



IMO 2023

Chiba, JAPAN 64th

The 64th International Mathematical Olympiad



The 64th International Mathematical Olympiad

July 2nd - July 13th



IMO 2023

Chiba, JAPAN 64th

2023 JAPAN



国際数学オリンピック委員会
International Mathematical Olympiad Board



公益財団法人 数学オリンピック財団
Mathematical Olympiad Foundation of Japan

A Report on

**The 64th
International
Mathematical
Olympiad**

July 2nd - July 13th



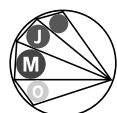
IMO 2023



Chiba, JAPAN 64th



国際数学オリンピック委員会
International Mathematical Olympiad Board



公益財団法人 数学オリンピック財団
Mathematical Olympiad Foundation of Japan

Contents 目次

Preface 序文	1
I IMO2023 Chiba, JAPAN Organization 組織	2
1 Organizing Committee 組織委員会	
2 Executive Committee 実行委員会	
3 IMO BOARD (IMOB) IMO 役員	
4 Executive Summary IMO2023 日本大会の総括	
II Participants 参加者	6
1 Participants Summary Table 総括表 (参加者役割別人数)	
2 Participating Countries 参加国リスト	
• Leader 団長	
• Deputy Leader 副団長	
• Obsever A/B/C オブザーバー A/B/C	
3 Coordinators コーディネーター	
4 Senior Coordinators シニアコーディネーター	
III Programme 大会プログラム	13
1 Leader・Obsever A・IMO Board 団長・オブザーバー A・IMO 役員	
2 Deputy Leader・Obsever B 副団長・オブザーバー B	
3 Contestant・Obsever C 選手・オブザーバー C	
IV Ceremonies and Events 式典とイベント	17
1 Opening Ceremony 開会式	
2 International Cultural Exchange 国際文化交流	
• Excursion	
• steAm Culture Festival	
• Jane Street Hub	
• Sponsors Booths	
• Farewell Party	
3 Closing Ceremony 閉会式	

V Problems & Solutions 問題・解答	25
1 Problems 問題	
2 Solutions 解答	
VI Results & Awards 結果	35
1 Summary まとめ	
2 Statistics 統計	
3 Japanese Contestants Result 日本選手結果	
4 Awarded Contestants 表彰選手	
VII Information & Annual Regulations 通知と規則	44
1 Information for Contestants 選手への通知	
2 Regulations of the 64th International Mathematical Olympiad 第64回IMO規則	
VIII Goods グッズ	51
1 Introduction of Goods & Medals グッズ・メダル紹介	
IX Summary of Operations まとめ	53
1 Operation and Management	
2 Ceremony	
3 Contest	
4 Events	
5 Comments (After the IMO2023 Chiba, JAPAN)	
6 Balance Sheet 大会収支 (バランスシート)	
X Photo Gallery ギャラリー	59
XI Sponsors スポンサー	67

Preface 序文

「第64回国際数学オリンピック日本大会」は2023年7月2日(日)～7月13日(木)、千葉市幕張を中心に開催されました。日本では第44回東京大会以来20年ぶり、2回目の開催でした。参加国・地域は112カ国、選手618人(内女子67人)、各国関係者・役員等を合わせ約1,000人、これまでの大会で、最大の規模となりました。世界的に猛威を振るったコロナウイルス感染症の収束状況を受け、対面での世界大会が本格的に回復した感があるとともに、参加国・地域が着実に拡大しており、これからの社会を担う若い世代の数学への関心や挑戦は頼もしい限りです。

振り返れば、実行委員会を2017年に作り、2018年にはコンテスト会場を幕張メッセとし、選手等の主な宿泊場所をアパホテル&リゾートにするなど大枠が決まりました。この間、本大会の実施はもちろん、長期にわたり準備に携わった内外関係者の皆様、JSTはじめスポンサー企業・団体・個人の皆様には財政的な支援を賜り、この場をお借りして重ねて御礼申し上げます。

大会では、開会式では文部科学大臣 永岡桂子氏、閉会式では千葉市長 神谷俊一氏に祝辞を賜りました。開会式での和太鼓や東京ブラスタイルの演奏、閉会式後フェアウェルパーティでは数学オリンピック選手OGでもある中島さち子氏率いるバンド演奏が大会に花を添えてくれました。選手も役員も大いに盛り上がり、楽しい思い出となったと確信します。一方で大会運営は一筋縄ではいきません。大会直前には準備の遅れが顕わになることもあり非常に心配したものです。しかし、実行委員会・運営スタッフ・ボランティア等各人がよく役割を理解し協力の下、様々な事態に臨機応変に対応してくれたことは大会成功の原動力となりました。実際、参加された各国の皆様から寄せられた感想・意見には、大会を称える声を多数寄せられています。

この冊子は、大会結果を振り返り、今後活かせる記録として要点をまとめたものです。以下組織・参加状況・大会プログラム・コンテスト問題・コンテスト結果・エクスカージョン・スポンサー企業紹介等大会全般について報告してあります。とりわけ、コンテストの結果は、大会規模に比例して年々ハイレベルになっている様子を確認いただけるものと思います。また、大会運営に役割別の人数や予算規模など、今後の大会準備のための参考になれば幸いです。

国際大会はとかく国や世界情勢に左右され、今回参加に至らなかった国もありました。多くの国が今後も無事に参加でき、国際大会がさらに隆盛することを強く望んでおります。日本大会がその発展の道標として過去から未来をつなぐ役割を果たしたと自負するところではありますが、最終的にはこの冊子やIMOホームページの本大会の記録を踏まえ、関係者の皆様や広くは社会の評価を待つところです。忌憚のない評価・意見等をお寄せいただきますようお願いいたします。

末筆ながら、私の中学高等学校時代の同級生、三井住友銀行会長 伊藤雄二郎氏には宿泊施設の手配等で大変お世話になりました。この場をお借りして御礼申し上げます。

今後とも数学オリンピックに対する皆様の熱いご理解とご支援をお願い申し上げ、日本大会の御礼に代えさせていただきます。

2024年3月

IMO2023 日本大会実行委員会委員長

公益財団法人 数学オリンピック財団理事長

藤田 岳彦

I IMO2023 Chiba, JAPAN 組織

1 Organizing Committee 組織委員会

名誉会長	
文部科学大臣	永岡 桂子
委員長	
ジブラルタ生命保険株式会社 代表取締役社長	添田 毅司
副委員長	
東京理科大学 栄誉教授	秋山 仁
中央大学 教授 (IMO2023 日本大会実行委員会委員長)	藤田 岳彦
富士通株式会社 代表取締役社長	時田 隆仁
日本電信電話株式会社 相談役	篠原 弘道
株式会社公文教育研究会 代表取締役社長	池上 秀徳
株式会社ナガセ 代表取締役社長	永瀬 昭幸
株式会社東京出版 代表取締役社長	黒木憲太郎
Arithmer 株式会社 代表取締役社長	大田 佳宏
一般社団法人 日本数学会 理事長	清水 扇丈
公益社団法人 日本数学教育学会 会長	清水 美憲
委員	
上野製薬株式会社 代表取締役社長	上野 昌也
公益財団法人 豊田理化学研究所 所長	玉尾 皓平
ヤフー株式会社 代表取締役社長 CEO	小澤 隆生
日本電気株式会社 執行役社長	森田 隆之
明治安田生命保険相互会社 代表執行役社長	永島 英器
株式会社みずほフィナンシャルグループ 代表執行役社長	木原 正裕
日本IBM株式会社 代表取締役社長執行役員	山口 明夫
第一生命ホールディングス株式会社 取締役会長	渡邊光一郎
日本生命保険相互会社 代表取締役社長	清水 博
伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 代表取締役社長	柘植 一郎
株式会社三菱UFJフィナンシャルグループ 代表執行役社長	亀澤 宏規
株式会社三井住友フィナンシャルグループ 執行役社長	太田 純
ロート製薬株式会社 代表取締役社長	杉本 雅史
公益財団法人 孫正義育英財団 ソフトバンクグループ代表	孫 正義
株式会社日立製作所 代表執行役社長 CEO	小島 啓二
東亜薬品株式会社 代表取締役社長	中井 淳
カラクリ株式会社 代表取締役 CEO	小田 志門
三菱電機株式会社 代表執行役社長	漆間 啓
東京海上日動火災保険株式会社 代表取締役社長	広瀬 伸一
公益社団法人 日本アクチュアリー会 理事長	上田 泰史
河合塾本郷校 K 会 チーフ	石井 潤
公益財団法人 日本数学検定協会 理事長	高田 忍

2 Executive Committee 実行委員会

Member	
委員長（数学オリンピック財団理事長）	藤田 岳彦
副委員長	前田 吉昭
委員	秋山 仁 ・ 浅井 康明 ・ 安藤 哲哉 石井志保子 ・ 小島 定吉 ・ 近藤 宏樹 佐古 和恵 ・ 高木 悟 ・ 田崎 慶子 谷 聖一 ・ 谷山 公規 ・ 中島さち子 新國 亮 ・ 福永 薫 ・ 宮下 三奈 森田 康夫 ・ 横田 佳之 ・ 若月 宏
オブザーバー (担当旅行会社：株式会社日本旅行)	藤間 貴子 ・ 江草 春奈 ・ 寺田江梨奈 新井 早紀 ・ 鳥生 慎祐 ・ 保科 均
Finance manager 財務担当	浅井 康明 ・ 田崎 慶子 ・ 宮下 三奈
Fund Raising manager 寄付金募集担当	前田 吉昭 ・ 浅井 康明
Problem Selection Committee (PSC) manager 問題選択委員会担当	安藤 哲哉
Coordination/Coordinator manager コーディネーション/コーディネータ担当	安藤 哲哉
Information Technology manager IT担当	谷山 公規 ・ 谷 聖一
Public Relations manager 広報担当	石井志保子
Schedule manager 進行計画担当	小島 定吉 ・ 前田 吉昭
Opening and Closing Ceremony manager 開会/閉会式担当	福永 薫
Contest/Invigilate manager 試験実施/試験監督担当	近藤 宏樹 ・ 横田 佳之
Guides/Volunteers manager ガイド/ボランティア担当	前田 吉昭 ・ 谷山 公規 ・ 浅井 康明
Medals/Goods manager メダル/グッズ担当	佐古 和恵
Event/Excursion manager イベント/エクスカージョン担当	前田 吉昭 ・ 中島さち子
Transfer manager 送迎担当	高木 悟 ・ 新國 亮 ・ 横田 佳之
Advisor and Help manager アドバイザー担当	秋山 仁 ・ 若月 宏
International Jury Meeting manager 国際ジュリーミーティング担当	藤田 岳彦 ・ 安藤 哲哉

3 IMO BOARD (IMOB) IMO 役員

Commissioner (コミッショナー)	
	Anastasiya Sudakova
Advisory Board (アドバイザーボード)	
	Gregor Dolinar (President) ・ Géza Kós Dávid Kunszenti-Kovács ・ Ben Kirk 森田 康夫 ・ Joseph Myers
System Director (システムディレクター)	
	Mctjaz Zeljko

4 Executive Summary IMO2023 日本大会の総括

【名称】	第64回国際数学オリンピック（IMO2023）日本大会
【会期】	2023年7月2日（日）～13日（木）
【会場】	ホテル日航成田……………団長・役員宿泊（7/2～9：Jury Meeting） 幕張メッセ（国際会議場・国際展示場）…開会式・閉会式・試験会場 アパホテル&リゾート〈東京ベイ幕張〉…選手・役員宿泊
【web site】	https://imo2023.jp/jp/ 和文ページ https://imo2023.jp/en/ 英文ページ
【参加国・地域数】	112カ国

【参加選手・役員】

・代表選手人数	618人
・団長	111人
・副団長	108人
・オブザーバー A	60人
・オブザーバー B	49人
・オブザーバー C	39人

【その他】

・ゲスト	124人
・VIP	1人
・IMO コミッショナー	1人
・プレス	26人
・千葉市長	

【大会関係者】

・コーディネーター	65人
・シニアコーディネーター	8人
・PSC	14人
・試験監督	40人
・ガイド	119人
・ボランティア	61人
※内：ちば国際コンベンションビューロー 47人	
・組織委員会	33人（含む 文部科学大臣）
・Org（実行委員会）	25人
・大会スタッフ	102人

【外部スタッフ】

- ・有限会社オフィスコウノ 広報撮影
- ・司会進行（開会式・閉会式）
- ・荒川社中 和太鼓演奏（開会式）
- ・東京プラススタイル ブラス演奏（開会式・Farewell Party）
- ・五感協奏 KURAGE バンド演奏（Farewell Party）
- ・スポンサーブース
 - アパホテル&リゾート（46階東京ベイスカイバンケット）
HUAWEI・QuantCo・Gibraltar・FUJITSU・Arithmer・IBM
 - 東京ベイ幕張ホール（1階）
KARAKURI・YAHOO! JAPAN・Jane Street
- ・カルチャーフェスティバル
裏千家茶道体験・ふろしき体験・モザイクパズルアート・折り紙・数学と音楽
- ・看護師

II Participants 参加者

1 Participants Summary Table 総括表 (参加者役割別人数)

	Country	C(F)	L	DL	OA	OB	OC	PSC	Coo	Gst	Vip	Org	Gui	Inv	Prs	Sco	Stf	Vol	Chvol	Com
1	ALB	6(1)	1	1																
2	ALG	6	1	1	2	2														
3	ARG	6	1	1	1															
4	ARM	6	1	1	2															
5	AUS	6(2)	1	1	2	1	1	1												
6	AUT	6	1	1																
7	AZE	6(1)	1	1		1														
8	BEL	6(1)	1	1	1															
9	BFA	6(2)	1	1																
10	BGD	6	1	1			1													
11	BGR	6(1)	1	1	1					1										
12	BIH	6	1	1																
13	BLR	6	1	1																
14	BOL	6(1)	1	1																
15	BRA	6	1	1	3					1										
16	BWA	6(2)	1	1	1															
17	CAN	6	1	1	1					1										
18	CHI	3	1	1																
19	CHN	6	1	1	1	1	1			2	1									
20	CMR	6	1	1																
21	COL	6(1)	1	1																
22	CRI	6	1	1						1										
23	CUB	2(1)		1																
24	CYP	6	1	1																
25	CZE	6(1)	1	1																
26	DEN	6(2)	1	1								1								
27	DOM	6(2)	1	1																
28	ECU	6	1	1																
29	ESP	6	1	1				1												
30	EST	6	1	1																
31	FIN	6(2)	1	1	1															
32	FRA	6	1	1																
33	GEO	6(1)	1	1		1														
34	GER	6	1	1	1					4										
35	GHA	2	1	1		2	1													
36	GTM	2(2)	1																	
37	HEL	6	1	1				1												
38	HKG	6	1	1	1			1												
39	HND	2	1	1																

	Country	C(F)	L	DL	OA	OB	OC	PSC	Coo	Gst	Vip	Org	Gui	Inv	Prs	Sco	Stf	Vol	Chvol	Com
40	HRV	6(2)	1	1																
41	HUN	6(1)	1	1				1												
42	IDN	6(1)	1	1	1	1														
43	IND	6	1	1	1	1														
44	IRL	6(1)	1	1						1										
45	IRN	6	1	1	1	1	2													
46	IRQ	4(1)	1	1																
47	ISL	6	1	1																
48	ISR	6	1	1	1	1														
49	ITA	6	1	1	1															
50	JPN	6	1	1	2			9	65	104		23	117	40	25	6	49	14	47	
51	KAZ	6	1	1	1	1				1										
52	KEN	6	1	1			1													
53	KGZ	6	1	1			2													
54	KOR	6	1	1	2	3	2	1								1				
55	KSV	6	1	1		1	1													
56	LIE	2	1	1																
57	LKA	6	1	1																
58	LTU	6	1	1																
59	LUX	3(3)	1	1																
60	LVA	6(1)	1	1																
61	MAC	6	1	1																
62	MAR	6(1)	1	1	1	1										1				
63	MAS	6(1)	1	1	1															
64	MDA	6	1	1																
65	MEX	6	1	1	1															
66	MKD	6	1	1			2													
67	MMR	6(1)	1	1																
68	MNE	4(1)	1	1																
69	MNG	6	1	1	1	2	4													
70	MRT	6	1	1	1															
71	NIC	3	1																	
72	NLD	6	1	1		1	1													
73	NOR	6(1)	1	1													1			
74	NPL	6(1)	1	1		2	2													
75	NZL	6(1)	1	1		1	1													
76	OMN	6(3)	1	1			1													
77	PAK	6	1	1		1	1													
78	PAN	3	1	1																
79	PAR	4(1)	1	1																
80	PER	6	1							1										
81	PHI	6	1	1		3														
82	POL	6	1	1																
83	POR	6	1	1																
84	PRI	4(2)	1	1																
85	ROU	6	1	1	2															
86	RWA	6(2)	1	1		1														

	Country	C(F)	L	DL	OA	OB	OC	PSC	Coo	Gst	Vip	Org	Gui	Inv	Prs	Sco	Stf	Vol	Chvol	Com
87	SAF	6(1)	1	1		1														
88	SAU	6	1	1	2	3														
89	SGP	6	1	1	1	3				1										
90	SLV	3(1)	1	1																
91	SRB	6	1	1																
92	SUI	6(1)	1	1		1		1												
93	SVK	6(1)	1	1																
94	SVN	6(2)	1	1								1					1			
95	SWE	6(1)	1	1				1												
96	SYR	6	1	1	1															
97	THA	6	1	1	2	2														
98	TJK	6(1)	1	1																
99	TKM	6	1	1																
100	TUN	6	1	1		2														
101	TUR	6(1)	1	1	3															
102	TWN	6	1	1	2	2														
103	TZA	1	1	1																
104	UAE	6(3)	1	1																
105	UGA	6(1)	1	1		1	1													
106	UKR	6(4)	1	1	3	1														
107	UNK	6	1	1	8	1	2	1		2					1					
108	URY	3	1																	
109	USA	6	1	1	1	1				4										
110	UZB	6	1	1		1														1
111	VEN	3(2)	1	1			2													
112	VNM	6	1	1			9													

計 618(67) 111 108 60 48 40 16 65 124 1 25 117 40 26 8 51 14 47 1
 総計 902

index

C(F)=contestant(Female), L=Leader, DL=Deputy Leader
 OA=Observer A, OB=Observer B, OC=Observer C, PSC=Problem Selection Committee
 Coo=Coordinator, Gst=Guest, Vip=Very important person, Org=Executive organization,
 Gui=Guide, Inv=Invigilator, Prs=Press, Sco=Senior Coordinator, Stf=Staff, Vol=Volunteer
 Cvol=Chiba Convention Bureau volunteer, Com=Commissioner

