

## Den 50:e Internationella Matematikolympiaden Lagledarens rapport

Den 50:e upplagan av den Internationella Matematikolympiaden (IMO) hölls i Bremen, Tyskland, under tiden 10-22 juli 2009. Själva tävlingen genomförs under två dagar, där varje dag får de tävlande lösa tre mycket svåra uppgifter från algebra, talteori, geometri och kombinatorik. Skrivtiden är varje dag 4 och en halv timme.

För varje uppgift kan man få upp till 7 poäng i enighet med en i förväg bestämd rättningsmall. Enligt reglerna får hälften av deltagare en medalj, vars antal fördelas i proportion: guld : silver : brons = 1 : 2 : 3. Varje land får ställa upp med som mest sex deltagare. I årets jubileumsupplaga av IMO deltog 565 ungdomar från 104 länder, vilket gjorde tävlingen till den största i IMOs historia (bara ett land, Brunei, avstod i sista stunden på grund av risken för svin-influensa). Medan den äldsta deltagare var strax under 20 år gammal (som är den övre åldersgränsen) så var den yngsta deltagaren en 11-årig pojke, Raúl Chávez Sarmiento från Peru. Antalet deltagande flickor (59) har också för första gången klättrat upp över 10%. Laget från Förenade Arabemiraten bestod till exempel av enbart fyra tjejer.

IMO är i grunden en individuell tävling men det hindrar inte att man inofficiellt lägger ihop deltagarnas poäng och jämför nationsresultat sinsemellan. Populationsstorlek, utbildningssystem, nivån på den förberedande träning är förstås faktorer som påverkar dessa resultat. I vissa länder finns det speciella IMO skolor där man tidigt placerar lovande ungdomar, i andra länder, däribland Sverige, begränsas förberedelser till några dagars träning inför själva tävlingen.

Uttagningen till det svenska laget har skett på traditionellt sätt. Prestanda i Skolornas Matematiktävling, vid korrespondersträningen och i den Nordiska Matematiktävlingen i april i år har utgjort grundval för uttagningen. Laget bestod av fem elever från Danderyds gymnasium: Hampus Engsner, Gabriel Isheden, Jenny Johansson, Eric Larsson och Rickard Norlander, samt Peter Zarén från Katedralskolan i Uppsala. Lagledarna var Paul Vaderlind (Stockholms universitet) och Victor Ufnarovski (Lunds universitet). Korrespondersträning leddes av Victor Ufnarovski och Jana Madjarova (Chalmers). Omedelbart före tävlingen höll Victor ett fyradagars träningsläger i Stockholm. För Sveriges del var tävlingsresultaten följande:

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Summa	Utmärkelse
Hampus	7	3	0	2	0	0	12	H
Gabriel	7	7	0	0	0	0	14	B
Jenny	7	0	0	1	0	0	8	H
Eric	7	0	0	0	0	0	7	H
Rickard	7	2	1	0	2	0	12	H
Peter	7	1	0	2	7	0	17	B

Medaljgränserna var i år följande: Guld 32, Silver 24, Brons (B) 14. Minst ett fullständigt löst problem belönades med Honourable Mention (H). Gabriel och Peter fick alltså bronsmedaljer medan de övriga fick hedersomnämning.

I den inofficiella rankingen placerade sig Sverige (med 70 poäng) på 56:e plats. De bästa 12 länderna var Kina (221), Japan (212), Ryssland (203), Sydkorea (188), Nordkorea (183), USA (182), Thailand (181), Turkiet (177), Tyskland (171), Vitryssland (167), Taiwan (165) och Italien (165). Det bästa EU landet var därmed Tyskland på nionde plats. De övriga Nordiska länderna erövrade färre poäng än Sverige: Danmark 68, Norge 60, Finland 49 samt Island 26.

Bara två deltagare, Makoto Soejima (Japan) och Dongyi Wei (Kina), fick det maximala 42 poäng. Ytterligare en tävlande, Lisa Sauermann (Tyskland), fick 41 poäng. Den 11-årige Raúl Sarmiento från Peru fick 16 poäng och en bronsmedalj. Detaljerade resultat kan man finna på IMO:s officiella webbplats

<http://www.imo-official.org/>

De kommande IMO kommer att hållas i Kazakstan (2010), Nederländerna (2011) och Argentina (2012).

