworden. Da er sich aber bereits für die IMO qualifizierte, kam er für die MeMO nun nicht mehr in Frage.
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 51. IMO

Nachdem der Berichterstatter schon am 30. Juni zur Sitzung des IMO-Advisory-Boards in Almaty angereist war, folgte der Beobachter am 2. Juli, zum Beginn der Arbeit der Jury, ebenfalls nach Almaty. Die Delegationsleiter, die die internationale Jury bilden, sind bis zum Ende der Klausuren von den Mannschaften getrennt. Die Jury tagte vom 3. bis zum 5.7. im Resort 'Alatau' in Almaty. Am Morgen des 6.7. flog die gesamte Jury in die Hauptstadt Astana, immerhin 1250 km entfernt von Almaty. In Astana wohnte und arbeitete die Jury im Hotel 'Duman'.
Die Jugendlichen und der stellvertretende Delegationsleiter kamen am 5. Juli kurz vor Mitternacht in Astana an. Nach der Eröffnung am Mittag des 6.7. fuhren die Schüler per Bus zum 'Republican Educational and Practical Center "Baldauren"', einer Einrichtung, die etwa 250 km von Astana entfernt liegt.
Die Eröffnungsveranstaltung fand am 6. Juli im 'Unabhängigkeitspalast' in Astana statt. Neben

der Begrüßung durch den Minister für Bildung und Wissenschaft und kulturellen Darbietungen bildete die Parade aller teilnehmenden Länder den Höhepunkt.
Am 7. und 8.7. wurden vormittags die beiden $4\frac{1}{2}$–stündigen Klausuren in drei Sälen geschrieben. Die Klausurbedingungen waren nicht identisch, aber doch gut.
Am 9. und 10.7. wurden die Schülerlösungen nach der Durchsicht durch die Delegationsleitungen in der Koordination mit Experten des gastgebenden Landes und einigen eingeladenen ausländischen Gästen, den Koordinatoren, bewertet. Die Koordination verlief normal. Auf der Abschlussjurysitzung am Abend des 11.7. wurde über die Vergabe der Preise entschieden.
Für die Schüler gab es nach den Klausuren Ausflüge und sportliche Aktivitäten. Insgesamt waren die Besichtigungen mit extrem langen Busfahrten verbunden, zahlreiche geplante Aktivitäten wurden kurzfristig abgesagt, zuweilen wurden die Teilnehmenden wie kleine Kinder behandelt und geradezu gegängelt. Der Kontakt mit den Schülern wurde den stellvertretenden Delegationsleitern, die auch für die Mannschaft zuständig sind, durch die Organisatoren fast unmöglich gemacht.
Für die Delegationsleiter gab es während der gesamten IMO, entgegen jeglicher Tradition, keinerlei Empfänge, nicht einmal eine Begrüßung. Überhaupt ließ die Organisation viele Wünsche offen, oft war kein Ansprechpartner der Veranstalter zu finden.
Die Preisverleihung fand am 13. Juli 2010 im 'Unabhängigkeitspalast' statt. Anschließend gab es ein zweistündiges "Farewell Dinner". Die Rückreise erfolgte am frühen Morgen des 14.7.
Jedes Team wird bei der IMO üblicherweise von einem Guide betreut. Unsere Mannschaft hatte in diesem Jahr wiederum großes Glück, denn unsere Betreuerin war sehr engagiert. Ihr sei herzlich dafür gedankt.