2 Participating Countries 参加国リスト

	Country	Leader	Deputy Leader	ObserverA	ObserverB	ObserverC
1	ALB	Adrian Naço	Enkel Hysnelaj			
2	ALG	Abdallah Rahmani	Hacene Belbachir	Abdeldjalil Hezouat Younes El Maamoun Benyahia	Maya Chouikrat Abdelhamid Benmezai	
3	ARG	Patricia Fauring	Martin Mereb	Daniel Perrucci		
4	ARM	Smbat Gogyan	Gurgen Asatryan	Tigran Margaryan Bojan Bašić		
5	AUS	Angelo Di Pasquale	Hadyn Tang	Adrian Agisilaou Ben Kirk	Michelle Chen	Louise Bilston
6	AUT	Robert Geretschläger	Veronika Schreitter			
7	AZE	Mammadov Abbas	Hasan Hasanzade		Guliyev Vugar	
8	BEL	Bart Windels	Philippe Niederkorn	Ria Van Huffel		
9	BFA	Innocent Bayala	Cye Antonio Angelberg Kambire			
10	BGD	Mahbubul Alam Majumdar	Nur Muhammad Shafullah			Md. Baizid Bhuiyan
11	BGR	Stanislav Harizanov	Stoyan Boev	Stefan Gerdjikov		
12	BIH	Adisa Bolić	Goran Janković			
13	BLR	David Zmiaikou	Dzmitry Bazyleu			
14	BOL	Cordero Cárdenas Sonia Ximena Nivia	Pozo Vargas Joel Ruben			
15	BRA	Edmilson Motta	Samuel Barbosa Feitosa	Davi Lopes Alves de Medeiros Fabio Dias Moreira Regis Prado Barbosa		
16	BWA	Mmoloki Lekhuthile	Mathews Masole	Tapologo Mabotho		
17	CAN	Antonio Molina Lovett	Caleb Ji	Howard Halim		
18	CHI	Anibal Velozo	Anibal Velozo			
19	CHN	Liang Xiao	Zhenhua Qu	Yunhao Fu	Bin Wang	Kewen Li
20	CMR	Joseph Marie Domguia	Adrien Herve Benyomo Etoga			
21	COL	Maria E Losada	Santiago Rodríguez			
22	CRI	Daniel Campos Salas	Oscar Zamora Luna			
23	CUB		Evidio Quintana Fernández			
24	CYP	Demetres Christofides	Stelios Kouzaris			
25	CZE	Tomáš Bárta	Pavel Calábek			
26	DEN	Malthe David Søholm Mejlsted	Marius Christian Fischer			
27	DOM	Cesar Santil	Susanna Belussi			
28	ECU	Jorge Chamaidan	Jhosue Infante			
29	ESP	Adel Darwish	Zyad Hassan			
30	EST	Oleg Košik	Hendrik Vija			
31	FIN	Ville Uotila	Daniel Arone	Heikki Pokela		
32	FRA	Vincent Jugé	Théo Lenoir			
33	GEO	George Chelidze	Givi Nadibaidze		Giorgi Svanadze	
34	GER	Uwe Leck	Eric Müller	Jens Reinhold		
35	GHA	Yuka Machino	Joel Dogoe		Jeannette Lacoss Chris Peterson	Emmanuel Barima Manu
36	GTM	José Carlos Bonilla Aldana				
37	HEL	Anargyros Fellouris	Silouanos Brazitikos			Theodora Tsiachta
38	HKG	Tak Wing Ching	Long Tin Chan	Ka Ho Law		Ka Lok Chan
39	HND	Devis Moisés Alvarado Zavala	Luis Armando Ramos Palacios			
40	HRV	Borna Vukorepa	Vlatko Crnković			
41	HUN	Viktor Harangi	Sándor Dobos			
42	IDN	Aleams Barra	Nanang Susyanto	Fajar Yuliawan	Farras Mohammad Hibban Faddila	
43	IND	Prithwijit De	Sahil Mhaskar	Anant Mudgal	Pranjal Srivastava	
44	IRL	Mark Flanagan	Luke Gardiner			
45	IRN	Seyed Hessam Firouzi	Amin Behjati	Navid Safaei	Ali Partofard	Matin Yadollahi Roohollah Oraki Kohshoor
46	IRQ	Abdullah Muqdad Mawlood Alani	Ekram Rahim Ghaffar Ghaffar			
47	ISL	Marteinn Hardarson	Sigurður Jens Albertsson			

	Country	Leader	Deputy Leader	ObserverA	ObserverB	ObserverC
48	ISR	Dan Carmon	Ilya Gringlaz	Omri Zemer	Alon Heller	
49	ITA	Massimo Gobbino	Samuele Mongodi	Alessandra Caraceni		
50	JPN	Sogo Murakami	Keiko Tasaki	Atsuya Ishida		
				Naoki Watanabe		
51	KAZ	Assylbek Issakhov	Kanat Satylkhanov	Arailym Suleimenova	Nurbek Kungozhin	
52	KEN	Elijah Matoke Charles	James Kiwanuka Katende			Carey Odhiambo Odoyo
53	KGZ	Bekzhan Dzhumabaev	Makhamadkhan Ishmatov			Mirdin Eshenaliev
						Nazgul Kuzekeeva
54	KOR	Suyoung Choi	Hwajong Yoo	Yongjin Song	Gyeonghui Park	Chaerin Lee
				Ringi Kim	Hongnyung Kim	Hyun Hui Lee
					Kyeongsik Nam	
55	KSV	Armend Shabani	Valmir Krasniqi		Lirie Aliu	Miradije Berisha
56	LIE	Valentin Imbach	Johann Williams			
57	LKA	Dayal Dharmasena	Chethana Chathuprabha Belpa Godage			
58	LTU	Artūras Dubickas	Zina Šiaulienė			
59	LUX	Zeihen Pascal André Jules	Dostert Mike			
60	LVA	Kims Georgs Pavlovs	Filips Jelisejevs			
61	MAC	Ieng Tak Leong	Sio Meng Lao			
62	MAR	Hassan Asensouyis	Mohamed El Ibbouui	Mahmoud Essamet	Mohammed Dahmouni	
63	MAS	Syamil Bin Ahmad Shakir	Nor Ainun Binti Mat	Muhammad Zafree Bin Zaharidan		
64	MDA	Valeriu Guțu	Valeriu Baltag			
65	MEX	Kevin William Beuchot Castellanos	José Ignacio Barradas Bribiesca	Adán Medrano Martín del Campo		
66	MKD	Ilija Jovceski	Mirko Petrushevski			Nikica Davkova
						Teodora Boshkova
67	MMR	Saw Win Maung	Htin Aung			
68	MNE	Nikola Konatar	Gojko Jelovac			
69	MNG	Otgonbayar Uuye	Batbayasgalan Balkhuu	Bayarmagnai Gombodorj	Batzorig Undrakh	Bazar Tumurkhan
					Khulan Tumenbayar	Dayantsolmon Dagva
						Davaasuren Davaadorj
						Baigali Jigjid
70	MRT	Mahfoudh Mohamed Ammou Ahmed	Mohamed Yahya Mohamed Abdellahi Deyah	Isslemou Lebatt Farajou		
71	NIC	Oscar Danilo Quintanilla Luna				
72	NLD	Quintijn Puite	Johan Konter		Nils Van de Berg	Allie Zong
73	NOR	Dávid Kunszenti-Kovács	Andreas Alberg			
74	NPL	Sanat Kumar Acharya	Chhabi Dhungana		Bhadra Man Tuladhar	Hari Prapanna Kandel
					Nirula Tamrakar	Narayan Paudel
75	NZL	Ross Atkins	Josie Smith		Kevin Shen	Jamie Craik
76	OMN	Mian Mohammed Salim Al Hinai	Amal Nasser Said Al Muqarshi			Ali Nasser Hamdoon Nasser Al Rashdi
77	PAK	Sarfraz Ahmad	Hani Shaker		Jamal Nasir	Muhammad Ali
78	PAN	Luis Gabriel Peña García	Luis Alberto Modes Castillo			
79	PAR	Nair Isabel Aguilera Martínez	Dario de Jesus Torres Herebia			
80	PER	Jonathan Farfan				
81	PHI	Hazel Joy Shi	Kerish Villegas		Russelle Guadalupe	
					Josette Biyo	
					Randolf Sasota	
82	POL	Tomasz Cieśla	Łukasz Bożyk			
83	POR	Joana Teles	Nuno Miguel Arala Santos			
84	PRI	Luis Caceres	Omar Colon			
85	ROU	Cătălin Gherghe	Mihai Chis	Lucian Turea		
				Erzsebet Anna (Elisabeta Ana) Nagy (Naghi)		
86	RWA	Jean Nepo Munezero	Honorine Munezero		Marthe Uwiringiyimana	
87	SAF	Liam Baker	Malwande Nqobani Nkonyane		Kerry Jean Porrill	

	Country	Leader	Deputy Leader	ObserverA	ObserverB	ObserverC
88	SAU	Sultan Albarakati	ALzubair Habibullah	Safwat Abdelsalam	Faisal ALquayti	
				Tarek Shehata	Majed ALharbi	
89	SGP	Yong Sheng Soh	Lixing Zong	Tiong Seng Tay	Shaden ALshammari	
					Wee Kean Tan	
					Xu Chen Tan	
					Yangyi, Aloysius Ng	
90	SLV	Christopher Edgardo Padilla Sandoval	Fernando Daniel Dominguez Castaneda			
91	SRB	Miljan Knežević	Teodor von Burg			
92	SUI	David Rusch	Tanish Patil		Annalena Hofer	
93	SVK	Stanislav Krajčí	Martin Vodička			
94	SVN	Gregor Dolinar	Luka Horjak			
95	SWE	Victor Ufnarovski	David Wörn			
96	SYR	Omran Kouba	Leen Qasem	Ahmad Alkhamis		
97	THA	Nithi Rungtanapirom	Teeradej Kittipassorn	Sarita Bunsupha	Supanat Kamtue	
				Penying Rochanakul	Jaray Panmuang	
98	TJK	Pirahmad Olimjoni	Akmaljon Kholiqov			
99	TKM	Arslan Hojjiyev	Palvan Agamyradov			
100	TUN	Taoufik Charrada	Raouf Thabet		Alaeddine Sabbagh	
					Monia Daghmouri Bouzouita	
101	TUR	Azer Kerimov	Selim Bahadır	Hatice Dağlıoğlu		
				Mahmut Kamil Koçin		
				Ahmet İleri		
102	TWN	Yen-chi Roger Lin	Chu-Lan Kao	Ming Hsiao	Wan-Chi Lin	
				Chun-Chen Yeh	Chiun-Chang Lee	
103	TZA	Bussury Abdulrahman Omary	Mwinyisheke Muhamadi Kibinda			
104	UAE	Josef Tkadlec	Fatma Mahmood Yousuf Ali Aljanahi			
105	UGA	Joseph Ssebuliba	Medi Ssesanga		Karen Kebirungi	Aiden David Rujumba
106	UKR	Bogdan Rublov	Zarina Kodyrova	Oleksandr Dashkov	Svitlana Mystiuk	
				Ihor Pylaiev		
				Andrii Anikushyn		
107	UNK	Dominic Yeo	Freddie Illingworth	Rebecca Elcome	James Tennet	Emily Chow
				John Collins		Ava Yeo
				Patrick Gaule		
				Omar El Housni		
				Charles Leytem		
				Joseph Myers		
				Ander Lamaison		
Geoff Smith						
108	URY	Hernán Puschiasis				
109	USA	Po-Shen Loh	Carl Schildkraut	Luke Robitaille	Oleksandr Rudenko	
110	UZB	Utkir Boltaev	Umid Rakhmonov		Khakimboy Egamberganov	
111	VEN	Rafael Sánchez	Francisco Javier Molina Tirado			Marissa Carolina Cordido Martínez
						Simón Andrés Puyosa García
112	VNM	Anh Vinh Le	Ba Khanh Trinh Le			Duy Kha Nguyen
						Cong Hong Sai
						Trong Khanh Truong
						Ngoc Diep Tran
						Viet Anh Trinh
						Tang Vu Nguyen
						Ngoc Minh Hoang
						Duc Thinh Le
		Thanh Do Nguyen				

3 Coordinators コーディネーター

Ákos	Záhorský	Tímea	Csahók
Ildar	Maratovich Gaisin	Yuji	Odaka
Horace Claudio	Chaix	Michael	Ren
Jeck	Lim	Larry	Lau
Donghyun	Kim	Dylan Shan Hong	Toh
Shanta Singh	Laishram	Rikimaru	Kurata
Satoshi	Hayakawa	Mihir	Singhal
Zhao Yu	Ma	Zack	Chroman
Lovro	Drofenik	Ryotaro	Kosuge
Jaka	Vrhovnik	James	Lin
Yusuke	Nakamura	Ryosuke	Odoi
Yuki	Yoshida	Minkyu	Choi
Fuma	Hirayama	Milan	Haiman
Yuka	Watabe	Takuya	Inoue
Hiromasa	Kondo	Shuho	Kanda
Naoki	Kimura	Soji	Kubota
Taiyo	Kodama	Yuwan	Seo
Kensuke	Yoshida	Kei	Irie
Taisuke	Hoshino	Junghun	Ju
Youngjun	Cho	Seongbin	Jeon
Yoshiki	Oshima	Dain	Kim
Yui	Hosaka	Koichiro	Kobayashi
Soh	Kumabe	Naoki	Kuroda
Stephan	Wagner	Vesna	Kadelburg
Stijn	Cambie	Yuhi	Kamio
Yuan	Yao	Yuliya	Kryvitskaya
Jeonghyun	Ahn	Anna	Luchnikov
Jimin	Kim	Heizo	Sakamoto
Daejun	Lee	Kota	Tokoro
Shogo	Murai	Tomoki	Yoshida
Masaki	Nishimoto		
Elena-Madalina	Persu		
Ayato	Shukuta		
Alec	Sun		
Ahmed Ittihad	Hasib		

4 Senior Coordinators シニアコーディネーター

Shingo	Saito	Ander	Lemaison
Omar	El Housni	Geoff	Smith
Joseph	Myers	Sung Jin	Park
Charles	Leytem	Nouzha	El Yacoubi

Ⅲ Programme 大会プログラム

1 Leader・Obsever A・IMO Board 団長・オブザーバー A・IMO 役員

Date	Time Table	Remarks
July 2 Sunday	18:00 – 20:00 Dinner	Early Arrival
July 3 Monday	9:00 – 18:00 Arrival at Narita or Haneda airport	成田空港/羽田空港
	9:00 – 12:00 IMOB Meeting	ホテル日航成田
	12:00 – 14:00 Lunch	
	14:00 – 18:00 IMOB Meeting	
	18:00 – 20:00 Dinner	
	20:00 – 22:00 Jury Meeting	
July 4 Tuesday	7:00 – 9:00 Breakfast	ホテル日航成田
	9:00 – 11:30 Jury Meeting or Work on Short List	
	11:30 – 13:30 Lunch	
	13:30 – 18:00 Jury Meeting or Work on Short List	
	18:00 – 20:00 Dinner	
	20:00 – 22:00 Jury Meeting	
July 5 Wednesday	7:00 – 9:00 Breakfast	ホテル日航成田
	9:00 – 11:30 Jury Meeting	
	11:30 – 13:30 Lunch	
	13:30 – 18:00 Jury Meeting	
	18:00 – 20:00 Dinner	
	20:00 – 22:00 Jury Meeting	
July 6 Thursday	7:00 – 9:00 Breakfast	ホテル日航成田
	9:00 – 11:30 Jury Meeting	
	11:30 – 13:30 Lunch	
	13:30 – 18:00 Translation	
	18:00 – 20:00 Dinner	
	20:00 – 22:00 Jury Meeting	
July 7 Friday	7:00 – 9:00 Breakfast	ホテル日航成田
	9:00 – 11:30 Jury Meeting	
	11:30 – 13:30 Lunch	
	13:30 Buses depart to Makuhari Messe	
	14:00 – 14:30 Enter in Ceremony Hall	
	15:00 – 16:40 Opening Ceremony	幕張メッセ国際会議場
	17:00 Buses depart to Hotel Nikko Narita	コンベンションホール AB
	18:00 – 21:00 Party	ホテル日航成田
	21:00 – 22:00 Jury Meeting	
July 8 Saturday	7:00 – 9:00 Breakfast	ホテル日航成田
	9:00 – 10:00 Q&A	
	10:00 – 11:00 Jury Meeting	
	11:00 – 13:00 Lunch	
	13:00 – 18:00 Excursion	成田コース/佐原コース
	18:00 – 20:00 Dinner	ホテル日航成田

Date	Time Table	Remarks
July 9 Sunday	7:00 - 9:00 Breakfast	ホテル日航成田
	9:00 Check out Hotel Nikko Narita	
	9:00 - 10:00 Q&A	
	10:00 - 11:30 Jury Meeting	
	11:30 - 13:30 Lunch	
	13:30 Buses depart to Makuhari APA hotel	
	15:00 Check in Makuhari APA hotel	アパホテル&リゾート
	15:00 - 18:30 Free time	
	18:30 - 20:30 Dinner	東京ベイ幕張ホール
July 10 Monday	7:00 - 9:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 12:00 Coordination	幕張メッセ Event Hall
	12:00 - 14:00 Lunch	東京ベイ幕張ホール
	14:00 - 18:00 Coordination	幕張メッセ Event Hall
	18:00 - 20:00 Dinner	東京ベイ幕張ホール
July 11 Tuesday	7:00 - 9:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 12:00 Coordination	幕張メッセ Event Hall
	12:00 - 14:00 Lunch	東京ベイ幕張ホール
	14:00 - 18:00 Coordination	幕張メッセ Event Hall
	18:00 - 20:00 Dinner	東京ベイ幕張ホール
	20:00 - 20:30 Move to Hotel Springs	
	20:30 - 22:00 Final Jury Meeting	Hotel Springs
July 12 Wednesday	7:00 - 9:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 10:30 Final Jury Meeting	Hotel Springs
	12:00 - 14:00 Lunch	東京ベイ幕張ホール
	14:00 - 14:30 Move to Makuhari Messe	
	15:00 - 17:30 Closing Ceremony	幕張メッセ国際会議場 コンベンションホール AB
	18:00 - 20:00 Farewell Party	東京ベイ幕張ホール
July 13 Thursday	7:00 - 9:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	10:00 Check out Makuhari APA hotel	アパホテル&リゾート
	10:00~ Departure	成田空港 / 羽田空港