För Svenska  
Matematikersamfundet

Stockholm, den 7 augusti 2009

Paul Vaderlind, SU  
[paul@math.su.se](mailto:paul@math.su.se)

## Lagledarens dagbok

**10 juli.** Flyget till Bremen går via Frankfurt. Som tur slapp vi förseningar så hela resan tar inte mer än 5 timmar. På planet från Frankfurt möter jag redan lagledarna från USA och Kanada som är mycket tröttare än jag. Samtidigt med oss landar i Bremen planet från Paris och det samlas en grupp på ett tiotal ledare. På flygplatsen väntar välkomstkommittén, några ungdomar med IMO-skyltar, och vi leds till en gul buss utanför.

Som regeln hölls platsen för jurymöten (de första sex dagarna) hemligt till sista stunden. Det är en tradition för att upprätthålla sekretessen vid fastställandet av tävlingsproblemen. Denna gång har organisatörerna av misstag angett Hotel Atlantic Sail City i Bremerhaven som en av tävlingssponsorerna, vilket gjorde det lätt att gissa att det är dit vi ska bli transporterade. Helt korrekt, en timme senare checkar vi in på detta hotell. Många andra lagledare är redan på plats.

Det är ett par timmar kvar till middagen och jag hämtar hos organisatörerna det viktigaste: *The Shortlist*. Tidigare på våren uppmanades deltagarländerna att skicka in problemförslag. Av de drygt 140 inskickade bidragen har den lokala problemkommittén valt ut 30 uppgifter till kortlistan. Problemen är någorlunda jämnt fördelade i områden algebra, talteori, geometri och kombinatorik. Nu har jag bara ett dygn på mig att sätta mig in i uppgifterna, lösa så många som möjligt och få någon uppfattning om de övriga. Det blir en lång natt.

**11 juli.** Vid frukosten möter jag många nyanlända lagledare. Nästan alla är på plats och de flesta är trötta efter en jobbig natt. Det regnar ute nästan non-stop men det gör ingenting för alla, inklusive mig, sitter på sina rum och jobbar med kortlistan. På morgonen hade vi det första jurymötet där vi välkomnade de ”nya” länderna: Mauretanien, Benin, Zimbabwe och Förenade Arabemiraten. Av de 105 inbjudna länderna var det bara Brunei som i sista stunden drog sig ur på grund av rädslan för svin-influensan. Europa representeras av alla länder utom Andorra, Monaco, San Marino och Vatikanstaten. Juryn består av alla lagledare och bara dessa har rösträtt under mötena. I flera delegationer ingår andra personer vid sidan av ledaren. Tillsammans med dessa observatörer och funktionärer är vi lite drygt 200 personer. Från kortlistan stryks ett av problemen i kombinatorik (faktiskt en av mina favoriter) då ledaren från Kroatien påstod att ett liknande problem funnits med i en av deras nationella tävlingar ett tiotal år tillbaka i tiden.

De tyska organisatörerna har kommit på den briljanta idén att ändra på den traditionella alfabetiska ordningen av länderna och placerade ledarna i den ordning som deras länder anslutit sig till IMO. Äntligen får jag nöjet att sitta långs fram, och inte någonstans långt bak som gällt tidigare. Det var 1967 som Sverige för första gången deltog i IMO (Cetinje i dåvarande Jugoslavien). Då var det bara 13 deltagarländer.

Sent på eftermiddagen delas ut lösningar till kortlistproblemen. Fram till dess har jag (bara) lyckats lösa åtta uppgifter och fått goda idéer till hur man bör arbeta med ytterligare tio. Det är verkligen tuffa uppgifter, några riktigt snygga. Vi får också *beauty contest*-blanketter som vi måste fylla i och lämna in senast kl. 8 nästa morgon. För varje uppgift måste vi

kryssa in vår individuella bedömning om svårigheten (enkel, medelsvår, mycket svår) och lämplighet (snygg, acceptabel, oacceptabel). Beskrivningen ”enkel” är förstås relativ. Det finns inga enkla uppgifter på IMO.

**12 juli.** Juryarbete styrs med järnhand av IMO-veteranen Prof Dr Hans-Dietrich Gronau från Rostock. Dieter är utrustad med en ringklocka och ser till att alla möten börjas precis vid angiven tid. Redan från början märkte vi en sällsynt hög standard hos den akademiska sidan av organisationen. Det lovar sakliga och icke allför utdragna jurymöten.