3 Der Wettbewerb

An der 51. IMO nahmen 97 Länder mit 517 Schülern (470) und Schülerinnen (47) teil. Die Ergebnisübersicht befindet sich in Anlage B.
Von den 104 Ländern, die an der IMO 2009 in Deutschland teilgenommen hatten, fehlten Algerien, Benin, Chile, Liechtenstein, Macao, Mauretanien, Simbabwe, Uruguay und die Vereinigten Arabischen Emirate. Die Elfenbeinküste nahm erstmalig an einer IMO teil und Saudi Arabien nach einer einjährigen Pause.
Kosovo war mit einem Beobachter vertreten und wird im kommenden Jahr erstmals mit einem Team teilnehmen.
Die internationale Jury, bestehend aus den 97 Delegationsleitern und einem *Chairman* des veranstaltenden Landes, begann am 3. Juli mit ihrer Arbeit. Als *Chairman* fungierte Yerzhan Baissalov. Das Organisationskomitee der IMO 2010 wurde von Frau Olga Tildash Bituova geleitet.
Jedes teilnehmende Land hat das Recht, Aufgabenvorschläge einzureichen. In diesem Jahr wurden 158 Aufgaben aus 42 Ländern den Veranstaltern zugesandt. Eine Aufgabenkommission wählte hieraus im Vorfeld 28 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, andererseits aber auch möglichst keine „Standard"-Lösungen zulassen sollen.
Die Aufgabenkommission und die Gruppe der rund 80 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 übersetzten die entsprechenden Delegationsleiter die Aufgabentexte in die restlichen 51 Sprachen. Auch alle diese

Versionen wurden nach Prüfung durch die Jury bestätigt. Insgesamt standen die Aufgaben in 56 Sprachversionen zur Verfügung.
Die Arbeitsbedingungen der Jury waren gut.
Die Aufgaben befinden sich in der Anlage A.
Diese 51. IMO wurde durch einen Betrug überschattet. Die Mannschaft aus Nordkorea wurde disqualifiziert. In der Geschichte der IMO gab es nur zweimal eine Disqualifikation eines ganzen Teams, 1991 und in diesem Jahr. 1991 war es ebenfalls das Team aus Nordkorea, das disqualifiziert wurde.
Bei der IMO wurden 36,1% der möglichen Punkte erreicht. Sie war somit fast genauso schwer wie in den beiden Vorjahren. Die Jury hatte die Schwierigkeitsgrade der Aufgaben gut eingeschätzt. Allerdings gab es eine Besonderheit. Die 5. Aufgabe war außergewöhnlich. Insgesamt war sie nicht schwerer als die beiden letzten Aufgaben an den beiden Tagen, also die Aufgaben 3 und 6. Doch unter den Top-10-Mannschaften stellte sie sich als schwerste Aufgabe heraus. Viele Schülerinnen und Schüler der "starken" Teams konnten es sich nicht vorstellen, dass die enorme Zahl erreicht werden kann. Weniger trainierte Teilnehmende hatten durch "Probieren" eine Chance, einen vielversprechenden Ansatz zu finden. So gab es das überraschende Ergebnis, dass bei dieser Aufgabe die erfolgreichsten Länder China, USA und Dänemark waren. In der inoffiziellen Gesamtwertung liegt Dänemark auf Platz 45.
Volle Punktzahl erreichte nur ein Schüler aus China. Es folgen ein Schüler mit 39 Punkten aus den USA, einer mit 37 Punkten aus Serbien und 3 Teilnehmende mit 36 Punkten. Darunter ist auch unsere Lisa Sauermann, die damit schon ihre dritte Goldmedaille gewann. Insgesamt war diese IMO auch für die Allerbesten sehr schwer. Die Siegermannschaft aus China erreichte 78,2% der möglichen Punkte. In den letzten 30 Jahren hatte nur dreimal die Siegermannschaft weniger Punkte.
Wir freuen uns sehr, dass mit Lisa Sauermann wieder jemand 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 konnte. Unter diesen 33 Erfolgreichsten gibt es nunmehr 2 Mädchen, und Lisa kann sich nochmals für eine IMO qualifizieren! Da sie auch erfolgreicher ist als Evgenia Malinnikova (3 Gold) ist sie bereits jetzt die erfolgreichste IMO-Teilnehmerin aller Zeiten. Bisher gab es insgesamt 13428 Teilnehmer an den 51 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. 31 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. Die Festlegung dieser Grenzen stellte die Jury wieder vor ein Problem. Hätte man das Reglement wörtlich angewandt, hätte die Punktgrenze für Bronze bei 16 Punkten liegen müssen. Dann hätten aber nur 43,7% der Teilnehmenden einen Preis erhalten, bei der Grenze 15 Punkte wären es dagegen 51,5% gewesen. Der Chairman der Jury erlaubte eine Abstimmung über die Grenze 15 Punkte, die sicher mehr dem Geist der IMO entspricht, und die Jury stimmte mit überwältigender Mehrheit dem Vorschlag zu. Die beste Approximation lieferten dann die Punktegrenzen 21 für Silber und 27 für Gold. Da es sehr viele Schüler mit genau 21 Punkten gab, haben wir einen überproportionalen Anteil an Silbermedaillen. Die Grenze 27 für Gold ist die niedrigste in der IMO-Geschichte.
Es gab dieses Jahr wieder keinen Sonderpreis für die besonders elegante Lösung einer Aufgabe.