2 Deputy Leader・Obsever B 副団長・オブサーバーB

Date	Time Table		Remarks
July 6 Thursday	15:00	Check in Makuhari APA hotel	アパホテル&リゾート
	15:00 - 18:00	Free time	
	18:00 - 20:00	Dinner	東京ベイ幕張ホール
July 7 Friday	7:00 - 9:00	Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 11:00	Free time	
	11:00 - 13:00	Lunch	
	13:00 - 14:00	Move to Makuhari Messe	
	15:00 - 17:00	Opening Ceremony	幕張メッセ国際会議場 コンベンションホール AB
	17:00 - 18:00	Free time	
	18:00 - 20:00	Dinner	東京ベイ幕張ホール
July 8 Saturday	7:00 - 9:00	Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 13:00	Free time	
	13:00 - 14:00	Lunch	
	14:00 - 18:30	Free time	
	18:30 - 20:30	Dinner	
July 9 Sunday	7:00 - 9:00	Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 13:00	Free time	
	13:00 - 14:00	Lunch	
	14:00 - 18:30	Free time	
	18:30 - 20:30	Dinner	
July 10 Monday	7:00 - 9:00	Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 12:00	Coordination	幕張メッセ Event Hall
	12:00 - 14:00	Lunch	東京ベイ幕張ホール
	14:00 - 18:00	Coordination	幕張メッセ Event Hall
	18:00 - 20:00	Dinner	東京ベイ幕張ホール
July 11 Tuesday	7:00 - 9:00	Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 12:00	Coordination	幕張メッセ Event Hall
	12:00 - 14:00	Lunch	東京ベイ幕張ホール
	14:00 - 18:00	Coordination	幕張メッセ Event Hall
	18:00 - 20:30	Dinner	東京ベイ幕張ホール
	20:30 - 22:00	Final Jury Meeting	Hotel Springs
July 12 Wednesday	7:00 - 9:00	Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 10:30	Final Jury Meeting	Hotel Springs
	12:00 - 14:00	Lunch	東京ベイ幕張ホール
	14:00 - 14:30	Move to Makuhari Messe	
	15:00 - 17:30	Closing Ceremony	幕張メッセ国際会議場 コンベンションホール AB
	18:00 - 20:00	Farewell Party	東京ベイ幕張ホール
July 13 Thursday	7:00 - 9:00	Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	10:00	Check out Makuhari APA hotel	アパホテル&リゾート
	10:00~	Departure	成田空港/羽田空港

3 Contestant・Obsever C 選手・オブサーバーC

Date	Time Table	Remarks
July 6 Thursday	15:00 Check in Makuhari APA hotel	アパホテル&リゾート
	15:00 - 18:00 Free time	
	18:00 - 20:00 Dinner	東京ベイ幕張ホール
July 7 Friday	7:00 - 9:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 11:00 Free time	
	11:00 - 13:00 Lunch	東京ベイ幕張ホール
	13:00 - 14:00 Move to Makuhari Messe	
	15:00 - 17:00 Opening Ceremony	幕張メッセ国際会議場 コンベンションホール AB
	17:00 - 18:00 Free time	
	18:00 - 20:00 Dinner	東京ベイ幕張ホール
July 8 Saturday	6:00 - 8:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	8:00 - 8:30 Move to Makuhari Messe	
	9:00 - 13:30 Exam 1	幕張メッセ国際会議場 コンベンションホール AB
	13:30 - 16:00 Lunch	東京ベイ幕張ホール
	16:00 - 18:00 Free time	
	18:00 - 20:00 Dinner	東京ベイ幕張ホール
July 9 Sunday	7:00 - 9:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	8:00 - 8:30 Move to Makuhari Messe	
	9:00 - 13:30 Exam 2	幕張メッセ国際会議場 コンベンションホール AB
	13:30 - 16:00 Lunch	東京ベイ幕張ホール
	16:00 - 18:00 Free time	Optional tour
	18:00 - 20:00 Dinner	東京ベイ幕張ホール
	19:00 - 20:30 Culture Festival free activity	
July 10 Monday	7:00 - 8:30 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	8:00 - 9:30 Departure for Tokyo Disneyland	
	9:00 - 18:00 Excursion TDL	東京ディズニーランド
	18:00 - 20:00 Dinner	東京ベイ幕張ホール
	19:00 - 21:30 Culture Festival free activity	
July 11 Tuesday	7:00 - 9:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:30 - 17:00 Excursion	Optional tour
	18:00 - 20:30 Dinner	東京ベイ幕張ホール
	19:00 - 21:30 Culture Festival free activity	
July 12 Wednesday	7:00 - 9:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	9:00 - 11:30 Free time	
	11:30 - 14:00 Lunch	東京ベイ幕張ホール
	14:00 - 14:30 Move to Makuhari Messe	
	15:00 - 17:00 Closing Ceremony	幕張メッセ国際会議場 コンベンションホール AB
	18:00 - 20:00 Farewell Party	東京ベイ幕張ホール
July 13 Thursday	7:00 - 9:00 Breakfast	東京ベイ幕張ホール
	10:00 Check out Makuhari APA hotel	アパホテル&リゾート
	10:00~ Departure	成田空港/羽田空港

IV Ceremonies and Events 式典とイベント

1 Opening Ceremony 開会式

○開会式

日時：2023年7月7日(金) 15:00~17:40

場所：幕張メッセ国際会議場 コンベンションホール AB

プログラム

選手団・団長団入場/着席

オープニング 和太鼓 (荒川社中)

開会挨拶

■ 文部科学大臣 永岡 桂子

■ IMO Board President Gregor Dolinar

■ 選手代表宣誓 日本代表選手 小出 慶介

■ IMO2023大会組織委員長 ジブラルタ生命保険株式会社社長 添田 毅司

アトラクション 音楽演奏 (東京ブラスタイル)

参加国・選手紹介

閉会挨拶

■ IMO2023日本大会実行委員会委員長 数学オリンピック財団理事長 藤田 岳彦

クロージング 団長団・選手団退場

■ Welcome Message from

文部科学大臣 永岡 桂子

“Good afternoon, everyone!” 皆さんこんにちは。文部科学大臣の永岡桂子でございます。第64回国際数学オリンピックの開会式に当たりまして、一言ご挨拶を申し上げます。世界中の国や地域から参加される皆さん、ようこそ日本へいらっしゃいました。国際数学オリンピックは意欲や能力のある生徒にチャレンジする場を提供し、そしてその育成に大きく貢献をしております。我が国、日本も支援を行ってきました。この歴史ある国際数学オリンピックを日本で開催できることは、日本にとって、とても、とても悦ばしいことです。諸科学の共通言語というべき数学は、産業・環境・生命などの根本原理を解明し、そして変化の兆しを予測する重要な学問です。また、例えばデータサイエンスを活用しより精度の高い気象予測が可能になるなど、数学は我々が抱える社会的な諸課題の解決にも繋がっています。皆さんがこれから生きていく社会には、大きな可能性や様々な課題があると思います。そういった中で、可能性を拓き課題を解決するためには、若く柔軟な発想力を持ち、自分でよく考え周りの人たちとも協力しながら、難しい課題に立ち向かう意欲と能力をもった人材が不可欠となります。皆さんはこの大会での経験をきっかけに、今後科学技術をさらに発展させ、新しい技術を生み出す可能性を秘めています。将来、皆さん方が

世界を牽引し、そしてよりよい社会を作っていくことを期待しています。また、この大会において自ら能力とこれまでの努力の成果を存分に発揮し、悔いを残すことなく全力で課題に取り組み、国や地域を越えた友人ができるように、積極的に交流を深めていただきたいと思います。

最後になりますが、本大会の開催にご尽力をいただきました関係の皆様に対し、敬意を表するとともにこの大会の今後一層のご発展、そして何よりも数学を志す若い皆さんがさらに飛躍をされることをご祈念いたしまして、私の挨拶といたします。本日は大変おめでとうございます。

■ Welcome Message from

IMO Board President Prof. Gregor Dolinar, Ph.D

Distinguished guests, honorable Ministry of Education leaders, deputy leaders and the most important, dear contestants. I'm honored to say a few words at the opening ceremony of the 64th International Mathematical Olympiad. IMO is by far the largest Science Olympiad, with more than one hundred countries participating.

It has the longest tradition among all Olympiads, and it is the most prestigious. So first of all, I would like to thank the organizers for hosting this important international event here in Japan: "Arigato gozaimasu" (ありがとう). The contestants, let me emphasize the following: Mathematics, as one of the most fundamental and abstract fields of science, is also considered as one of the most difficult subjects in schools and in science. So, each of you is one of the best young minds in your entire generation from your entire country. You know very well it's not easy to qualify for the IMO team. Some of you may have been in the seventh place in the previous years, but this year you're here-and that in itself is a great achievement and deserves all respect and admiration. And I can tell you for sure that you will get the respect and attention you deserve very soon from the best universities in your country and in the world. And later I hope from employers with vision and ambition.

My colleague, when competing in mountain running marathons, likes to say that when we gather at such demanding events, friendship is very important. But, we are there to compete, and I think that is the rules of IMO. So, be friends first, but we are all here because we love to compete. So, in the following two days, I wish you all the best. For less than half of you, there are medals waiting for you, and in addition to that some honorable mentions. Go and get them, but you should do so in an honorable way. So here, I would like to invite one of the Japanese contestants to say an oath, the IMO oath, in the name of all contestants please.

All students, please stand up.

■ 選手代表宣誓

日本代表選手 小出 慶介

In the name of all the participants, I promise that as we take part in this International Mathematical Olympiad, we will respect and abide by the rules which govern it. We commit ourselves to earnest conduct in the true spirit of fair play for the glory of mathematics and the honor of our teams.

■ Welcome Message from

IMO2023 大会組織委員会委員長 ジブラルタ生命保険株式会社社長 添田 毅司

「第64回国際数学オリンピック日本大会」にご参加の各国選手並びに関係者の皆様、日本へようこそお出でくださいました。“Welcome to Japan”、大会組織委員長を務めております。ジブラルタ生命保険株式会社の添田毅司でございます。2003年に開催された前回日本大会以来、実に20年ぶりに再び日本で開催できますことを大変うれしく思っております。日本にお越し頂いた皆様の心より歓迎いたします。日本的世界的に猛威を振るった新型コロナウイルスによる行動制限はここ日本でもかなり少なくなりましたが、選手の皆様におかれましては、今大会に参加するまでには多くのご苦勞があったことと思います。こうした困難な状況の中でも、ただひたすらに数学の可能性に向き合ってきた選手の皆様がここ日本の地でその力を余すことなく発揮され、そして世界各国の仲間たちとの交流を深めていただけることをとても誇りに思っております。我々組織委員会といたしましても、選手の皆様が万全の状態での競技に臨めるようしっかりとサポートさせていただきますので、全力を尽くしていただければと思います。また大会期間中は、日本の魅力にも沢山触れていただき、沢山の楽しい思い出とともに帰国いただきたいと思います。

最後になりますが、日本大会の開催にご尽力をいただきました大会実行委員会をはじめ、すべての関係各位に心から敬意を表し、今大会の成功と、国際数学オリンピックの今後ますますの発展を祈念しまして、ごあいさついたします。

■ 開会式閉会の言葉

IMO2023 日本大会実行委員会委員長 数学オリンピック財団理事長 藤田 岳彦

Hello, everyone. I'm Takahiko Fujita, in charge of this Japan IMO. I'm glad to see you guys, enjoying this opening ceremony. Japanese drums, many interesting speeches, the girls punk band “Tokyo Brass Style”, especially your standing ovation to Tokyo Brass Style, very much impressed me. Your parade, sometimes or many times funny, very much pleased us. From now on, you have to enjoy two things or three things. One is of course mathematics, tomorrow and the day after tomorrow. One is of course Japan itself. And another one is communicating with each other all over the world.

That's my closing speech of the Opening Ceremony. Thank you very much.

2 International Cultural Exchange 国際文化交流

< Excursion >

○ 団長団ツアー

日時 2023年7月8日(土) 13:00~16:00

コースA、コースBを希望により選択

・コースA「成田山新勝寺見学」

ホテル発 (ホテル日航成田)

成田山新勝寺着

成田山新勝寺参拝

(境内ボランティアガイドによる案内)

自由行動 (江戸情緒あふれる町並み散策)

成田山新勝寺発

ホテル着 (ホテル日航成田)

・コースB「佐原町並み見学」

ホテル発 (ホテル日航成田)

佐原着

自由行動 (歴史的町並み散策)

伊能忠敬記念館・佐原三菱館・

中村屋商店 (和雑貨)・舟めぐり・

伊能忠敬旧宅・樋橋 (じゃあじゃあ橋) など

佐原発

ホテル着 (ホテル日航成田)

成田山新勝寺



伊能忠敬旧宅



○ 選手団 東京ディズニーランド

日時 2023年7月10日(月) 9:00~18:00

行き: ホテル (アパホテル&リゾート) より専用バスで移動

TDL内: 国 (チーム) ごとに自由行動 (チームガイドが同行)

帰り: 国 (チーム) ごとに帰宿

東京ディズニーランド



○ 選手団ツアー

日時 2023年7月11日(火) 9:00~18:00

希望により、以下10コースに分かれて実施

① 東京大学柏キャンパス見学+秋葉原・かっぱ橋散策

② 明治安田生命保険相互会社訪問+浅草・スカイツリー散策

③ 国立研究開発法人 海洋研究開発機構横浜研究所

(JAMSTEC) 見学+みなとみらい・赤レンガ倉庫散策

東京大学柏キャンパス



- ④ METoA Ginza（銀座 三菱電機イベントスクエア）見学+増上寺・芝公園・東京タワー散策
 - ⑤ NTT 武蔵野研究開発センター見学
 - ⑥ カラクリ株式会社（築地）体験館見学+浅草・かっぱ橋・東京スカイツリー散策
 - ⑦ 東京理科大学数学体験館見学+皇居・銀座散策
 - ⑧ 明治神宮・原宿・渋谷散策
 - ⑨ 上野公園・秋葉原散策
 - ⑩ 神田外語大学でスポーツ（テニス・サッカー）
- ※ ①～④及び⑥⑦は、往路：専用バス、復路：各自移動。⑤は、往復：専用バス。⑧～⑩は、往復：各自移動。

< steAm Culture Festival >

2023年7月9日(日)～11日(火) 18:00～21:00の日程で、日本文化体験交流（ワークショップ）を次のメニューで行った。会場は東京ベイ幕張ホール1階で、コンテスト等の自由参加である。

- ・「裏千家茶道体験」（7月9日）
- ・「ふろしき体験—包みと結び」（7月10日&11日）
- ・「モザイクパズルアート—Math × Art Works」（7月9日&11日）
- ・「折り紙—Math × Origami」（7月9日～11日）
- ・「数学と音楽」（7月9日～11日 音楽グッズの紹介&7月12日 Farewell Party 演出）

< Jane Street Hub >

2023年7月6日(木)～11日(火) 9:00～21:30、大会の日程に合わせ、Jane Street Hubの活動の一端として次のメニューが行われた。

- ・ Alumni/Contestants' Meeting space

東京ベイ幕張ホール1階にフリースペースを設け、IMO大会卒業生や選手が自由に交流した。数学的議論や経験値の伝授、数学的なゲーム（オセロやチェス、カードゲーム、スマホゲーム等）を通しての交流、旧交を温めるなどが期間中盛んに行われた。

< Sponsors Booths >

7月9日(日) 15:00～21:00、10日(月)～11日(火) 9:00～21:00、12日(水) 9:00～12:00の期間、アパホテル&リゾート46階東京ベイスカイバンケット及び東京ベイ幕張ホール1階において、スポンサー企業による企業紹介ブースが設置され、選手が自由に企業担当者から説明を伺う機会が設けられた。

ブース開設企業は、IMOF Sponsorとして「HUAWEI」「QuantCo」（アパホテル&リゾート46階）。IMO2023 Sponsorとして「Gibraltar」「FUJITSU」「Arithmer」「IBM」（アパホテル&リゾート46階）、「KARAKURI」「YAHOO! JAPAN」「Jane Street Hub」（東京ベイ幕張ホール1階）である。

< Farewell Party >

2023年7月12日(水) 18:00~20:00、閉会式終了後、東京ベイ幕張ホール2階で「Farewell Party」が開催された。立食パーティーによりBGM生演奏、アトラクションとして生バンド演奏と盆踊り「素数踊り」により、会場は一つになり盛大なフィナーレの場となった。

3 Closing Ceremony 閉会式

○閉会式

日時：2023年7月12日(水) 15:00~17:40

場所：幕張メッセ国際会議場 コンベンションホール AB

プログラム

選手団・団長団入場/着席

オープニング IMO2023ダイジェストVTR上映

開会挨拶

■千葉市長 神谷 俊一 氏

■IMO2023日本大会実行委員会委員長 数学オリンピック財団理事長 藤田 岳彦

表彰式

表彰	・Honourable Mention	192人
	・Bronze	170人
	・Silver	90人
	・Gold	54人
	・Mirzakhani Awards	5人
	・Perfect Score	5人

総評 IMO Board President Gregor Dolinar

IMO旗継承式

次回開催国紹介 VTR

閉会挨拶

■IMO2023日本大会実行委員会委員長 数学オリンピック財団理事長 藤田 岳彦

クロージング 団長団・選手団退場

皆さん、こんにちは。千葉市長の神谷俊一でございます。世界各国から千葉市にお越しいただきましたこと98万(人)市民を代表いたしまして心から歓迎をいたします。この度、世界から注目を集める国際数学オリンピックが千葉市で開催されたことを大変うれしく思っています。千葉市は加曾利貝塚や千葉氏(うじ)をはじめとする歴史、緑や海辺、水辺をはじめとする自然、充実した都市機能と食住近接という利便性とゆとり、また多くの人々が働き学び、また買い物などに訪れ、東京から海外まで高い交通利便性がもたらす拠点性や交流が特徴的な街でございます。また、日本のロケット研究の父と呼ばれる糸川英夫博士が千葉市で研究に着手するなど、科学技術と深い関りがございます。現在も大学などの研究機関、企業などの研究所で多くの技術者が研究を行っておりまして、そうした研究機関が有する高度な科学技術は未来の科学養成プログラムとして、市内の中高生がロボットやドローン技術に触れるなど確実に次世代に還元されています。

数学は有史以来、技術の進歩に必要な不可欠な学問ですけれども、数学的な考え方やそれを活用した技術を社会に実装して、社会の課題解決につなげていくことは千葉市としてもそれを感じております。例えば千葉市では職員の業務の効率化や住民サービスの向上を図るために、AI技術を活用し道路の損傷箇所を自動で検証し維持管理業務を行っています。また市内の市立千葉高等学校では、将来国際的に活躍する科学技術の人材を育成すべく、スーパーサイエンスハイスクールとして国から指定を受けており、大学や研究機関との連携講座や各教科の先生によるチームティーチングにより、理数教科と他の教科を組み合わせるなど教科の垣根を超えた先進的な理数科教育を行っています。ちなみに、千葉市は漢字で“千の葉”と書きまして、千葉という漢字は1200年前の奈良時代末期の万葉集にも出てきます。千の葉と書く由来は諸説ありますけれども草木が生い茂る様子を形容しているという説がありまして、幾千の葉という数字にまつわる千葉市と森羅万象を記述する言葉である数学との間に何らかの縁があるのではないかと私自身も大変感慨深く感じております。

参加された皆様、この2日間(のコンテスト)大変お疲れ様でございました。この最高峰の舞台に立つまでに、日頃から大変な努力を重ねられ、各国の代表として選抜され、大会期間中は大きなプレッシャーと戦いながら奮闘されたことは、貴重な経験になったことと思います。国を越えて得られた絆をこれからも大事にしてほしいと思います。

最後となりますが、大会開催に多大なるご尽力をいただきました関係者の皆様に心から敬意を表するとともに、今後次の世代を担う皆様のご活躍によって、数学がさらなる進歩を遂げて、延いては社会全体の発展に繋がることを祈念いたしまして、私からの挨拶とさせていただきます。本日は千葉市までお越しいただきましてありがとうございました。

■ Farewell Message from

IMO2023 日本大会実行委員会委員長 数学オリンピック財団理事長 藤田 岳彦

Hello, everyone. I'm Takahiko Fujita, in charge of this Japan IMO. I declare the commencement of the closing ceremony. As I stated before during the Opening Ceremony, I'm confident that you enjoyed mathematics, Japan, and international exchange. From now, the major role during the Closing Ceremony is the medal presentation. It is a great moment where the outstanding achievements and efforts of contestants are recognized and celebrated. Thank you.