Organisatorerna delar ut statistik över beauty-contest och jag ser att flera ledare har likadana åsikter som jag själv. Juryn enas om att först välja ett par ”enkla” uppgifter, problem 1 och 4. Där är tillgången ganska begränsad och vi beslutar att det är bara sex problem som kan tillhöra denna kategori. Ledarna föreslår därefter vilka par av dessa problem som ska vara problem 1 och 4 och diskuterar sedan ganska länge problemens kvalité och lämplighet. Till slut enas juryn om nio möjliga par och därefter följer sedvanlig omröstning i flera omgångar. Varje gång elimineras det par som fick minsta antalet röster. Efter åtta omgångar har vi vinnarparet: Talteori N1 och Geometri G1. Dessa ska bli problem 1 och 4 på tävlingen. Tyvärr har mitt favorittal Kombinatorik C1, försvunnit på vägen.

Efter lunchen fortsätter juryns arbete på samma sätt som tidigare. Denna gång gäller det att välja de två svåraste uppgifterna, tävlingens frågor nummer 3 och 6. Det finns elva problem att välja emellan. Diskussionen om svårighetsgraden och lämpligheten pågår i all oändlighet, men efter tolv omröstningar enas vi om paret Algebra A6 och Kombinatorik C7. Om än mycket vackra uppgifter så fanns de inte bland mina favoriter. Speciellt gäller detta gräshoppeproblemet C7, som senare visade sig vara en av de två absolut svåraste uppgifterna i IMO:s historia. Bara tre deltagare lyckades lösa detta problem och hela 540 fick 0 poäng. I och för sig är uppgifterna 3 och 6 endast för den absoluta toppen men jag tycker att kombinatoriken alltför ofta hamnar i denna kategori. Detta skickar helt felaktiga signaler till deltagarna att kombinatoriken alltid är svår. Vi hade fler vackra och mycket enklare kombinatoriska problem att välja emellan men chansen att man ska välja ytterligare en kombinatorikuppgift som medelsvår (2 eller 5) är obefintlig. Alltför många jurymedlemmar ingår i ”geometrimaffian” och de kan inte tänka sig ett IMO utan två geometriuppgifter.

Nu är det dags för de medelsvåra uppgifterna. Efter omfattande diskussion enas vi om elva kandidater. Ett antal par föreslås och vi övergår igen till omröstningar. Vi är klara sent på kvällen, efter middagen. Vinnarna blev Algebra A3 och Geometri G2. Sista nattens beslut gällde fördelningen mellan dagarna. Vi enas om Dag 1: N1, G2, A6 och Dag 2: G1, A3, C7.

**13 juli.** Efter frukosten samlas juryn för att slipa på uppgifternas formulering. Uppgift N1 formuleras om från en vacker historia till ren matematik. Det kan underlätta för eleverna att snabbt komma på rätt spår. I övrigt är det bara kosmetiska ändringar. I C7, som handlar om en gräshoppa som rör sig på tallinjen i riktning mot höger, stöter vi på ett problem: i vissa

kulturer ritas tallinjen vertikalt. I A3 tvingas vi att lägga till en förklaring vad icke-degenererad triangel betyder. I vissa språk är en triangel alltid icke-degenererad, så texten kan kännas förvirrande.

Nu delas ledarna in i mindre grupper för att formulera texten på fem officiella språk: engelska, franska, tyska, ryska och spanska. De ledare som inte vill vara med i någon grupp har några lediga timmar. Jag passar på och besöker en tysk u-båt från andra världskriget som är förankrat nära vårt hotell. Vad bra att man är så vältränad att man utan svårigheter kan ta sig längs de smala gångarna och genom de runda luckorna mellan skeppets olika avdelningar! Hemskt klaustrofobisk känsla.

Det är idag som själva lagen anländer till Bremen. På en stor skärm i en av salarna kan vi se vilka lag som redan har anlänt. Vid 15-tiden ser jag att svenskarna är på plats.

Efter lunchen återgår vi till arbetet genom att först godkänna problemformuleringarna på vart och ett av de officiella språken. Därefter kastar sig alla ledare över datorerna och börjar jobba med översättningar till alla deltagarländernas språk. Varje student har rätt att få texten på sitt eget språk plus ett av de officiella språken (i detta fall räknas även kinesiska som officiellt språk; det har faktiskt hänt att svenska deltagare har fått texten både på svenska och kinesiska). Det är ganska stressigt för översättningarna måste finnas på anslagstavlan före middagen. Till slut finns det texter på 55 olika språk och alla har rätt att kolla och kommentera alla varianter. Som alltid blir det rättelser och ändringar i sista stunden, men det är bråttom för efter middagen har vi det första mötet med koordinatörerna. Det gäller att komma överens om rättningsmallar.