47	Goldmedaillen	für	$\geq$	27 Punkte (von 42)
104	Silbermedaillen	für	$\geq$	21 Punkte
115	Bronzemedaillen	für	$\geq$	15 Punkte
266	Medaillen	bei	517	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, Russland und USA.

Name	Punkte	Preis
Lisa Sauermann	36	Gold
Florian Schweiger	23	Silber
Fabian Gundlach	22	Silber
Jens Reinhold	21	Silber
Michael Schubert	19	Bronze
Simon Buchholz	17	Bronze

Tabelle 3: Die Ergebnisse der deutschen Mannschaft

Mit dem Abschneiden der deutschen Mannschaft kann man sehr zufrieden sein, zumal nur zwei Teilnehmende IMO-Erfahrung hatten. Erfreulich ist besonders, dass wieder alle 6 deutschen Schüler einen Preis gewannen. Besonders freuen wir uns über Lisa Sauermann, die nun schon 3 Goldmedaillen und eine Silbermedaille hat. Sollte sie das Kunststück fertigbringen, auch im kommenden Jahr eine Goldmedaille zu gewinnen, so wäre sie erfolgreicher als alle anderen Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der IMO-Geschichte! Neben Lisa können sich auch Michael Schubert und Florian Schweiger für jeweils eine weitere IMO qualifizieren.
Besonders erfreulich ist aber auch, dass sich unsere Mannschaft wie im Vorjahr mit dem 9. Platz unter den Top 10 platzieren konnte, ein Ergebnis, das seit 1994 nur ein einziges Mal besser war (Platz 4 im Jahre 2006). 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 relativ bewältigten, s. Tabelle 4.

Aufgabe	Gebiet	alle	Top 10	deutsches Team
1	Funktionalgleichung	77,9%	96,9%	92,9%
2	Geometrie	36,9%	86,9%	73,8%
3	Zahlentheorie	6,6%	33,1%	21,4%
4	Geometrie	76,4%	100,0%	100,0%
5	Kombinatorik	13,3%	24,8%	11,9%
6	Algebra	5,3%	24,8%	28,6%
alle		36,1%	61,1%	54,8%

Tabelle 4: Die Ergebnisse bezüglich der einzelnen Aufgaben

Erwähnt werden sollte auch, dass die 2007 begonnene Einbeziehung eines französischen Schülers in unsere Vorbereitung fortgesetzt wurde. Jean-François Martin erreichte eine Silbermedaille. Die Zusammenarbeit in der Delegationsleitung war ausgezeichnet!

5 Ausblick

Traditionell hätte schon vor einem Jahr das Austragungsland für die IMO 2013 bestimmt werden sollen. Doch weder 2009 noch in diesem Jahr fand sich ein Land, das sich ernsthaft beworben hat und das notwendige Schreiben der Regierung beibringen konnte. Für spätere Jahre gibt es durchaus Kandidaten, doch eben nicht für das spezielle Jahr 2013.
Die gegenwärtige Situation über die Ausrichtung der nächsten IMOs ist in Tabelle 5 angegeben.

Jahr	Land	Ort	Zeitraum
2011	Niederlande	Amsterdam	12.-24.7.2011
2012	Argentinien		

Tabelle 5: Die nächsten IMOs

6 IMO-Advisory-Board

Turnusgemäß gab es wieder Wahlen zum IMO-Advisory-Board. Für den Posten des Vorsitzenden standen vier Kandidaten zur Wahl und für zwei Sitze als Mitglied sogar acht. Die Zusammensetzung des IMO-Advisory-Boards nach der Wahl und damit nach dieser IMO 2010 ist in Tabelle 6 angegeben.