■ General review from (IMO2023 Closing ceremony 総評)

IMO Board President Prof. Gregor Dolinar, Ph.D.

Distinguished guests, honorable Mayor of Chiba, leaders, deputy leaders and the contestants. The square edition of IMO is coming to an end, and at this point I would like to sincerely thank the organizers who put a lot of effort and resources into making for the 64th IMO as perfect as possible. The organizers have done a great job and on behalf of the IMO Board, and the entire IMO community, I would like to say thank you very much. "Domo arigato gozaimasu" (どうもありがとうございます).

A few words to the contestants: First of all, congratulations to all the prize winners. You have done an excellent job and you will receive the prizes and all the glory you have worked so hard for. Enjoy the glory! Contestants, I am very well aware that some of you may be a little disappointed. That is completely understandable - you are here because you love to compete, and it is not great to miss an honorable mention because of a stupid mistake, to miss a medal of bronze, silver or gold for just one point, or maybe to even have 41 points out of 42, but you should not be too disappointed. As I said at the opening ceremony, you are the best young people in your generation in your country - so you are almost all the time the best in your schools, in your regions, and in your counties. So, you are used to being on the top all the time. But you know, if you are always the best, then you are in the wrong room. You have to find a room that will challenge you and allow you to improve and grow. And I hope, I truly hope, that we can all agree that at this very moment you are all in the right room. And for being here in this room, at IMO2023, I congratulate you from the bottom of my heart. Bravo!

■ IMO2023 Closing remarks (閉会の挨拶)

IMO2023 日本大会実行委員会委員長 数学オリンピック財団理事長 藤田 岳彦

While not all contestants may have been able to win medals, I won't forget you. Their presence and participation in the IMO is already a remarkable achievement itself. So for all of you, it takes great direction, skill, and hard work to reach the level competing on such a stage. So, all the experience gained from this Japan IMO are sure to be invaluable for the future lives of all contestants. So please, enjoy the farewell party. Thank you.

V Problems & Solutions 問題・解答

第64回 IMO 日本大会 (2023) 問題と解答

○問題

1. 次の条件をみたす合成数 $n > 1$ をすべて求めよ.

n のすべての正の約数 d_1, d_2, \dots, d_k を, $1 = d_1 < d_2 < \dots < d_k = n$ をみたすようにとったとき, 任意の $1 \leq i \leq k-2$ に対し d_i が $d_{i+1} + d_{i+2}$ を割りきる.

2. $AB < AC$ なる鋭角三角形 ABC があり, その外接円を Ω とする. 点 S を, Ω の A を含む弧 CB の中点とする. A を通り BC に垂直な直線が直線 BS と点 D で交わり, Ω と A と異なる点 E で交わる. D を通り BC と平行な直線が直線 BE と点 L で交わる. 三角形 BDL の外接円を ω とおくと, ω と Ω が B と異なる点 P で交わった. このとき, 点 P における ω の接線と直線 BS が, $\angle BAC$ の二等分線上で交わることを示せ.

3. $k \geq 2$ を整数とする. 正の整数からなる無限数列 a_1, a_2, \dots であって, 以下の条件をみたすものをすべて求めよ.

非負整数 c_0, c_1, \dots, c_{k-1} を用いて $P(x) = x^k + c_{k-1}x^{k-1} + \dots + c_1x + c_0$ と表される多項式 P が存在して, 任意の整数 $n \geq 1$ に対して

$$P(a_n) = a_{n+1}a_{n+2} \cdots a_{n+k}$$

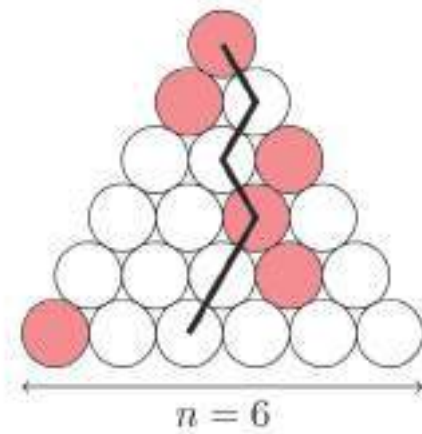
をみたす.

4. $x_1, x_2, \dots, x_{2023}$ を相異なる正の実数とする. 任意の $n = 1, 2, \dots, 2023$ に対して

$$a_n = \sqrt{(x_1 + x_2 + \dots + x_n) \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right)}$$

が整数であるとき, $a_{2023} \geq 3034$ が成り立つことを示せ.

5. n を正の整数とする. 「和風三角形」とは, $1 + 2 + \dots + n$ 個の円が正三角形状に並んでおり, 各 $i = 1, 2, \dots, n$ に対し, 上から i 段目に並んだ i 個の円のうちちょうど1つが赤く塗られているようなものを指す. また, 和風三角形における「忍者小路」とは, 一番上の段にある円から出発し, 今いる円のすぐ下に隣り合う2つの円のいずれかに移ることを繰り返し, 一番下の段にたどり着くまでに通った n 個の円として得られる列とする. 以下の図は $n = 6$ における和風三角形と2つの赤い円を含む忍者小路の例である.



このとき、どのような和風三角形に対しても、少なくとも k 個の赤い円を含む忍者小路が存在するような k としてありうる最大の値を n を用いて表せ.

6. 正三角形 ABC の内部に、3 点 A_1, B_1, C_1 があり、 $BA_1 = A_1C$, $CB_1 = B_1A$, $AC_1 = C_1B$ および

$$\angle BA_1C + \angle CB_1A + \angle AC_1B = 480^\circ$$

をみたしている. 直線 BC_1 と CB_1 の交点を A_2 , 直線 CA_1 と AC_1 の交点を B_2 , 直線 AB_1 と BA_1 の交点を C_2 とする. 三角形 $A_1B_1C_1$ が不等辺三角形であるとき, 三角形 AA_1A_2 , BB_1B_2 , CC_1C_2 の外接円すべてがある共通する 2 点を通ることを示せ.

(備考: 不等辺三角形とは, どの二辺の長さも異なる三角形のことである.)

○ 解答

問題 1 の解答 まず, n が素数 p と 2 以上の整数 m を用いて $n = p^m$ と表されている, つまり n の素因数が 1 つである場合を考える. このとき $k = m + 1$ であり, 任意の $m + 1$ 以下の正の整数 i について $d_i = p^{i-1}$ が成り立つ. よって任意の $m - 1$ 以下の正の整数 i について $d_i = p^{i-1}$ は $d_{i+1} + d_{i+2} = p^i + p^{i+1}$ を割りきるといえるので, このような n は条件をみたとわかる.

次に n が 2 つ以上の素因数を持つとき, 問題の条件をみたと仮定して矛盾を示す. n の素因数を小さい方から順に 2 つとり, p, q とする. このとき q 未満の n の約数は, p しか素因数を持たない. よってある正の整数 s が存在して, $d_1 = 1, d_2 = p, \dots, d_{s+1} = p^s$ および $d_{s+2} = q$ が成り立つ. 任意の k 以下の正の整数 i について $d_i \cdot d_{k+1-i} = n$ が成り立つことから, $d_{k-s-1} = \frac{n}{q}, d_{k-s} = \frac{n}{p^s}, d_{k-s+1} = \frac{n}{p^{s-1}}$ といえる. 問の条件より d_{k-s-1} が $d_{k-s} + d_{k-s+1}$ を割りきるので, ある正の整数 t を用いて

$$\frac{n}{q}t = \frac{n}{p^s} + \frac{n}{p^{s-1}}$$

が成り立つとわかる. この式を整理することで

$$p^s \cdot t = q(1 + p)$$

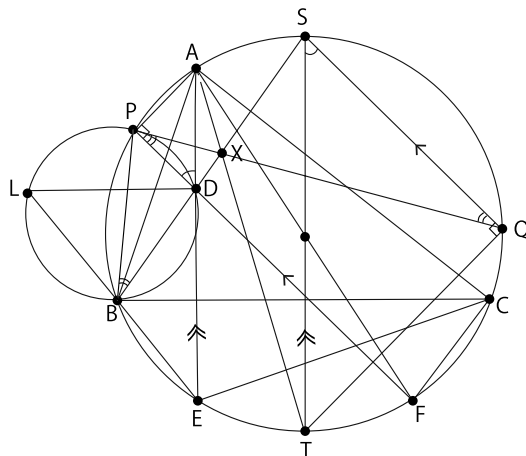
となるが, p と q および p と $1 + p$ はそれぞれ互いに素なので矛盾する. よって答えは素数 p と 2 以上の整数 m を用いて $n = p^m$ と表されるすべての合成数 n である.

問題 2 の解答 線分 AF, ST が Ω の直径となるように点 F, T をとる. このとき, 直線 AE, ST はともに直線 BC に垂直であるから平行である. このとき, $\angle BPD = \angle BLD = \angle EBC = 90^\circ - \angle BEA = \angle 90^\circ - \angle BFA = \angle BAF = \angle BPF$ より 3 点 P, D, F は同一直線上にある.

P における ω の接線と直線 BS の交点を点 X, Ω との交点のうち P と異なるものを点 Q とする.

$$\angle XPD = \angle DBP = \angle SBP = \angle SQP$$

より直線 PD と QS は平行であり, 直線 AD と TS が平行であることとあわせて $\angle PDA = \angle QST$ となる. さらに, $\angle DPA = \angle SQT = 90^\circ$ とあわせて三角形 DPA と SQT は相似である. また, 三角形 $XDPA$ と $XSQT$ も相似であるから四角形 $XDPA$ と $XSQT$ は相似であり, 三角形 PAX と QTX は相似である. よって $\angle AXP = \angle TXQ$ となり, 3 点 A, X, T は同一直線上にある. T は弧 BC の A を含まない中点であるから直線 AT は $\angle BAC$ の二等分線であり, 示された.



注. 点 X は三角形 APD を三角形 TQS に移す相似変換の中心です.

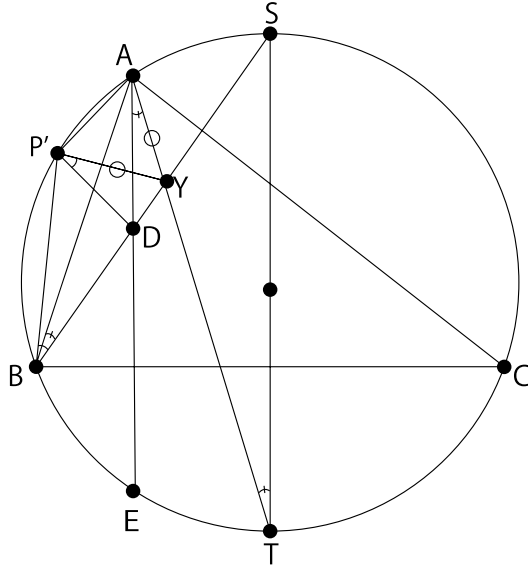
別解

P, D, F が同一直線上にあることは同様.

直線 AT と BS の交点を Y とする. Ω 上に $YA = YP'$ をみたす点 A と異なる点 P' をとる.

$\angle DAY = \angle EAT = \angle ATS = \angle ABS = \angle ABY$ より直線 AY は三角形 ADB の外接円に接し, 方べきの定理より $YA^2 = YD \cdot YB$ が成り立つ. $YA = YP'$ とあわせて $YP'^2 = YD \cdot YB$ となり, 方べきの定理の逆より直線 $P'Y$ は三角形 $P'DB$ の外接円に接し, $\angle DP'Y = \angle P'BY$ が成り立つ. よって $\angle AP'D = \angle AP'Y + \angle DP'Y = \angle P'AY + \angle P'BY = \angle P'AT + \angle P'BS = \angle P'ST + \angle P'TS = 90^\circ$

となり, P' は直線 FD と Ω の F と異なる交点である. よって $P = P'$ であるから, 直線 PY は ω に接することが示された.



問題 3 の解答 まず, 正の整数 m に関して $P(m)$ は狭義単調増加であるから, $a_n > a_{n+1}$ のとき, $a_{n+1}a_{n+2} \cdots a_{n+k} > a_{n+2}a_{n+3} \cdots a_{n+k+1}$ より $a_{n+1} > a_{n+k+1}$ が従い, 同様に $a_n = a_{n+1}$ ならば $a_{n+1} = a_{n+k+1}$ である.

$a_n > a_{n+1}$ をみたすような正の整数 n が存在すると仮定して矛盾を導く. そのような n のなかで a_{n+1} が最小となるようなものの 1 つを s とする. $a_s > a_{s+1}$ より $a_{s+1} > a_{s+k+1}$ であるから, $a_{s+i} > a_{s+i+1}$ となるような整数 $1 \leq i \leq k$ が存在する. そのような i のなかで最大のものを t とすると, t の定義より

$$a_{s+t} > a_{s+t+1} \leq a_{s+t+2} \leq \cdots \leq a_{s+k+1} < a_{s+1}$$

となり, s の定義に矛盾する.

よって $\{a_n\}$ が広義単調増加することが示された.

(i) $a_m = a_{m+1}$ となる正の整数 m が存在するとき

このとき, $a_{m+1} = a_{m+k+1}$ であり, $\{a_n\}$ が広義単調増加することとあわせて, $a_{m+1} = a_{m+2} = \cdots = a_{m+k+1}$ が成り立つ. よって帰納的に $n \geq m$ ならば $a_n = a_m$ が成り立つ. $a_m^k + c_{k-1}a_m^{k-1} + \cdots + c_1a_m + c_0 = P(a_m) = a_{m+1}a_{m+2} \cdots a_{m+k} = a_m^k$ より $c_{k-1} = c_{k-2} = \cdots = c_0 = 0$ である. よって 2 以上の整数 N に関して, $n \geq N$ ならば $a_n = a_m$ が成り立っているとき, $a_{N-1}^k = P(a_{N-1}) = a_N a_{N+1} \cdots a_{N+k-1} = a_m^k$ より $a_{N-1} = a_m$ となるから, 帰納的に $\{a_n\}$ が定数列であることが示される.

(ii) $a_m = a_{m+1}$ となる正の整数 m が存在しないとき

このとき, $\{a_n\}$ が広義単調増加することとあわせて, $\{a_n\}$ は狭義単調増加する. 正の整数 n, i に対して, $b_{n,i} = a_{n+i} - a_n$ とおく. $i \leq k$ のとき,

$$\begin{aligned} & a_n^k + (c_{k-1} + \cdots + c_1 + c_0)a_n^{k-1} \\ & \geq a_n^k + c_{k-1}a_n^{k-1} + \cdots + c_1a_n + c_0 \\ & = a_{n+1}a_{n+2} \cdots a_{n+k} > a_{n+i}a_n^{k-1} \end{aligned}$$

より $a_{n+i} < a_n + (c_{k-1} + \cdots + c_1 + c_0)$ となり, $b_{n,i} < c_{k-1} + \cdots + c_1 + c_0$ が従う. また, $b_{n,k+1} = b_{n,k} + b_{n+k,1} < 2(c_{k-1} + \cdots + c_1 + c_0)$ である. よって $(b_{n,1}, b_{n,2}, \dots, b_{n,k+1})$ の組としてありうるものは高々有限通りしかないから, $(b_{n,1}, b_{n,2}, \dots, b_{n,k+1}) = (d_1, d_2, \dots, d_{k+1})$ となるような正の整数 n が無数に存在するような正整数の組 $(d_1, d_2, \dots, d_{k+1})$ が鳩ノ巣原理により存在する. $(b_{n,1}, b_{n,2}, \dots, b_{n,k+1}) = (d_1, d_2, \dots, d_{k+1})$ のとき, $P(a_n) = (a_n + d_1)(a_n + d_2) \cdots (a_n + d_k)$ が成り立ち, このような a_n が $k+1$ 種類以上存在するから, $P(x) = (x + d_1)(x + d_2) \cdots (x + d_k)$ となる. また, $P(a_{n+1}) = a_{n+2}a_{n+3} \cdots a_{n+k+1}$ より

$$\begin{aligned} & (a_n + d_1 + d_1)(a_n + d_1 + d_2) \cdots (a_n + d_k + d_1) \\ & = (a_n + d_2)(a_n + d_3) \cdots (a_n + d_{k+1}) \end{aligned}$$

が成り立ち, このような a_n が $k+1$ 種類以上存在することから, x の多項式の等式

$$\begin{aligned} & (x + d_1 + d_1)(x + d_1 + d_2) \cdots (x + d_1 + d_k) \\ & = (x + d_2)(x + d_3) \cdots (x + d_{k+1}) \end{aligned}$$

が成り立つ. ここで $d_1 + d_1 < d_1 + d_2 < \cdots < d_1 + d_k$, $d_2 < d_3 < \cdots < d_{k+1}$ に注意すると, 任意の k 以下の正整数 i について上の多項式の i 番目に大きい根を考えることで $-(d_1 + d_i) = -d_{i+1}$ を得る. よって, $d = d_1$ とすると $(d_1, d_2, \dots, d_{k+1}) = (d, 2d, \dots, (k+1)d)$ であり, $P(x) = (x + d)(x + 2d) \cdots (x + kd)$ となる. $(a_{n+1}, a_{n+2}, \dots, a_{n+k}) = (a_n + d, a_n + 2d, \dots, a_n + kd)$ が成り立っているとき, $a_{n+k+1} = \frac{P(a_{n+1})}{a_{n+2}a_{n+3} \cdots a_{n+k}}$ より $a_{n+k+1} = a_n + (k+1)d$ となる. また, $n \geq 2$ のとき, $P(a_{n-1}) = a_n a_{n+1} \cdots a_{n+k-1} = P(a_n - d)$ が成り立つ. $a_{n-1}, a_n - d > -d$ であり, $P(x)$ は $x > -d$ の範囲で狭義単調増加することから, $a_{n-1} = a_n - d$ である. よって帰納的に $\{a_n\}$ が等差数列であることが示された.