De sex problemkaptenerna, var och en ansvarig för en av uppgifterna, föreslår sina rättningsmallar som därefter diskuteras av juryn. De tyska matematikerna är överraskande väl förberedda och fyra presentationer accepteras ganska omgående. I två fall önskar juryn vissa förbättringar och klargöranden. Som tur är slipper vi i år ”0+ och 7-” bedömningar (uppgifter där man kan ha 0, 1, 6 eller 7 poäng). Det blir lättare att få delpoäng på alla problem. Bedömningsmallarna är mycket detaljerade och det kommer säkert underlätta koordinering.

**14 juli.** Dags för öppningsceremonin. Efter frukosten bussas vi till Bremen till något som utvändigt påminner om en nedlagt industrilokal men som är inredd som en teater. Eftersom det är viktigt att vi inte ska ha någon kontakt med deltagarna, så uppstår vissa logistiska problem. Ledarna tar till slut plats på läktaren medan eleverna sitter på parketten. Jag får en glimt av det svenska laget och reseledaren Victor Ufnarovski i blågula t-shirts och vi vinkar till varandra. Ceremonin börjar med en break dance-uppvisning, några korta välformulerade öppningsanföranden av representanter för lokala och federala makthavare, ett videoinspelat anförande av förbundskanslern Angela Merkel och ett kort öppningstal av Jozsef Pelikan, ungersk lagledare och tillika ordförande i IMO:s Advisory Board, IMOAB.

Huvudattraktionen i ceremonin är den traditionella lagparaden. Alla lag ropas i tur och ordning ut till scenen och där får de buga och vinka till de övriga gästerna. En del är klädda i eleganta uniformer med kavaj och slips, andra kommer i färgglada folkdräkter och resten i

”vanliga” kläder. Flera lag kastar godis, hattar och till och med frisbee till publiken. För tre lag finns det bara fanbärare då deltagarna ännu inte har anlänt till Bremen. Presentationen av de 104 lagen tar sin stund och ceremonin avslutas med ytterligare lite break-dance.

Efter ceremonin blir det en mottagning för ledarna i Stadshuset och sedan en liten rundvandring i den underbara renässansbyggnaden. Därefter för bussarna oss tillbaka till Bremerhaven för ytterligare ett möte med problemkaptenerna. Vi enas om rättningsmallarna och resten av kvällen är fri. Innan det är dags för middag hinner jag ”avverka” klimatmuseet intill. En ganska trist historia där man antingen fryser ihjäl i ett Alaska-inspirerat kylrum eller kvävs till döds i en fuktig, varmt afrikansk regnskog av plast. Jag lyckades gå vilse ett par gånger och var riktigt glad när jag lämnade byggnaden rakt in i ett äkta tyskt regnväder.

Denna kväll var vi utlovade en tysk middag, vilket var glädjande för flera ledare. Äkta vurst med sauerkraut nedsköljd med öl. Det blev en lång tillställning men den första delen av vårt arbete var över.

**15 juli.** Det är tävlingens första dag. Jurymötet startar kl 9:00, precis då ungdomarna börjar tävlingen. Eleverna har 30 minuter på sig för att bekanta sig med texten och ställa eventuella frågor till sin ledare. Så fort en fråga faxas över från Bremen till vårt hotell, skall elevens lagledare läsa upp frågan inför juryn (helst i engelsk översättning), föreslå ett svar och, efter juryns godkännande, faxas svaret tillbaka till Bremen. Denna gång går proceduren mycket smidigt, men det drar ut på tiden för att antalet frågor är mer än 70. Alla tre uppgifterna tycks kräva förklaringar, men oftast gäller det problem 2 där eleverna är osäkra om vad som menas med en inre punkt på en sträcka. Här enas vi om att göra en tilläggsförklaring, men i övrigt returneras frågorna ofta med svaret ”no comments” eller ”read the question again”. Jag får bara en fråga (om inre punkt), men många andra ledare får köa till mikrofonen flera gånger.