Funktion	Name	Land	Amtszeit
Vorsitzender	Nazar Agakhanov	Russland	bis 2014
Sekretär	John Webb	Südafrika	bis 2012
Mitglied	Gregor Dolinar	Slowenien	bis 2012
Mitglied	Myung-Hwan Kim	Südkorea	bis 2014
Mitglied	Geoff Smith	Vereinigtes Königreich	bis 2014
ex officio IMO 2010	Tildash Bituova	Kasachstan	bis 2011
ex officio IMO 2011	Wim Berkelmans	Niederlande	bis 2012
ex officio IMO 2012	Patricia Fauring	Argentinien	bis 2013
ex officio IMO 2013	vakant		bis 2014

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 51. IMO 2010

1. Tag

1. Man bestimme alle Funktionen $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, so dass die Gleichung

$$f(\lfloor x \rfloor y) = f(x) \lfloor f(y) \rfloor$$

für alle $x, y \in \mathbb{R}$ gilt. (Frankreich)

2. Das Dreieck ABC habe den Inkreismittelpunkt I und den Umkreis Γ. Die Gerade AI schneide Γ ein zweites Mal im Punkt D. Ferner seien E ein Punkt auf dem Bogen BDC und F ein Punkt auf der Seite $\overline{BC}$ mit

$$\sphericalangle BAF = \sphericalangle CAE < \frac{1}{2} \sphericalangle BAC.$$

Schließlich sei G der Mittelpunkt der Strecke $\overline{IF}$. Man beweise, dass sich die Geraden DG und EI auf Γ schneiden. (Hongkong)

3. Es sei $\mathbb{N}^+$ die Menge der positiven ganzen Zahlen. Man bestimme alle Funktionen $g\colon \mathbb{N}^+ \to \mathbb{N}^+$, so dass die Zahl

$$\big(g(m) + n\big)\big(m + g(n)\big)$$

für alle $m, n \in \mathbb{N}^+$ eine Quadratzahl ist. (USA)

2. Tag

4. Im Inneren des Dreiecks ABC liege der Punkt P. Die Geraden AP, BP und CP schneiden den Umkreis Γ von ABC jeweils ein zweites Mal in den Punkten K, L bzw. M. Die Tangente an Γ durch C schneide die Gerade AB in S. Es gelte $|\overline{SC}| = |\overline{SP}|$.
Man beweise $|\overline{MK}| = |\overline{ML}|$. (Polen)

5. In jedem von sechs Behältern B_1, B_2, B_3, B_4, B_5 und B_6 befindet sich zu Beginn genau eine Münze. Es gibt zwei Typen von erlaubten Operationen:

Typ 1: Man wähle einen nicht-leeren Behälter B_j mit $1 \le j \le 5$ aus. Man entferne eine Münze aus B_j und füge zum Behälter B_{j+1} zwei Münzen hinzu.

Typ 2: Man wähle einen nicht-leeren Behälter B_k mit $1 \le k \le 4$ aus. Man entferne eine Münze aus B_k und vertausche die Inhalte der (möglicherweise leeren) Behälter B_{k+1} und B_{k+2}.

Man entscheide, ob es eine endliche Folge von solchen Operationen gibt, nach deren Ausführung die ersten fünf Behälter B_1, B_2, B_3, B_4 und B_5 leer sind und der sechste Behälter B_6 genau $2010^{2010^{2010}}$ Münzen enthält. (Man beachte: $a^{b^c} = a^{(b^c)}$.) (Niederlande)

6. Es sei $a_1, a_2, a_3, \ldots$ eine Folge positiver reeller Zahlen. Ferner sei s eine positive ganze Zahl, so dass

$$a_n = \max\{\, a_k + a_{n-k} \mid 1 \le k \le n-1 \,\}$$

für alle $n > s$ gilt. Man beweise, dass es positive ganze Zahlen N und ℓ mit $\ell \le s$ derart gibt, dass $a_n = a_\ell + a_{n-\ell}$ für alle $n \ge N$ gilt. (Iran)