以上のことから条件をみたす $\{a_n\}$ は等差数列であることが必要である.

逆に, $a_n = a_1 + (n-1)d$ (d は非負整数) と表されるとき, $P(x) = (x + d)(x + 2d) \cdots (x + kd)$ が条件をみたすことから求める答えは正の整数からなる任意の等差数列である.

問題 4 の解答 まず、明らかに数列 $a_1, a_2, \dots, a_{2023}$ は狭義単調増加である。1 以上 2022 以下の整数 n について、

$$\begin{aligned} a_{n+1}^2 &= (x_1 + x_2 + \dots + x_{n+1}) \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_{n+1}} \right) \\ &= (x_1 + x_2 + \dots + x_n) \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right) + 1 \\ &\quad + \frac{1}{x_{n+1}} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) + x_{n+1} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right) \\ &\geq a_n^2 + 1 + 2\sqrt{\frac{1}{x_{n+1}} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) \cdot x_{n+1} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right)} \\ &= a_n^2 + 1 + 2a_n \\ &= (a_n + 1)^2 \end{aligned}$$

が相加相乗平均の不等式より従う。特に等号成立は

$$\frac{1}{x_{n+1}} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = x_{n+1} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right)$$

のときである。

ここで、 $a_{n+1} - a_n = 1$ かつ $a_{n+2} - a_{n+1} = 1$ であるような n が存在するとき、上の議論より

$$\frac{1}{x_{n+1}} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) = x_{n+1} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right) \quad (1)$$

かつ

$$\frac{1}{x_{n+2}} (x_1 + x_2 + \dots + x_{n+1}) = x_{n+2} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_{n+1}} \right) \quad (2)$$

である。(1) より、

$$\frac{1}{x_{n+1}} (x_1 + x_2 + \dots + x_{n+1}) = \frac{1}{x_{n+1}} (x_1 + x_2 + \dots + x_n) + 1 = x_{n+1} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n} \right) + 1 = x_{n+1} \left(\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_{n+1}} \right) \quad (3)$$

が従うが、(2)、(3) より、

$$x_{n+1}^2 = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{n+1}}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_{n+1}}} = x_{n+2}^2$$

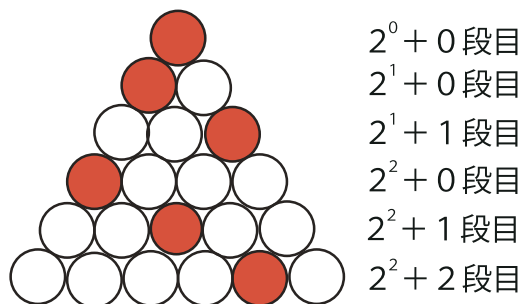
となり、 x_{n+1} と x_{n+2} が異なる正の実数であることに矛盾する。したがって、 $a_{n+1} - a_n$ と $a_{n+2} - a_{n+1}$ の少なくとも一方は 2 以上であり、 $a_{n+2} - a_n \geq 3$ が成立する。よって、

$$a_{2023} = a_1 + (a_3 - a_1) + (a_5 - a_3) + \dots + (a_{2023} - a_{2021}) \geq 1 + 3 \cdot 1011 = 3034$$

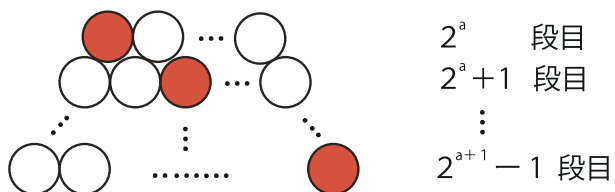
となり、示された。

問題 5 の解答 実数 r に対して r 以下の最大の整数を $[r]$ で表すこととする。このとき求める値が $1 + [\log_2 n]$ であることを示す。

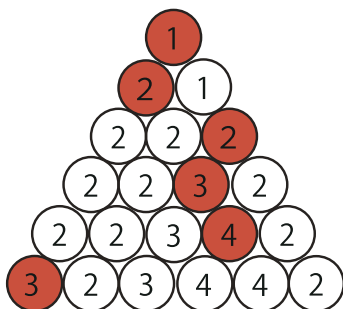
まず、求める値が $1 + [\log_2 n]$ 以下であること、すなわちどの忍者小路も赤い円を高々 $1 + [\log_2 n]$ 個しか含まないような和風三角形が存在することを示す。1 以上 n 以下の任意の整数 i は、非負整数 a と 0 以上 $2^a - 1$ 以下の整数 b を用いて $i = 2^a + b$ と一意に表せるが、上から i 段目に並んだ円のうち、左から $2b + 1$ 個目の円が赤く塗られた和風三角形を考える。



この和風三角形における任意の忍者小路は, 0 以上 $\lceil \log_2 n \rceil$ 以下の整数 a について, $2^a, 2^a + 1, \dots, 2^{a+1} - 1$ 段目にある赤く塗られた円のうち, 高々 1 つしか含まない. したがってどの忍者小路も赤い円を高々 $1 + \lceil \log_2 n \rceil$ 個しか含まない.



次に, 求める値が $1 + \lceil \log_2 n \rceil$ 以上であること, すなわちどの和風三角形に対しても $1 + \lceil \log_2 n \rceil$ 個の赤い円を含む忍者小路が存在することを示す. まず, 和風三角形の各円に, その円に到達するまでに通る赤い円の数としてありうる最大の値を書き込むことを考える.



上から i 段目に並んだ i 個の円のうち、左から j 個目の円に書かれた数を $v_{i,j}$ と表すこととし、 $\sum_{j=1}^i v_{i,j} = \sigma_i$ とする。

ここで、 i 段目に書かれた数である、

$$v_{i,1}, v_{i,2}, \dots, v_{i,i}$$

の中で最大値をとるものの 1 つを $v_{i,m}$ とおき、特に v_i と表す。このとき、 $i+1$ 段目には赤く塗られた円があるということを見ても、

$$\begin{aligned} v_{i+1,1} &\geq v_{i,1}, \\ v_{i+1,2} &\geq v_{i,2}, \\ &\dots \\ v_{i+1,m} &\geq v_{i,m}, \\ v_{i+1,m+1} &\geq v_{i,m}, \\ v_{i+1,m+2} &\geq v_{i,m+1}, \\ &\dots \\ v_{i+1,i+1} &\geq v_{i,i} \end{aligned}$$

が成立する。 $i+1$ 列目には赤く塗られた円が 1 つあるので、

$$\sigma_{i+1} \geq (v_{i,1} + v_{i,2} + \dots + v_{i,m}) + (v_{i,m} + v_{i,m+1} + \dots + v_{i,i}) + 1 = \sigma_i + v_i + 1$$

が成り立つ。

次に、0 以上 $\lfloor \log_2 n \rfloor$ 以下の整数 j について $\sigma_{2^j} \geq j2^j + 1$ が成立することを、 j についての帰納法で示す。 $j=0$ のとき、明らかに成立する。 $j=k$ で成立しているとき、 $v_{2^k} \geq \frac{\sigma_{2^k}}{2^k} > k$ なので、 2^k 以上 $2^{k+1} - 1$ 以下の整数 i について、 $v_i \geq v_{2^k} \geq k+1$ である。よって、 $\sigma_{i+1} - \sigma_i \geq v_i + 1 \geq (k+1) + 1 = k+2$ であり、

$$\sigma_{2^{k+1}} = \sigma_{2^k} + (\sigma_{2^{k+1}-2^k} - \sigma_{2^k}) + (\sigma_{2^{k+2}-2^{k+1}} - \sigma_{2^{k+1}}) + \dots + (\sigma_{2^{k+1}} - \sigma_{2^{k+1}-1}) \geq (k2^k + 1) + (k+2)2^k = (k+1)2^{k+1} + 1$$

を得る。これは $j=k+1$ での成立を意味し、 $\sigma_{2^j} \geq j2^j + 1$ が示された。これより $v_{2^j} \geq \frac{\sigma_{2^j}}{2^j} > j$ であり、特に $j = \lfloor \log_2 n \rfloor$ を考えることで $2^{\lfloor \log_2 n \rfloor}$ 段目に $1 + \lfloor \log_2 n \rfloor$ 以上の数が書かれた円が存在する、すなわち $1 + \lfloor \log_2 n \rfloor$ 個以上の赤い円を含む忍者小路が存在することが示された。

問題 6 の解答 相異なる 3 点 P, Q, R に対して、直線 PQ を P を中心に反時計周りに角度 θ だけ回転させたときに直線 PR に一致するとき、この θ を $\angle QPR$ で表すことにする。ただし、 180° の差は無視して考えることにする。

(ABC) のようにして、いくつかの点を通る円を表すこととする。三角形 B_1CA, C_1AB が二等辺三角形であるので、

$$\begin{aligned} \angle BA_2C &= \angle A_2BA + \angle ACA_2 + \angle BAC \\ &= \frac{180^\circ - \angle AC_1B}{2} + \frac{180^\circ - \angle CB_1A}{2} + 60^\circ \\ &= 240^\circ - \frac{\angle AC_1B + \angle CB_1A}{2} \end{aligned}$$

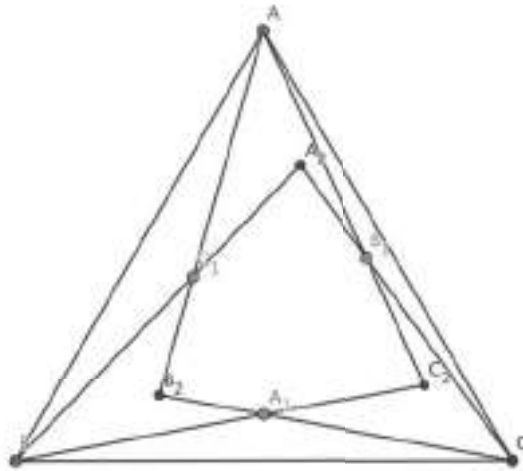
といえる。これと

$$\angle BA_1C + \angle CB_1A + \angle AC_1B = 480^\circ$$

より

$$\angle BA_2C = \frac{\angle BA_1C}{2}$$

が従うので、三角形 A_1BC が二等辺三角形であることと合わせて A_1 は三角形 A_2BC の外心であるとわかる。同様に、 B_1, C_1 はそれぞれ三角形 B_2CA , 三角形 C_2AB の外心であるといえる。



これらより、

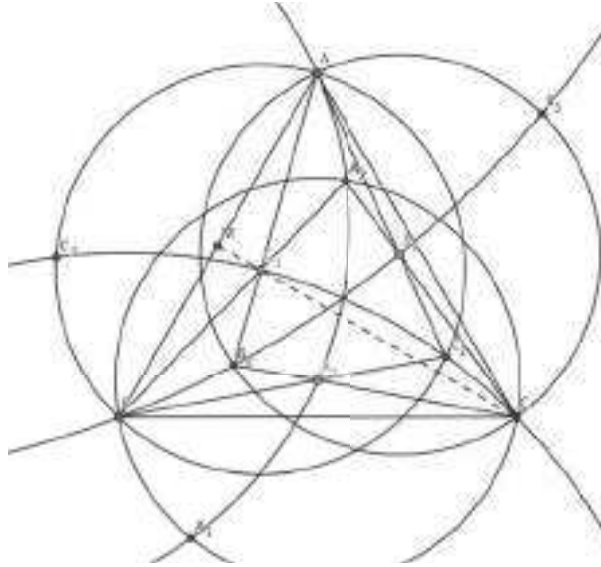
$$\begin{aligned} \angle B_1B_2C_1 &= \angle B_1B_2A = \angle B_2AB_1 = \angle C_1AC_2 \\ &= \angle AC_2C_1 = \angle B_1C_2C_1 \end{aligned}$$

となるので、4点 B_1, C_1, B_2, C_2 は同一円周上にあるとわかる。同様に4点 C_1, A_1, C_2, A_2 および A_1, B_1, A_2, B_2 もそれぞれ同一円周上にあるといえる。

$$\angle C_2A_1B_2 + \angle A_2B_1C_2 + \angle B_2C_1A_2 = 480^\circ > 360^\circ$$

より、6点 $A_1, B_1, C_1, A_2, B_2, C_2$ が同一円周上にあることはない。よって、 $(A_1B_1A_2B_2)$, $(B_1C_1B_2C_2)$, $(C_1A_1C_2A_2)$ はどの2つもちょうど2点で交わり、その2点を結ぶ直線が根軸となる。このとき3本の根軸はどの2本をとっても平行でないので、直線 A_1A_2, B_1B_2, C_1C_2 は一点で交わる。また、六角形 $A_1C_2B_1A_2C_1B_2$ は凸であるので、その交点を X とおくと、 X は線分 A_1A_2, B_1B_2, C_1C_2 上にある。

3点 A, A_1, A_2 が同一直線上にあるとすると、 $BA_1 = A_1C$ より A_2 は線分 BC の垂直二等分線上にあることになる。このとき、 B_1 は線分 AC の垂直二等分線と A_2C の交点であり、 C_1 は線分 AB の垂直二等分線と A_2B の交点であるので、 B_1, C_1 は AA_1 について対称の位置にあるといえる。特に三角形 $A_1B_1C_1$ が二等辺三角形になるので、問題の条件に矛盾する。よって3点 A, A_1, A_2 は同一直線上にないとわかり、この3点を通る円が存在する。 B, B_1, B_2 および C, C_1, C_2 についても同様に外接円が存在するといえる。 X の取り方より、 X における $(AA_1A_2), (BB_1B_2), (CC_1C_2)$ の方べきは等しい。よって、もし X の他にもう1つ $(AA_1A_2), (BB_1B_2), (CC_1C_2)$ の方べきが等しくなる点が存在すれば、 X とその点を結ぶ直線上でも $(AA_1A_2), (BB_1B_2), (CC_1C_2)$ の方べきが等しくなる。また X が線分 A_1A_2 上にあることからその直線は (AA_1A_2) と2点で交わる。その2点における (AA_1A_2) の方べきは0になるので、 $(BB_1B_2), (CC_1C_2)$ の方べきも0となり、題意が示される。以上より、 X 以外の点で $(AA_1A_2), (BB_1B_2), (CC_1C_2)$ の方べきが等しくなるようなものを見つければよい。 (A_2BC) と (AA_1A_2) の交点のうち A_2 でないものを A_3 とおく。 B_3, C_3 も同様に定義する。



直線 CC_1 と線分 AB の交点を M とおく.

$$\angle MAC_2 + \angle AC_2C_1 + \angle C_2C_1M + \angle C_1MA = 0^\circ$$

より,

$$\begin{aligned} \angle BC_3C &= \angle BC_3C_2 - \angle CC_3C_2 = \angle BAC_2 - \angle CC_1C_2 \\ &= \angle MAC_2 + \angle C_2C_1M = -\angle C_1MA - \angle AC_2C_1 \\ &= 90^\circ - \angle AC_2C_1 \end{aligned}$$

とわかる. 同様に $\angle BB_3C = 90^\circ - \angle B_1B_2A$ とわかるので, 4点 B_1, C_1, B_2, C_2 は同一円周上にあることより

$$\angle BC_3C = 90^\circ - \angle AC_2C_1 = 90^\circ - \angle B_1B_2A = \angle BB_3C$$

とわかるので, 4点 B, C, B_3, C_3 は同一円周上にあることがわかる. 同様に, C, A, C_3, A_3 および A, B, A_3, B_3 もそれぞれ同一円周上にあるとわかる.

6点 A, B, C, A_3, B_3, C_3 が同一円周上にあることはない. 実際, もし同一円周上にあったとすると, A_3 の取り方より A_1 が三角形 ABC の外心になるが, このとき

$$480^\circ = \angle BA_1C + \angle CB_1A + \angle AC_1B < 120^\circ + 180^\circ + 180^\circ = 480^\circ$$

となり矛盾する. よって, $(ABA_3B_3), (BCB_3C_3), (CAC_3A_3)$ はどの2つもちょうど2点で交わり, その2点を結ぶ直線が根軸となる. このとき3本の根軸はどの2本をとっても平行でないので, 直線 AA_3, BB_3, CC_3 は1点で交わる. その点を Y とおくと, Y でこれらの円についての方べきは等しいので, $(AA_1A_2), (BB_1B_2), (CC_1C_2)$ の方べきも等しい. A_3 の取り方より, 4点 A, A_2, A_1, A_3 はこの順で (AA_1A_2) 上に並んでいる. また X は線分 A_1A_2 上の点であり, Y は AA_3 上の点であるため, X と Y は一致することはない. よって題意は示された.