Nästa viktiga ärende som hela juryn måste ta ställning till är valproceduren till IMOAB. I IMOAB sitter fyra personer, däribland ordföranden, som är valda bland ledarna på fyraårsmandat. Ytterligare fyra IMOAB-medlemmar utgörs av ledarna för det senaste, det nuvarande och de två nästföljande världänderna. Nästa år blir det dags att välja ordförande och två ledamöter i IMOAB. Fram till idag har proceduren varit ganska okomplicerad: de med högsta antalet röster har vunnit positionerna. Men med mer än 100 deltagarländer kändes proceduren mycket otillfredsställande. Med många kandidater skulle man kunna bli vald med ett relativt litet antal röster. I många år har flera lagledare uttryckt sitt missnöje med det nuvarande systemet, men då man inte har kunnat enas om ett ”rättvist” system så har alla ändringsförsök misslyckats. Det är klart att något helt rättvist system inte existerar men vad man har strävat efter var ett system som var bättre än den gamla och inte alltför komplicerat. Denna gång har en rad ledare redan under hösten i ett öppet brev föreslagit ett nytt system liknande den franska presidentvals procedur. Det var den vi skulle rösta om. Övåntat nog var det bara en ledare som kritiserade förslaget och i röstningen var 101 för, 1 emot och 2 lade ned sina röster. Efteråt öppnades forum för nomineringar till nästa års val.

På eftermiddagen börjar en lite nervös väntan på den första dagens skrivningar. Efter

skrivtidens slut (13:30) måste alla papper som eleverna lämnar in kopieras eller skannas. Kopiorna går till koordinatörerna och originalen skickas med bil till lagledarna. Denna gång når skrivningarna oss strax efter 19:00. Direkt efter middagen kastar jag mig förstås över dagens skörd. Med glädje bläddrar jag genom lösningarna till problem 1. Alla lösningar utom Jennys verkar vara helt i ordning. Fast bevisen måste studeras noggrannare för koordinatörerna brukar vara mycket noga med detaljer. Man kan lätt tappa en eller ett par poäng bara för att man inte har argumenterat tillräckligt övertygande. Jennys lösning är något avvikande från de lösningar som jag känner till och jag är för ögonblicket inte helt säker på att den håller. Geometritalet 2 är däremot en stor besvikelse. Jag finner att det bara finns en enda fullständig lösning, trots att uppgiften inte är särskilt svår. Gabriel går den raka vägen genom att finna de rätta likformiga trianglarna och avslutar elegant med ”power of a point”-egenskapen. Jag är inte nöjd med de fem andra prestationerna. Det blir några enstaka poäng, men det är inte tillfredställande trots att jag vet att våra deltagare alltid har haft ett slags hat-förhållande till geometrin.

I det tredje problemet är det nästan genomgående blankt. Rickard har gjort ett litet steg i rätt riktning och det kommer kanske att ge en poäng. Men inget mera. Några dagar senare finner vi att Rickard löste uppgift 1 på 10 minuter, ägnade uppgift 2 en halvtimme och satt resten av tiden med problem 3. Helt emot de taktiska instruktionerna som diskuterades innan tävlingen. Problem 3 och 6 är alltid mycket svåra och de delpoäng man kan få där kostar mycket tid. Det är mycket bättre att satsa så mycket tid som möjligt på de lättare uppgifterna. Ledarna för de högst rankade lagen säger till sina elever att uppgifterna 1 och 4 bör man klara på högst en halvtimme, uppgifterna 2 och 5 på högst en timme och problemen 3 och 6 på tre timmar var. Detta säger något om den förväntade svårighetsgraden. Hos oss är huvudstrategin att göra dagens två lättare problem och först i mån av tid jobba med det svåraste. Rickards avsteg kommer troligen att betyda förlust av en del viktiga poäng.

**16 juli.** Den andra tävlingsdagen. Juryns arbete börjar som dagen innan med frågestunden kl 9:00. Denna gång får jag inga frågor men andra ledare är inte lika lyckosamma. Det blir nästan 90 frågor totalt. Trots den inkluderade förklaringen om icke-degenerade trianglar efterlyser många ytterligare klargöranden. En brittisk elev frågar skämtsamt vad en gräshoppa är. Det svar som juryn går med på blir “A grasshopper is an insect of the suborder Caelifera in the order Orthoptera. It is modelled by a variable point on the real line.”

Efter frågestunden är det dags att packa våra väskor, checka ut och kliva på bussen som ska ta oss ut till Jacobs Universitet i Bremen där koordinering ska ske och där också våra deltagare är inackorderade. Victor väntar redan vid incheckningen och visar mig till mitt rum. Det är en nyrenoverad byggnad med fina enskilda rum men inte av samma standard som lagledarna blev bortskämda med i Atlantic Sail City i Bremerhaven. Efter en snabb lunch går vi tillsammans för att möta de tävlande som anländer i bussar från skrivningssalen (de tyska organisatörerna har lyckats hitta en sal i Bremen som var tillräckligt stor för att rymma alla de 565 tävlande).