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

B 51. IMO 2010 — Länderübersicht (inoffiziell)

N	Land	P	G	S	B	N	Land	P	G	S	B
1	China	197	6	-	-	50	Mongolei	79	-	-	2
2	Russland	169	4	2	-	51	Slowenien	78	-	-	2
3	USA	168	3	3	-		Sri Lanka	78	-	-	1
4	Südkorea	156	4	2	-	53	Israel (5)	76	-	1	1
5	Kasachstan	148	3	2	-	54	Malaysia	75	-	1	1
	Thailand	148	1	5	-		Portugal	75	-	-	1
7	Japan	141	2	3	-	56	Tadschikistan	73	-	1	-
8	Türkei	139	1	3	2	57	Lettland	72	-	-	2
9	Deutschland	138	1	3	2	58	Mazedonien	69	-	1	-
10	Serbien	135	1	3	2		Südafrika	69	-	-	2
11	Italien	133	1	3	2	60	Belgien	64	-	-	-
	Vietnam	133	1	4	1	61	Armenien	63	-	-	1
13	Kanada	129	2	1	2	62	Zypern	62	-	-	1
	Ungarn	129	2	2	1	63	Estland	61	-	-	-
15	Australien	128	1	3	1		Kirgisistan	61	-	1	1
16	Iran	127	-	4	2	65	Kolumbien (4)	60	-	-	3
	Rumänien	127	2	1	2	66	Kambodscha	58	-	-	-
18	Peru	124	1	3	1	67	Marokko	55	-	-	1
19	Taiwan	123	1	3	1		Saudi Arabien	55	-	-	2
20	Hongkong	121	1	2	3	69	Bangladesch (5)	54	-	-	1
21	Bulgarien	118	1	2	3		Elfenbeinküste (5)	54	-	1	-
22	Singapur	117	-	4	1	71	Island	53	-	-	-
	Ukraine	117	1	2	3	72	Finnland	52	-	-	1
24	Polen	116	2	1	1		Schweden	52	-	-	-
25	Großbritannien	114	1	1	2	74	Philippinen (3)	45	-	1	-
26	Usbekistan	112	-	4	1	75	Norwegen	41	-	-	-
27	Weißrussland	110	-	2	3	76	Ecuador	39	-	-	1
28	Aserbaidschan	109	-	3	2	77	Trinidad und Tobago (5)	37	-	1	-
29	Neuseeland	106	-	2	4	78	Puerto Rico (2)	34	1	-	-
30	Frankreich	105	-	3	1	79	Costa Rica (3)	32	-	-	1
	Indonesien	105	-	1	4		Panama (2)	32	-	-	2
32	Kroatien	103	-	2	3	81	Luxemburg (3)	31	-	-	-
33	Mexiko	102	-	1	4		Tunesien (2)	31	-	1	-
34	Georgien	101	-	2	2	83	Syrien	29	-	-	-
35	Brasilien	99	-	2	1	84	Nigeria (5)	27	-	-	1
36	Indien	98	-	2	1	85	Kuba (1)	26	-	1	-
37	Griechenland	95	-	2	-		Paraguay (4)	26	-	-	-
38	Niederlande	94	-	-	5	87	El Salvador (3)	25	-	-	-
39	Argentinien	92	-	1	2	88	Honduras (1)	21	-	1	-
	Litauen	92	-	1	3	89	Pakistan (5)	19	-	-	-
	Moldawien	92	-	1	3	90	Irland	18	-	-	-
	Schweiz	92	-	-	3	91	Venezuela (2)	16	-	-	-
	Slowakei	92	1	-	2	92	Guatemala (2)	12	-	-	-
44	Turkmenistan	91	-	1	2	93	Albanien (4)	11	-	-	-
45	Dänemark	90	1	-	2	94	Bolivien (4)	8	-	-	-
46	Spanien	89	-	1	2	95	Montenegro (4)	7	-	-	-
47	Österreich	87	1	-	1	96	Kuwait (5)	2	-	-	-
48	Tschechien	84	-	-	2	97	Nordkorea	disqualifiziert			
49	Bosnien und Herzegowina	80	-	-	2						

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.