VI Results and Awards 結果

1 Summary まとめ

GENERAL INFORMATION

Chiba, Japan IMO 2023, 2. 7. – 13. 7. 2023

Number of participating countries: 112

Number of contestants: 618; 67 ♀

AWARDS

Maximum possible points per contestant: $7+7+7+7+7+7=42$

Gold medals: 54 (score ≥ 32 points) Perfect score: 5 (score = 42 points)

Silver medals: 90 (score ≥ 25 points)

Bronze medals: 170 (score ≥ 18 points)

Honourable mentions: 192

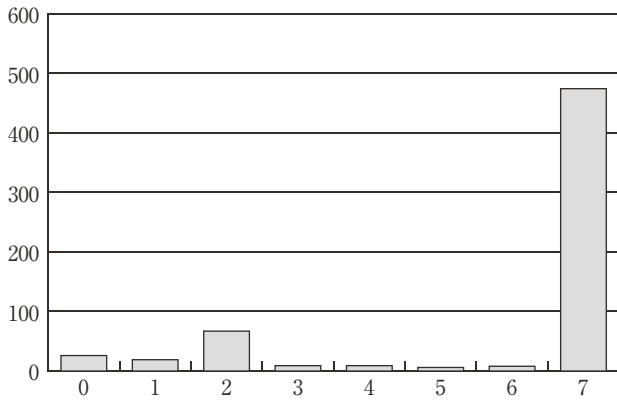
Mirzakhani Awards: 5

※ 2023 日本大会及び歴代大会個人成績は「IMO ホームページ」に常時掲載

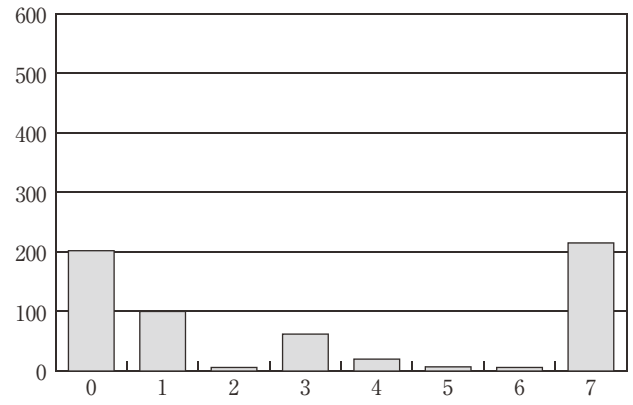
2 Statistics 統計

	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Num (P# = 0)	26	202	396	86	219	555
Num (P# = 1)	19	100	102	100	29	11
Num (P# = 2)	67	6	7	32	174	36
Num (P# = 3)	9	62	23	8	52	4
Num (P# = 4)	9	20	8	4	4	1
Num (P# = 5)	6	7	6	1	13	1
Num (P# = 6)	8	6	3	3	9	4
Num (P# = 7)	474	215	73	384	118	6
Mean (P#)	5.845	3.162	1.256	4.717	2.417	0.275
Max (P#)	7	7	7	7	7	7
σ (P#)	2.227	3.050	2.320	3.000	2.568	1.004
Corr (P#, Sum)	0.677	0.780	0.708	0.801	0.746	0.457
Corr (P#, P1)		0.422	0.271	0.576	0.383	0.125
Corr (P#, P2)	0.422		0.482	0.520	0.412	0.311
Corr (P#, P3)	0.271	0.482		0.377	0.502	0.480
Corr (P#, P4)	0.576	0.502	0.377		0.512	0.193
Corr (P#, P5)	0.383	0.412	0.502	0.512		0.306
Corr (P#, P6)	0.125	0.311	0.480	0.193	0.306	

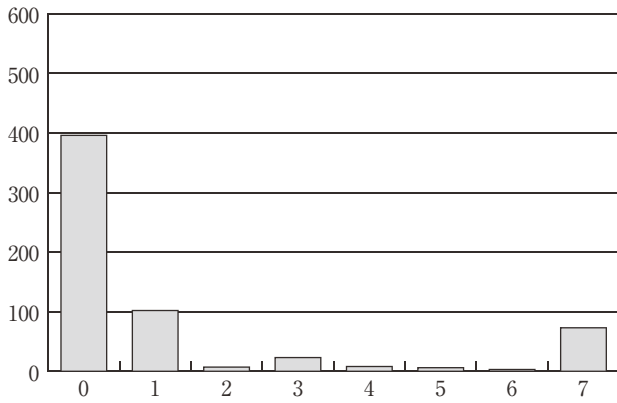
Problem 1



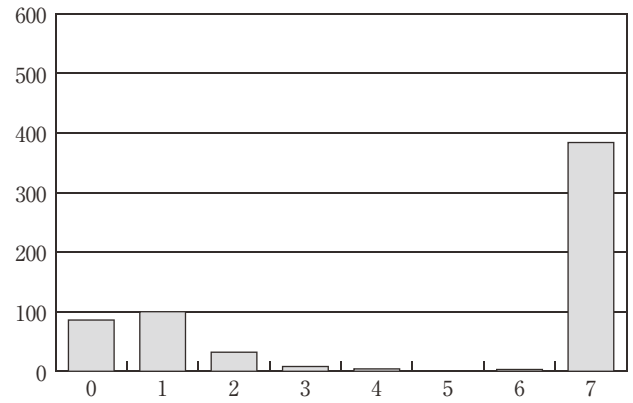
Problem 2



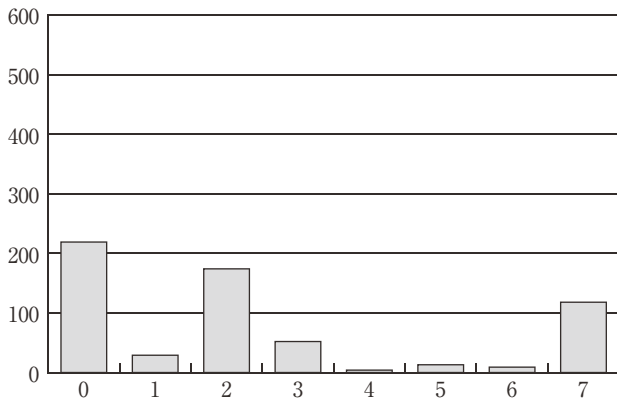
Problem 3



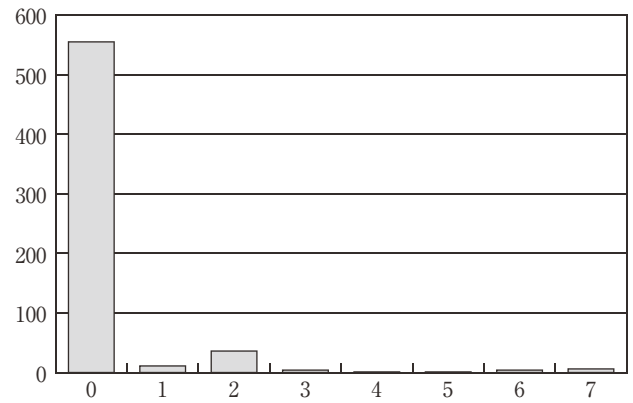
Problem 4



Problem 5



Problem 6



3 Japanese Contestants Result 日本選手結果

○金2 銀3 銅1 全員メダル獲得

メダル	氏名	所属校	学年
金	北村 隆之介	東京都立武蔵高等学校	3年
金	古屋 楽	筑波大学附属駒場高等学校	3年
銀	狩野 慧志	長野県松本深志高等学校	1年
銀	林 康生	海城高等学校	3年
銀	若杉 直音	帝塚山学院泉ヶ丘高等学校	1年
銅	小出 慶介	灘高等学校	3年

○参加112カ国中6位

1. 中国
2. アメリカ
3. 韓国
4. ルーマニア
5. カナダ
6. 日本
7. ベトナム
8. トルコ
9. インド
10. 台湾
11. イラン
12. シンガポール
13. イギリス
14. イスラエル、メキシコ
16. ブラジル
17. ベラルーシ、イタリア
19. タイ
20. ドイツ

4 Awarded Contestants 表彰選手

[Gold]			
Chunji Wang	CHN	Davit Kldiashvili	GEO
Haojia Shi	CHN	Robert Dragomirescu	ROU
Junhwi Bae	KOR	Andrei-Giovani Chiriă	ROU
David-Andrei Anghel	ROU	László Bence Simon	HUN
Derek Liu	USA	Damjan Davkov	MKD
Xingjian Liang	CHN	Keyn-Hantz Edden Chew	SGP
Xinliang Zhang	CHN	Mehmet Can Bařtemir	TUR
Warren Bei	CAN	Isaac King	UNK
Alexander Wang	USA		
Woojin Choi	KOR	[Perfect]	
Qiao Sun	CHN	Chunji Wang	CHN
Arjun Gupta	IND	Haojia Shi	CHN
Atul Shataavart Nadig	IND	Junhwi Bae	KOR
Ryunosuke Kitamura	JPN	David-Andrei Anghel	ROU
Gyudong Lee	KOR	Derek Liu	USA
Rogelio Guerrero Reyes	MEX		
Hao Xiang Gabriel Goh	SGP	[Silver]	
Jeff Lin	USA	Martin Bierbaumer	AUT
Eric Shen	USA	Ruben Mason Carpenter	ESP
VietHung Pham	VNM	Juri Kaganskiy	GER
Marin Hristov	BGR	Panagiotis Liampas	HEL
Andrei Moldovan	ROU	Satoshi Kano	JPN
Zian Shang	AUS	Jihoo Lee	KOR
Zhicheng Jiang	CHN	Omar Farid Astudillo Marbán	MEX
Georgios Tzachristas	HEL	Juan Mathius Tasayco	PER
Cheuk Hei Chu	HKG	Wenhao Cheng	SGP
Ehsan Heidari	IRN	Worrawat Rungaramsin	THA
Itamar Nir	ISR	Chi-An Chang	TWN
Tanoshi Furuya	JPN	Polina Henyk	UKR
Youngbeom Jin	KOR	Tuan Dung Hoang	VNM
JerRen Wong	MAS	William Cheah	AUS
Enerelt Delgerdalai	MNG	Anatole Bouton	FRA
Mathys Douma	SUI	Sobhan Aram	IRN
Tayakorn Suwanich	THA	Mohammadermia Ghaseri	IRN
En-Hua Chiang	TWN	Yuchan Jung	KOR
Alex Chui	UNK	Angelo Farfan	PER
Alex Zhao	USA	Radu-Andrei Lecoiu	ROU
An Thinh Nguyen	VNM	Barış Koyuncu	TUR
Luca Sartori	ITA	Şevket Onur Yılmaz	TUR
Pavel Ciurea	ROU	Chi-En Chung	TWN
Matheus Alencar de Moraes	BRA	Maximus Lu	USA
		Matsvei Zorka	BLR

Enrico Zonta	ITA	Matija Skrt	SVN
Keisuke Koide	JPN	Mouhammad Ali Hourieh	SYR
Daande Groot	NLD	Adem Bizid	TUN
Mads Kok	NLD	Po-Shen Chang	TWN
Al Waqas Mahmood Mohammed Al Khadhuri	OMN	Sida Li	UNK
Konstanty Smolira	POL	Ozodbek Akhtamov	UZB
Ali Alramadan	SAU	Bozhidar Dimitrov	BGR
Mahdi Albaik	SAU	Erik Ježek	CZE
Muath Alqahtani	SAU	Štěpán Mikéska	CZE
Aleksandar Višnjić	SRB	Aino Aulanko	FIN
Yevheniia Frankevych	UKR	Emanuel Tukač	HRV
Nguyen Thanh Danh Tran	VNM	Evelyn Lianto	IDN
Dinh Toan Khuc	VNM	Adhitya Mangudy Venkata Ganesh	IND
Vahan Baghdasaryan	ARM	Yotam Amir	ISR
Sizhe Pan	AUS	Carlo Baronio	ITA
Pierre Akin Dürrüoglu	BEL	Margus Smotrovs	LVA
Vuk Janković	BIH	Ansis Gustavs Andersons	LVA
Ervin Macić	BIH	Hylke Hoogeveen	NLD
Pavel Tsitou	BLR	Ahmed Raza	PAK
Felipe Makoto Shimamura Silva	BRA	Jose Rojas	PER
Samuel Rosiar	CZE	Rickson Caleb Tan	PHI
Daniel Pham Nguyen	DEN	Stefan Šebez	SRB
Luna Skjernaa Mygind	DEN	Alisa Potomkina	UKR
Darío Martínez Ramírez	ESP	Zhan Dautov	KAZ
Charles Dai	FRA	Batyrkhan Sakenov	KAZ
Gaëtan Dautzenberg	FRA	Vesselin Markovich	BGR
Florian Elbrandt	GER	Mirnes Fehrić	BIH
Leonard Kottisch	GER	Filippos Athos Chatzichristofi	CYP
Yung Ho Kwan	HKG	Michal Janík	CZE
Chong Ho Hsieh	HKG	Roger Lidón Ardanuy	ESP
Csilla Fülöp	HUN	Jordi Ferré García	ESP
Denis Tusca	ITA	Kristjan-Erik Kahu	EST
MargulanSharel	KAZ	Philipp Siegert	GER
Luis Eduardo Martínez Aguirre	MEX	Dionysios Petrakis	HEL
Nikola Cvetanoski	MKD	Fionn Kimber O'Shea	IRL
Iveel Arvis	MNG	Benedikt Vilji Magnússon	ISL
Saikhanbileg Tsogtgerel	MNG	Ori Frankel	ISR
Yanniek Nitescu	NLD	WangIok Lin	MAC
Bufan Zhao	NZL	Kuok WaiU	MAC
Sebastian Lozada	PER	Min Heng Tan	MAS
Michał Piotr Lipiec	POL	Mateo Iván Latapí Acosta	MEX
Rafael Martim Tavares Inácio	POR	Nursoltan Khavalbolot	MNG
Bora Olmez	SUI	Lance Bakker	NLD
Eliška Macáková	SVK	David Strømme Eikeland	NOR

Krzysztof Salata	POL	Jalil Huseynov	AZE
Martin Kopčány	SVK	Guillem Beltran Cerezuela	ESP
Selim Halykov	TKM	Auguste Ramondou	FRA
Vladimir Rogovskiy	KAZ	Guram Matcharashvili	GEO
Youcef Kenane	ALG	Tamar Peikrishvili	GEO
Hamlet Petrosyan	ARM	Sebastian Chase	HKG
Md Shahriar Hossain	BGD	Janko Bušelić	HRV
Iliyas Noman	BGR	Ayman RiadSolh	MAR
Lorenzo Sarria	COL	Wei Jie Goh	MAS
Benedek Nádor	HUN	Alin Popescu	MDA
Archit Manas	IND	Jordan Juarez	PER
Hitihami Mudiyanselege Mihiru Anushka Bandara	LKA	Alvann Walter Paredes Dy	PHI
Alfrēds Saročinskis	LVA	Felix Xu	SUI
Kwong WengLoh	MAS	Olimdzhon Tukhtarov	TJK
Drago · Port	MDA	Kseniia Drozdova	UKR
Piotr Maksymilian Miernik	POL	Anvarbek Sadulloev	UZB
Minkyum Kim	SAF		
Andrija Živadinović	SRB	[Honorable Mention]	
Jonah Osterwalder	SUI	Mohamed Wacyl Meddour	ALG
Erik Hedin	SWE	Martín Lupin	ARG
Thammarak Korsakulthum	THA	Ignacio Naguil	ARG
Sidharth Puthiyedathu Suresh	UAE	David Buchmaier Bofill	AUT
Volodymyr Chub	UKR	Anar Mehdiyev	AZE
Hanks Chong	UNK	Mirhabib Asgarov	AZE
Robin Antoine	BEL	Luka Sebbag	BEL
Benjamin Mujkić	BIH	Debapriya Saha Roy	BGD
Mateo Lizcano	COL	Axel Dobloug	CYP
Gabriel NajmiasLang	CRI	Tereza Černá	CZE
Aleksandre Korkotashvili	GEO	Xavier Díaz Austrich	ESP
Lara Semeš	HRV	Ervin Ivanov	EST
Evan Nathanael	IDN	Ivane Kuljanishvili	GEO
Tomas Babelis	LTU	Axel Giovanni Hartanto	IDN
Dan Cernatinschi	MDA	Joshua Marvel Solomon	IDN
Nikola Spirovski	MKD	Fedor Korniiash	KGZ
Tenuunsaikhan Batlkhagva	MNG	Pijus Šapnagis	LTU
Edvard Walde Heimdal	NOR	Chong Un Un	MAC
Mohammad Nur Casib	PHI	Zakariyae Derro	MAR
Adam Džavoronok	SVK	Jan Stojanovski	MKD
Viktor Imrišek	SVK	Erkhesbold Ochirkhuu	MNG
Saria Ramadan	SYR	Kevin Francisco Aquino Díaz	PAR
Ivan Bortnovskiy	UKR	Robert Soboński	POL
Anvarbek Rakhmatov	UZB	Jared Slater	SAF
Federico Crovara	ARG	Abdulrahman Nassief	SAU
Georg Weisbier	AUT	Qinxi Yu	SGP

Matej Bachniček	SVK	Tsovak Yegoryan	ARM
Katarina Grilj	SVN	Dominik Pultar	AUT
Muhammad Alhomsy	SYR	Panagiotis Chatzikostas	CYP
Mashrafdzhon Inomov	TJK	Aleksander Karpov	EST
Hamza Allaberdiyev	TKM	Derek Samir Funez Estrada	HND
Omar Cherif	TUN	Batugahage Don Lasitha Vishwajith Jayasinghe	LKA
Behzod Maksudov	UZB	Ramona Poreitere	LVA
Jan Strehn	AUT	Adrians Piliksers	LVA
Jitendra Barua	BGD	Marius Cerlat	MDA
Harun Alibegović	BIH	Robert Barbu·a	MDA
Carlos Andres Pozo Vargas	BOL	Egor Georgievskii	MNE
Theodor Boaz Pedersen	DEN	Ivar Lee Fevang	NOR
Thirukkumaran Theiventhiran	LKA	Swikriti Acharya	NPL
Constantin Babuc	MDA	Eidrian Lian Perez Gonzalez	PAN
Mohamed Mohamed Lemine Taleb	MRT	Salvi Mucyo	RWA
Jun Yang (Michael) Ma	NZL	Vukašin Pantelić	SRB
Tomás Faria	POR	AmirSoussi	TUN
Hugo Bruwer	SAF	Rasulbek Gafforov	UZB
Ivan Pouly	SUI	Dawn Chen	NZL
Erik Červek Roškarič	SVN	Uriel Digestani	ARG
Ivar Ängquist	SWE	Iris Xu	AUS
Sirawit Pipittanaban	THA	Maia Reffs Vistisen	DEN
Rahym Agamyradov	TKM	Seán Hallissey	IRL
Davut Muhammetgurbanov	TKM	Nurtilek Duishobaev	KGZ
Eric Liang	NZL	HibaEl Farchioui	MAR
Abdennacir Boufedjighen	ALG	Soe Thway Ko	MMR
Farrukh Asadov	AZE	Gvozden Lapčević	SRB
Luis André Villan Gabriel	BOL	Aadi Sinha	UAE
Alejandro Campos Rojas	CRI	Erik Kërçiku	ALB
Carlos Shum Apuy	CRI	Andreas Arnfred Nielsen	DEN
Kyriakos Tsiannis	CYP	Ian Bobrus	KGZ
Aidin Asankadyrov	KGZ	Yassir Sbai	MAR
Ngou Hin Cheang	MAC	Eyad Alqatari	SAU
Yasser Abouseir	MAR	Lenart Dolinar	SVN
Vebjørn Holm-Gjerde	NOR	Mehrubon Sitamov	TJK
James Jia	NOR	Facundo Méndez	URY
Moied Baleg	SAF	Sirio Dafa	ALB
Enrique Adonay Hernández Rafaelano	SLV	Roberto Adum	ECU
Hugo Trebše	SVN	Jussi Marttinen	FIN
Allayth Shahet	SYR	Kristian Latvanen	FIN
Eraj Sabirov	TJK	Siiri Roschier	FIN
Mauro Akerman	URY	Stella Čolo	HRV
Sukhrob Khalelov	UZB	Emily Wolfe	IRL
Ahmed Adnane Meddah	ALG	Tilek Askerbekov	KGZ

Eldar Iskanderov	KGZ	Boning Dai	NZL
Chandhopama Thidas Bandara Wanasinghe	LKA	Adrian David Frauca Arenas	PAN
JiaHerng Chuah	MAS	Nirvana Rosabella Marrero Tiodang	PRI
Branko Jangelovski	MKD	Samuella Kwizera	RWA
Haotian Wang	NZL	Yian Xu	SAF
Maryorie Damaris Cabrera Silvas	SLV	Fernando Andree González Meléndez	SLV
Jiachen Mi	SWE	Batyr Ovezmyradov	TKM
Olle Rehnquist	SWE	Oussema Soussi	TUN
Abdulwahab Ozoun	SYR	Siyuan Lu	CHI
Yacine Dallil	ALG	Toomas Herodes	EST
Paul Hametner	AUT	Daniel Slivinskiy	FIN
Zhiyi Luo	BEL	Ísak Norðfjörð	ISL
David Sompero Mendoza	BOL	Leonhard Hasler	LIE
Matias Nova	CHI	Michèle Voncken	LUX
Alberto Lobo-Guerrero	COL	Song Pok Hong	MAC
Theofanis Orfanou	CYP	Aymen Hajifi	MAR
Konstantinos Konstantinidis	HEL	Muhammad Daniyal	PAK
Sithija Abhishek Kotuwewatta	LKA	Jorge Liu Luo	PAN
Jurgis Kemeklis	LTU	María José Ortiz Benítez	PAR
Benas Raišutis	LTU	Ariel Alejandro Insaurralde Aldana	PAR
Isaac Dahir Rodríguez Gutiérrez	NIC	Tobías Santiago Valdez Caballero	PAR
Mina Johanne Heier	NOR	Edmond Iradukunda	RWA
Tiago Miguel Gomesde Sousa	POR	Kaja Rajter	SVN
Xingyu Zhu	POR	Anisa Burieva	TJK
Haydar Qassem	SYR	Aweb Othmen	TUN
Tobías Rodríguez	URY	Juan José Martínez Barreto	VEN
Ibrahim Karimli	AZE	Ted Qamo	ALB
Akram Zakine	BEL	Nea Metohu	ALB
Marvin Mario Martinez Nuñez	BOL	Donato Ofi Moakofhi	BWA
Juanita Giraldo	COL	Matthías Andri Hrafinkelsson	ISL
Sergio Manuel Baldares Arce	CRI	Jokūbas Jasiūnas	LTU
Carlos Manuel Navarro Mora	CRI	André Filipe Dourado Pinheiro	POR
Karla Yisel Ramírez Garcell	CUB		
Lovre Pazinović	HRV		
Kirill Zolotuskiy	ISL	[Mirzakhani Awards]	
Hrafnkell Hvanndal Halldórsson	ISL	Asia	Fidan Garayeva
Edi Berisha	KSV	Australasia	Nujhat Ahmed Disha
Orges Ajvazi	KSV	Africa	Hiba El Farchioui
Tobias Marxer	LIE	Europe	Alisa Volkova
Shithila Vibheetha Mahabaduge	LKA	America	Maryorie Damaris Cabrera Silvas
Petr Gabuniia	LVA		
Leia Mayssa Masyerin	MAS		
Hsu Wutt Yee Lin	MMR		
José GabrielRivas Rivera	NIC		

VII Information & Annual Regulations 通知と規則

1 Information for Contestants 選手への通知

Information for Contestants

The timings

The IMO 2023 contest will be held in Chiba, Japan. The contest takes place on Saturday 8. and Sunday 9. July 2023.

The contest is scheduled to start at 9:00 am and lasts 4 hours 30 minutes. Each day, contestants are given three problems in up to three languages of their choice. At least one of these languages must be one of the official IMO languages (English, French, German, Russian and Spanish).

What you may bring

Contestants must bring their IMO badge with their name and photograph on.

Contestants should bring their personal writing and drawing instruments such as pens, pencils, erasers, pencil sharpeners, rulers and compasses into the examination room.

The following is **not** permitted:

Calculators, mobile phones, **watches (any kind)**, electronic devices, **protractors of any kind including set squares with protractor markings**, briefcases, backpacks, toys, books, notes, tables, papers or any other written material.

You may also bring your personal food or drinks (provided they do not make noise when consumed) and, if desired, a small talisman (small enough so as to fit into one hand). Any personal utensils that you wish to bring into the contest room should be inside the transparent plastic bag that is given to you on arrival in Chiba.

The workplaces

The exams take place in Makuhari Messe. You will be guided by the invigilators to your labelled desk according to a seating plan. **You will not be allowed to enter without your name badge.** Please check that your desk and the folder on your desk are indeed marked with your name and your contestant code. Once seated, remain seated quietly during the



IMO 2023



Chiba, JAPAN **64th**

entire exam. If you want to leave your desk because you need to go to the toilet, or because you want to finish the contest early, you must first consult the invigilators (use the green or red cards as described below).

On your workplace

Do not open the Day Folder or envelope before you are instructed to do so.

On your workplace, you will find:

- In a closed envelope: the contest problems in up to three languages as previously requested
- An instruction sheet
- Three Question and Answer forms for submitting a question to the Jury
- Five colored cards:
 - Grey: to request more paper
 - Orange: to submit a question to the Jury (during the first 30 minutes only)
 - Blue: to request water
 - Green: if you need to go to the toilet (not during the first or last 30 minutes)
 - Red: if you need help or want to stop working early (not during the last 30 minutes)
- The Day Folder which contain the following materials:
 - 15-20 sheets of paper (Solution form) to do your rough and final work
 - Three Problem Folders with a specific problem number printed on: Problem 1, 2 and 3 for Day 1, and 4, 5 and 6 for Day 2. Each folder is to collect solution sheets for its specific problem

Announcements

During the contest the elapsed time will be visible throughout the contest hall.

The following main announcements and communications will be made during the contest:

Before the contest: “Remain seated quietly and do not open the Day Folder or envelope before you are told to do so.”

At the beginning of the working time: “You may now open the Day Folder and envelope and start to work. You have the opportunity to ask questions to the Jury in the first 30 minutes.”

After 25 minutes: “You have 5 minutes left to ask questions to the Jury.”

After 30 minutes: “The time to ask questions to the Jury is over.”

After 3 hours 45 minutes: “You have 45 minutes left to work, but only 15 minutes to use the toilets. You may not leave the room in the last 30 minutes.”

After 4 hours: “You have 30 minutes left to work. You may no longer leave the room.”

After 4 hours 25 minutes: “You have 5 minutes left to work on the problems.”

After 4 hours 30 minutes: “Please stop working immediately. Put your solution sheets into the Problem Folders. Then put all three Problem Folders into the Day Folder. Please stay seated in silence.”

Once all the scripts are collected: “Please stay seated until an invigilator tells you to leave the room. Leave in silence by the door you came in. Please take all your belongings with you.”

Writing your solutions

Write your solutions and rough work on the answer forms. If you need more paper, please show your grey card. An invigilator will give you five more sheets of paper.

Do not write on the back of the paper.

Fill in your name, contestant code, problem number (so only one problem on a sheet of paper) and page number on each answer form as you use it.

You must work on your own and submit your solutions in your own language.

Your work will be scanned and copied in black and white, so please use black ink or a very dark black pencil.

Questions to the Jury

During the first 30 minutes of the contest, you may submit written questions to the Jury.

These should be written in your own language on the question form provided. Once your question is ready, raise your orange card and an invigilator will collect the Question and Answer form and send it to the Jury. The Jury will decide whether the question will be answered, and if so, how; afterwards the answer will be communicated back to you. Depending on the number of questions, this may take some time.

Other needs or requests

If you need more water, raise your blue card.

If you have to go to the toilet, show your green card (not during the first or the last 30 minutes of the contest). You will be shown which set of toilets to use.

In case of emergency or illness raise your red card to receive help.

At the end of the exam

Once the end of the examination is announced, stop writing immediately. Sort your work by problem number and put the solutions for each problem into the appropriate problem folder. Put the three Problem Folders, and only those, inside the Day Folder. Leave the Day Folder closed on your table and remain silent and seated until the invigilators have collected all the folders.

Do not put any blank sheets inside the Problem Folders. Unused blank sheets should be left on the table. Used paper that you do not want to submit should also be left on the table and will be discarded. For more information on what to do at the end of your exam, check the rules on how to submit your work.

Early termination of the contest

In case you finish your work during the first four hours (before the last 30 minutes are announced) you may show your red card to tell the invigilators that you have finished and you want to leave the room. **After leaving the examination room you will not be allowed to return to it.**

During the last 30 minutes you cannot leave the exam hall before the regular work period is over; if you finish during this period, wait quietly in your place until the end. Also, you will not be allowed to leave the room during the first 30 minutes.

What to take out of the room

You are allowed to take the contest problems with you (**unless you leave early**). Apart from this, you are allowed to take out of the room only the materials that you brought in your plastic bag. Do not take with you any blank or written answer sheet, Question & Answer form or colored card.

Improper behavior

In the interest of a successful IMO 2023, contestants are expected to work quietly without disturbing others, and of course respect the obligation to work on their own. They need to follow these instructions and rules. In case of violations, the Chief Invigilator may issue a warning, report incidents to the Jury for further action, or take other suitable action to maintain the integrity of the competition.

Fire alarms

In the unlikely event of a fire alarm going off in the building, please sit in silence and wait for the invigilators to tell you what to do.

Earthquake

Earthquakes often occur in Japan. Buildings are designed to withstand large earthquakes.

Jumping out of a building in a hurry is very dangerous. Please stay there.

In the case of a small earthquake, the examination continues as is.

In the case of a large earthquake, chief invigilator will tell you to suspend the examination and hide under your desk.

The organizers of the IMO 2023 wish you good luck!

Hiroki Kondo
Chief Invigilator

January 2023

All deadlines (times and dates) are at 22:59 UTC (Japan is in UTC + 9 all year). All sums of money mentioned are denominated in Yen.

See also general regulations, <https://www.imo-official.org/documents/RegulationsIMO.pdf>

1. The Host City for the 64rd International Mathematical Olympiad (IMO 2023) is Chiba, Japan. The main site is Makuhari messe and APA Hotels&Resort Tokyo Bay Makuhari. The leaders' site (until Sunday July 9th 2023) will be Hotel Nikko Narita. From Monday July 10th onwards, the whole IMO will be based at the main site.
2. The Host Organization for IMO 2023 is The Mathematical Olympiad Foundation of Japan.
3. The official programme for Leaders and Observers A begins on (arrival day) Monday July 3rd 2023 and ends on (departure day) Thursday July 13th 2023. The shortlisted problems will not be released before Monday July 3rd 2023.
4. The official arrival day for members of the IMOB is Sunday July 2nd 2023. Leaders and Observers A may arrive on Sunday July 2nd 2023 on payment for the extra day of JPY 30,000 for a single room for each person, and JPY 20,000 for shared accommodation.
5. The Official Programme for Deputy Leaders, Contestants and Observers B and C begins on (arrival day) Thursday July 6th 2023 and ends on (departure day) Thursday July 13th 2023.
6. The Contest days for IMO 2023 will be Saturday July 8th and Sunday July 9th. All Contestants must have been born on or after July 2nd 2003.
7. Participation of countries and territories must be confirmed online no later than Wednesday February 15th 2023.
8. Registration of Leaders, Deputy Leaders, Observers and the number of Contestants must be completed online no later than Friday April 21st 2023.
9. Registration of Contestants must be completed online no later than Wednesday May 31st 2023.
10. Registration of travel details of Participants and Observers must be completed online no later than Thursday June 15th 2023.
11. The official arrival and departure sites for IMO 2023 are the following preferred locations: Narita Airport and Haneda Airport.
12. Accommodation at both sites is normally in shared rooms. Leaders will move to the main site on Sunday July 9th 2023. Leaders may apply for a single room upgrade at both sites (for a fee). The deadline for receipt of such an application is Friday April 21st 2023. Since extra accommodation is limited, full payment in cleared funds of the following charge must be

made by Friday May 19th 2023. be made by Friday May 19th 2023.

- Single room upgrade for a Leader: JPY 100,000.

Applications received without the full payment of the charges will be rejected. No refunds will be given.

13. Applications for Observers to accompany the participants must be made by Friday April 21st 2023. Observers A may apply for a single room upgrade at both sites (for a fee). The deadline for receipt of such an application is Friday April 21st 2023. Observers B and C may also apply for upgrades to single rooms at the main site (for a fee). Since extra accommodation is limited, full payment of the following charges must be made in cleared funds by Friday May 19th 2023:

- Deputy Leader: Single room upgrade : JPY 70,000.
- Observer A (accompanying the Leader): JPY 300,000 (shared accommodation).
- Observer A: JPY 100,000 for an upgrade to single room.
- Observers B and C: JPY 200,000 (shared accommodation).
- Observers B and C: JPY 70,000 for an upgrade to single room.

Applications received without full payment of the charges will be rejected. No refunds will be given.

14. Proposals for problems must be received by Sunday April 2nd 2023. Proposals must be submitted via the portal at the IMO official website.
15. Countries that need an official invitation in paper form via (old style) mail, should inform _ info@imojp.org before Saturday April 1st 2023.
16. Each Leader must ensure that every participant from their country has appropriate travel and health insurance, including Covid related costs, for the relevant period around IMO 2023. Expenses for any quarantine hotel on arrival must be paid by each individual participating country. It is recommended to purchase flexible tickets so that flights may be changed for any reason (including Covid).
17. Health policy—. During the IMO, all participants must adhere to the organizer's Covid protocol, including testing for Covid. The current Covid policy in Japan is [URL LINK](#).

17 : 森田、小島・前田、各先生共同担当

18. Leaders must ensure that all child protection measures which are legally enforced in their country of origin are correctly observed.
19. For each student less than 18 years old, Deputy Leaders must bring legally notarized letters, signed by the parents (or legal guardians), which state that, in case of medical emergency, the Leader, Deputy Leader or Observer should have the right to approve any necessary medical procedure at the IMO. This letter (in English) should state which of the Leader, Deputy and any Observers is (or are) in loco parentis (i.e. they have the legal role of parents of the children aged under 18 in their team during IMO 2023).

20. IMO General Regulation 1.10 concerns bullying, discrimination and harassment. This regulation is in addition to the laws of Japan. The laws of Japan take precedence over General Regulation 1.10, and allegations of serious misconduct will be reported to the police.
21. Team members of Country X should normally be citizens of Country X, but genuine long term foreign residents who are not citizens (and who are being educated in Country X) are permitted to be in the IMO team of Country X provided that the student will spend at least three full academic years being educated in Country X. Such a foreign education must be for a bona fide reason (e.g. family location). Note that IMO tourism is not permitted: a student may not attempt the final selection examinations of more than one country in a given IMO year. A student who changes their country of residence artificially in order to attempt to qualify for the new country's IMO team, is in fact not allowed to represent. Members of a delegation of any country who conspire to subvert (or attempt to subvert) IMO selection regulations risk suspension from IMO participation. Such a suspension will be reported to the Ministry of Education of the country concerned. (Move 21 to General Regulation at the Joint Meeting in Chiba)
22. The host country can invite 6 students from suspended countries to compete remotely as private individuals (not as a team). The exact protocol for their participation (translations, exam, marking etc.) will be provided in due time.
23. Remote sitting may be permitted but only when Force Majeure makes it impossible to travel to Japan (e.g. full Covid lockdown, armed conflict...). Note that financial reasons are not enough. Countries who wish to apply for permission to sit remotely should send evidence as to why they cannot travel to Japan. A joint IMO-Japanese Committee will review the evidence and in well founded cases may allow remote sitting. Note that decisions will not be made before the deadline for submitting contestant names (i.e., May 31st).
24. Countries which and people who have been given explicit permission by the Japanese organizers and the IMO Board may sit IMO2023 in their own countries or territories. Such exams must take place in an Exam Centre under the supervision of an independent IMO Commissioner approved by the IMO Board. The Exam Centre must be continuously monitored both by the IMO Commissioner and by recording cameras. The recordings must be kept safe until the Ethics Committee approves their destruction. The IMO Board and Ethics Committee reserve the right to view these recordings.

The Exam Centre should mimic the conditions of a normal IMO Exam hall. If social distancing is necessary, then the conditions in the Exam room must comply with local regulations and guidelines.

Unless there is a special arrangement, the remote exams must take place at exactly the same time as at IMO2023 in Japan. Appropriate language versions of IMO2023 exam papers will be provided to the IMO Commissioner as PDFs before the start of each exam.

First half-hour Questions of clarification can be answered without reference to Japan with the help of guidelines which will be supplied. Photos or scans of all the written questions and the corresponding written answers must be sent to the Ethics Committee by email at the time the answer is given. The Ethics Committee may deduct marks from students if they judge that unfair assistance has been given. Answers should be given according to the guidelines where possible. In addition to the questions in local languages, translations of question and answers into an official IMO language should be supplied.

After each Examination, scans of all work should be uploaded for coordination which will be conducted remotely from Japan by the IMO2023 coordinators.

Note that, in accordance with General Regulation 6.5, participating countries which send delegations to attend IMO2023 in person will have privileged access to the IMO2023 shortlist before IMO2024. Remote attendance is not sufficient.

VIII Goods グッズ

• Tシャツ



• キャップ



• ハンドル付きバックパック



• 折り畳み傘



• ボールペンとレポート用紙



• レポート用紙 (表紙)



• キーホルダー



• マグカップ



• 水筒



• メダル

金

銀

銅



葛飾北斎 富嶽三十六景「神奈川沖浪裏」からデザイン

• Perfect Score 副賞



IX Summary of Operations まとめ

1 Operation and Management

• IMO2023 日本大会実行委員会

大会実行委員会は、実行委員長（JMO 理事長）・藤田岳彦、副実行委員長・前田吉昭、JMO 事務局長・浅井康明、前実行委員長（IMOB）・森田康夫を中心に、大会約 5 年前の 2018 年 9 月から本格的に準備に入り、大会前までに 33 回の実行委員会を数えた。この間、コロナ禍や世界情勢の大きな変化にも合い、見通しを立てにくい状況ではあったが、国（JST）からの補助金や国内外のスポンサー企業、個人からのご支援もいただいた。成功裏に大会を開催できたこと、すべての関係者に感謝申し上げる。

• Short-listed Problems and Solutions

問題選考委員会は、チーフの安藤哲哉を中心に、国内 7 人、海外 7 人、計 14 人の新進気鋭の研究者を中心に構成された。いずれも IMO（国内委員は JMO にも）の活動に精通しており、問題選考に確かな目をもつ委員である。彼らの活躍は、IMO2023 大会のタイトなスケジュールの中、専門性に裏打ちされ大会成功の第一歩となった。

• Coordination

今大会では、日本から 31 人、海外から 34 人の計 65 人の IMO/OB・OG にコーディネーターを務めていただいた。いずれも気鋭の若手研究者や大学院生、学部学生であり、コンテストには最も年齢の近い経験者集団である。また、日本から 1 人、海外から 7 人の計 8 人の方にシニアコーディネーターをお願いし、コーディネーションのスーパーバイザーとして公正で円滑な進行をアシストしていただいたことは大変心強かった。

コーディネーション会議では、採点や採点調整がコンテストの結果を左右する重要な役割であるというコーディネーターの使命感により、常に白熱した議論に溢れていた。

• Information Technology

システム委員会は本大会約 1 年前の 2022 年 8 月頃から準備を開始した。同年末には IMO 日本大会のウェブサイトを開き広報に努め、社会的な関心を高めることに貢献した。また、参加者情報の把握やコンテストの進行と情報処理など大会運営の核となるシステムは、IMO から委託された Matjaz Zeljko のチームに全面的に負った。実行委員の谷山公規らの統括の下、システムティックなプログラムは、大会運営の原動力になった。また、今大会では成田・幕張各会場において、当日の予定表や連絡を大型スクリーン（受付デスク等に設置）に表示した。多くの団長等関係者・選手が通りがかりにも見ており、情報共有の効率化を図るに大変有効であるものと思われる。

• Jury Meeting

各国団長及びオブザーバ A からなる審査委員会は大会前半から Short-listed Problems からのコンテスト問題選定に取り掛かった。Short-listed Problems に編集された良問の中から全分野 6 題を短時間に選定し、各母国語による翻訳版を作成することは常に難しさを伴うが、経験豊富なメンバーはこの仕事を遂行した。また、表彰式直前の Final Jury Meeting には、正確かつ円滑にメダリストの決定を行った。これらの仕事は、確かな専門家集団による国際協力の賜物であった。

• Examinations

112 カ国・地域から総受験者数は 618 人であり、過去最多であった。試験準備及び実施は IMO2023 実行委員会の近藤宏樹を中心に進められた。試験監督は、千葉大学の安藤哲哉により、千葉大学の学部生と大学院生を中心として 40 人から構成され、きわめて順調な試験準備及び試験実施に貢献した。さらに今大会は、試験後の採点準備として、システム・ディレクター Matjaz Zeljko のシステム改良により、コピーではなく、スキャナーによる PC データとしての読み込む方法が日本では初めて採用された。この作業にも試験監督の学生が活躍し、短時間に作業工程を習得し、初めての試みも順調に進めることができた。このように大規模な試験を無事やり通せたことは、試験前日の準備から試験終了まで、陰日な試験監督者を統括しリーダーシップを発揮した IMO 大会 OB の 2 人の日本人コーディネーターであったことを特筆したい。なお、ロシアは 6 人が個人資格でオンライン参加した。

• Volunteers

今大会では、開催地である千葉県国際交流センターを通して、「公益財団法人 ちば国際コンベンションビューロー」から 47 人のボランティアに参加していただいた。また、大学関係者等から別途 14 人の方にもボランティアとして大会を支えていただいた。選手団の空港出迎え、ホテルの受付登録、各会場での案内等々、地域が成田と幕張に分かれ、ともすれば運営力が分散する中、現場で起きる予想外の細かな仕事にも臨機応変に対応していただいたことは、大会を支える大きな力になった。心より感謝申し上げる。

• Guides

大会期間中、国内の多くの大学・大学院等から 119 人の方にガイドを務めていただいた。112 カ国の各国選手団に対して、入国後、受付登録・開会式・コンテスト・TDL・エクスカージョン・閉会式・フェアウェルパーティー、そして出発まで担当国ごとに選手とは最も近いところで行動を共にし、献身的にガイドしていただいた。各ガイドの皆さんは、語学力やホスピタリティの精神を発揮され、「約 1 週間、あっという間で、大変充実した経験だった」との声が寄せられた。

• Staff

大会事務局、旅行会社等 102 人がスタッフとして働いた。前回日本大会（2003 年 7 月）は 20 年前であり、実施する環境は前回大会とは異なり、IMO 大会を直接経験した者はほぼいない手探り

の大会運営ではあったが、返って手作りの大会運営に当たることができたかもしれない。特に海外からの参加者から「よい大会だった」とのコメントが多数寄せられた。

2 Ceremony

• Opening Ceremony

開会式は7月7日(金) 13:30 幕張メッセ国際会議場で行われた。

プログラムは、選手団入場→オープニング→開会挨拶→アトラクション→参加国紹介→閉会挨拶→退場 と進められた。

開会挨拶は、文部科学大臣 永岡桂子、IMO Board President Gregor Dolinar、IMO2023 千葉・日本大会組織委員長 ジブラルタ生命保険株式会社社長 添田毅司。他に外国大使館2名、団体・企業15社27名、JSTから5名、日本代表選手保護者11名に参列いただいた。オープニングは和太鼓・荒川社中、アトラクションは音楽演奏・東京プラススタイルであった。和太鼓と音楽は臨場感溢れる生演奏であり、大会開会の雰囲気をも高めることに大いに効果があった。

• Closing Ceremony

閉会式は7月12日(水) 14:00 幕張メッセ国際会議場で行われた。

プログラムは、選手団入場→オープニング(大会ダイジェストVTR上映)→開会挨拶→表彰式→IMO旗継承式→次回開催国紹介VTR→閉会挨拶→退場 と進められた。

開会挨拶は、千葉市長 神谷俊一氏、IMO2023日本大会実行委員会委員長 数学オリンピック財団理事長 藤田岳彦。他に、文部科学省2名、千葉市2名、外国大使館6名、団体・企業19社32名、JST4名、日本選手保護者10名、外国代表選手保護者27名に参列いただいた。

表彰式メダル授与には、スポンサー企業代表者、外国大使館員をはじめゲストや実行委員会委員等多くの方に授与者としてご協力いただき、選手にとっては栄誉となる盛大な閉会式となった。

3 Contest

コンテストは7月8日(土)、9日(日)の2日間にわたり幕張メッセ展示ホールにおいて行われた。前日7月7日(金)の午後から会場準備に入り、これは国際展示場での開会式と並行しての作業であった。同時進行ということで、人員配置の点で非常にタイトではあったが、選手経験のあるチューターの協力もあり遺漏なく進めることができた。来日間もない日程で時差の影響もあり、数名の選手がコンテスト中に一時体調不良を訴えたが、いずれも軽度でコンテストを継続した。猛暑の時期ではあったが、会場内のエアコンの調整は適切で、コンテストは全体的に極めて順調に進行することができた。第1日目、第2日目とも答案回収後にスキャナーによる読み取り作業を行った。関係者の事前の打ち合わせもあり、順調に進めることができた。

4 Events

• 団長団ツアー

コンテスト1日目である7月8日(土)に、大会開催地千葉県ゆかりの内容として、「成田山新勝寺」「佐原市(伊能忠敬記念館・佐原三菱館・舟めぐり等)」の2コースに分かれて実施された。

日本の地方の観光地に、都会にはない雰囲気味わっていただいた。

• Jane Street Hub~Alumni/Contestant's Meeting space

大会期間中7月9日(日)~11日(火)9:00~21:30の間、選手同士の交流の場として、東京ベイ幕張ホール1階にコミュニティサービスを展開した。数学上の議論が交わされたり、ゲームで遊ぶ姿も見られ、コンテストの緊張感とは異なるリラックスした空間を提供できた。IMO卒業生と選手との交流スペースを設けた。卒業生同士が久しぶりに再会し旧交を温めている姿も見られ、貴重な時間となった。

• Sponsors Booths

7月9日(日)~12日(水)の間、スポンサー企業の紹介ブースをアパホテル&リゾート46階東京ベイスカイバンケット及び東京ベイ幕張ホール1階で開いた。出展企業は「HUAWEI」「QuantCo」「Gibraltar」「FUJITSU」「Arithmer」「IBM」「KARAKURI」「YAHOO! JAPAN」「Jane Street Hub」である。世界的な企業のブースに関心を示す選手も多く、コンテスト等の合間に密度の濃い時間を過ごしていた。

• Sports Event

7月9日(日)15:00~18:00、11日(火)9:00~17:00、12日(水)9:00~12:00に神田外語大学のグラウンド・テニスコートをお借りし、希望する選手は「サッカー」「テニス」を楽しむことができた。猛暑のため、スタッフ・ガイドが付き添い、休憩・水分補給を注意し、看護師にも待機していただいたが、そのかいあって、参加者たちはコンテスト後の解放感を楽しんでいた。

• steAm Culture Festival

日本大会実行委員の中島さち子がCEOを務める株式会社steAmの企画により、日本文化の紹介も兼ね「日本文化×数学」をテーマに、7月9日(日)~11日(火)にワークショップを東京ベイ幕張ホールに出展した。ラインナップは「裏千家茶道体験」「ふろしき体験」「モザイクパズルアート」「折り紙」「数学と音楽」である。訪れた者は、日本の心に触れると共に折り紙(折り方)・ふろしき(紋様や包み方)・パズル(組み合わせのパターン)等を通し、数学的な見方との意外な関連性に関心を示していた。また、音楽部門は、Farewell Partyにおける音楽演奏や盆踊りにより会場を一体とすることに貢献した。

• 選手団ツアー

選手団ツアーは7月10日(月)の「東京ディズニーランド (TDL)」と7月11日(火)のコースに分かれたツアーの2日間にわたった。この間、一方ではコーディネーションが行われていた。TDLは選手の誰もが楽しみにしていたに違いないが、7月10日のこの日から東京付近は猛暑日(最高気温35℃以上)を記録するようになり、時差と試験疲れと湿度の高い日本の夏を体感する一日でもあった。7月11日(火)は、「東京大学柏キャンパス見学」「明治安田生命保険相互会社」「国立研究開発法人 海洋研究開発機構横浜研究所 (JAMSTEC)」「三菱電機イベントスクエア (METoA Ginza)」「NTT 武蔵野研究開発センター」「カラクリ株式会社」「東京理科大学数学体験館」「明治神宮・原宿・渋谷」「上野公園・秋葉原」「神田外語大学でスポーツ」の10コースに分かれて行われた。希望は選手受付時に、スマホにより各人が申し込む方式が取られた。日本を代表する研究機関や企業を見学できたことは、各国選手の知的好奇心を刺激したことであろう。ご協力いただいた各所には心より感謝申し上げる。

• Farewell Party

7月12日(水)閉会式終了後(18:00~20:00)東京ベイ幕張ホール2階で開催された。立食パーティーの形式で各国選手の交流が展開し、五感協奏KURAGEによる生演奏BGM、アトラクションは野良盆踊りの会との協演で、盆踊り「素数踊り」により、会場は若いエネルギーに溢れ一体化し大団円を迎えた。選手にとっては、日本での最後の晩を飾る思い出のひと時となったことであろう。

5 Comments (After the IMO2023 Chiba, JAPAN)

大会終了後、早々に各国団長・役員から実行委員会に、多数の感謝や大会に対する好意的建設的な感想や意見が寄せられた。そのいくつかを以下に示す。

- 気配りのあるすばらしい大会だった。
- ホテル(景色)や食事はエクセレントだった。
- 食事にハラル対応がもう少しあってもよかった。
- 日本を訪れること自体が楽しみだった。
- Excursionでコースを選択できて楽しめた。
- もっと日本食が食べたかった。
- ホテルの部屋は狭いがきれい。
- もう少し街を探検したかった。

※選手は、スケジュール的にExcursion時以外、宿舎(ホテル)周辺の散策のみで、もう少し地元を歩きたかったとの声もあった。しかし、ホテルからの千葉の眺望には、「エクセレント」と評価している。

6 Balance Sheet 大会収支 (バランスシート)

2023年3月末現在

収入の部

支出の部

項目	金額(円)	摘要	項目	金額(円)	摘要
当年度寄附金収入	45,430,040		消耗品	2,374,805	Tシャツ、メダル等
過年度寄附金収入	105,381,000	財団積立金	人件費	18,870,793	事務局職員等手当
JST 支援金	179,546,760		謝金	16,991,498	ボランティア、大会関係者等
参加国参加費	40,038,272		旅費交通費	93,288,584	ホテル日航成田、アパホテル
財団負担金	12,225,176		外注費	114,292,770	事務局設置、開閉会式、Excursion
収入合計	382,621,248		印刷費	3,363,898	
			会場借料	33,076,819	幕張メッセ、幕張ホール、TKP 等
			会議費	67,395,105	ホテル日航成田、アパホテル
			通信費	515,333	
			保険料	157,132	
			雑費	106,692	
			振込料	343,738	
			過年度支出	31,844,081	
			支出合計	382,621,248	

X Photo Gallery ギャラリー

【羽田空港到着】



【看板】



【会場までのバス送迎】



【開会式会場】



【Jury Meeting】



【永岡桂子 文部科学大臣】



【添田毅司 大会組織委員長】



【日本代表 小出慶介 選手宣誓】



【IMO Board Prof. Gregor Dolinar】



【開会式日本チーム】



【試験会場】



【ガンバルゾ～日本チーム！】



【試験終了後の様子】



【試験終了選手団の待ち合わせ】



【茶会】



【Jane Street Hub】



【ふろしきワークショップ】



【HUAWEI Booth】



【日本企業ブース】



【企業ハブ】



【日本企業ブース対応】



【試験終了後議論】



【東京ディズニーランド】



【東京理科大学体験館にて秋山教授講演】



【東京理科大学数学体験館】



【海洋研究開発機構】



【皇居】



【カブリ数物連携宇宙研究機構】



【スポーツイベント】



【閉会式開始前】



【神谷俊一 千葉市長】



【IMO Board Prof. Gregor Dolinar】



【メダル授与】



【Mirzakhani Awards(女性賞)の受賞者】



【次回開催国となる英国への大会旗の譲渡】



【藤田岳彦 日本大会実行委員長】



【フェアウェルパーティ】



【閉会式後の日本チーム】



【文部科学省表敬訪問】



XI Sponsors スポンサー



国際数学オリンピック日本大会 IMO2023 スポンサー

以下は、公益財団法人数学オリンピック財団を通じてご支援をいただいたスポンサーとパートナーです。

エグゼクティブ プラチナスポンサー

富士通株式会社



ジブラルタ生命保険株式会社



プラチナパートナー

Arithmer 株式会社



ゴールドパートナー

株式会社公文教育研究会



株式会社ナガセ



株式会社東京出版



シルバーパートナー

上野製薬株式会社

第一生命ホールディングス株式会社

日本生命保険相互会社

株式会社三菱UFJフィナンシャル・グループ

トヨタ自動車株式会社

日鉄ソリューションズ株式会社

学校法人 駿河台学園

一般社団法人 東京倶楽部

公益財団法人 日本数学検定協会

日本アイ・ビー・エム株式会社

明治安田生命保険相互会社

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社

株式会社三井住友フィナンシャル・グループ

東亜薬品株式会社

東京海上日動火災保険株式会社

公益財団法人 豊田理化学研究所

公益財団法人 孫正義育英財団

学校法人 河合塾

日本電気株式会社

株式会社みずほフィナンシャルグループ

ヤフー株式会社

ロート製薬株式会社

カラクリ株式会社

三菱電機株式会社

一般財団法人 数理科学振興会

公益社団法人 日本アクチュアリー会

IMOF プラチナスポンサー

HUAWEI



Jane Street



QuantCo



愛尖子



共 催

国立研究開発法人 科学技術振興機構 (JST)

後 援

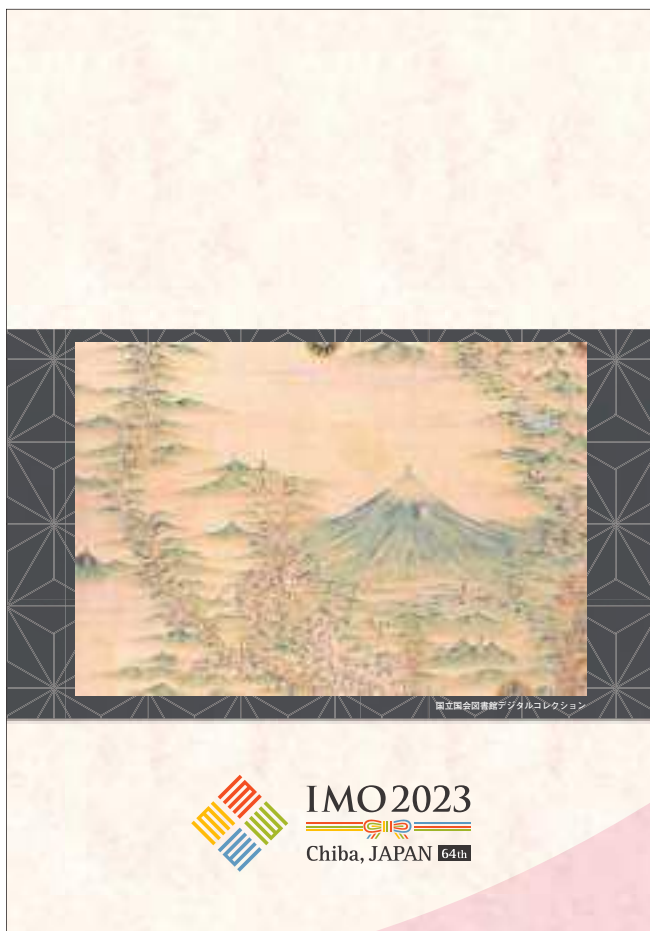
文部科学省
一般社団法人 日本数学会
公益社団法人 日本数学教育学会
公益財団法人 ちば国際コンベンションビューロー

協力団体

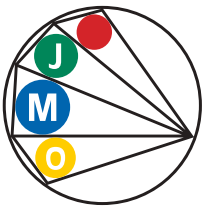
神田外語大学
国際基督教大学
早稲田大学
東京理科大学
株式会社 steAm
ポケトーク株式会社



1 day Answer Sheets folder (front)



1 day Answer Sheets folder (back)



第64回 国際数学オリンピック (IMO2023) 日本大会 報告書

2024年3月31日発行

発行所

公益財団法人 数学オリンピック財団

〒160-0022 東京都新宿区新宿7-26-37-2D

TEL : 03-5272-9790 FAX : 03-5272-9791

HP : <https://www.imojp.org/>

印刷

山浦印刷株式会社