Nyheter från våra sex deltagare är inte de ljusaste. Bara Peter hävdar att han fullständigt

har löst ett problem (uppgift 5). Ingen har gjort tal 4 (en trevlig geometriuppgift som inbjuder till många olika angreppssätt). Stämningen är en aning dystert men det ljusnar snart när de börjar berätta om livet på campus.

Hela eftermiddagen studerar Victor och jag lösningar från dag 1 in i minsta detalj. Om än Jenny uttrycker sig lite klumpigt i tal 1 så är lösningen komplett och vi ska troligen kunna rädda 7 poäng för henne också. Det skulle betyda full pott för svenskarna på problem 1. Däremot, utöver Gabriels 7:a på problem 2, blir det bara enstaka poäng på de övriga talen. Gabriel med sina 14 poäng har en liten chans till bronsmedalj, men eftersom flera ledare påstår att det inte räcker med 14 poäng så hoppas vi att Gabriel har fått något gjort under dag 2.

Efter middagen anländer skrivningarna för dag 2. Eftersom vi dagen därpå ska koordinera uppgifterna 2, 5, 6 och 1 (i den ordningen, med den första kl 9:00 och den sista kl 21:00) så kollar vi problemen 5 och 6 först. Peter hade rätt, hans lösning på femman är fullständig och elegant. Däremot på sexan blir det 0 poäng för alla, vilket inte alls är oväntat. Så småningom visar det sig att det var den näst svåraste (enligt statistiken) uppgiften i IMOs historia.

**17 juli.** Dags för koordinering! Alla deltagarna åkte tidigt på morgonen på heldagsutflykt så det är tyst och lugnt på campus. Koordineringen är organiserad så att varje land har 30-minuters pass för varje problem. För varje uppgift finns det fem parallellt arbetande koordinatorspar. Tillsammans med problemkaptenerna och chefskoordinatören uppgår hela styrkan till 68 frivilliga matematiker från hela landet. Efter att ha studerat kopior av lösningarna, och i de fall som det har känts motiverat fått dem översatta av egna språkspecialister, är koordinatörerna mycket väl förberedda.

Vår koordinering av problem 2 och 5 tar inte mer än några minuter då vi är helt överens med koordinatörerna om poängsättningen. Inga förklaringar eller extra översättningar ord för ord behövs. Även uppgift 6 går snabbt, det gäller bara att underteckna rättningsprotokollet, skaka hand och gå ut. Under tiden mellan dessa koordineringar förbereder Victor och jag nästa dags problem: trean och fyran.

Så slutligen kommer vi fram till klockan 21:00 och koordinering av ettan. Vi anhåller direkt om sex sjuor men koordinatörerna är bara beredda att ge fem. Jennys lösning är de tveksamma till och begär ordagrann översättning av hennes fyra sidor. Det är klart att Jennys beskrivande språk inte var helt enkelt att smälta och dessutom var hennes lösning lite annorlunda än de som vi alla kände till. Detta gav koordinatörerna lite huvudbry. Vi stod dock på oss för trots språket så finns hela matematiken där. Vi bara kunde inte acceptera mindre än full poäng. Efter en timme tillkallades problemkaptenen. Ytterligare en halvtimmes överläggningar och förklaringar och strax före 23:00 accepterade koordinatörerna vår ståndpunkt och vi undertecknade protokollet. (Om protokollet inte undertecknas så går frågan vidare till chefskoordinatören och sedan till sista instansen, hela juryn, som då har rätt att fatta beslut.)



**18 juli.** Andra koordineringsdagen. Vi har bara problem 3 och 4 att koordinera. Med trean är det inga problem: bara en poäng för Rickard som lyckats ta det första steget mot lösningen. I problem 4, geometriuppgiften som vi var ganska besvikna över, blir det bara 5 poäng för hela laget tillsammans.

Under dagen fylls skärmen i lagledarnas informationsrum med resultat som hela tiden strömmar in, och man spekulerar på allvar över medaljgränserna. För vår del gäller det bara bronset. Det är klart att Peter med sina 17 poäng får en medalj och att alla övriga får hedersomnämningen som ges till de medaljlösa tävlande som klarat minst en av uppgifterna helt korrekt. Frågan är bara om Gabriels 14 poäng också räcker till brons. På kvällen, efter den sista koordineringen tog jag pendeltåg från campus ner till Bremen för en kort kvällsvandring tillsammans med några andra lagledare. Vårt arbete var i stort sett över.

**19 juli.** Dagen börjar med det sista jurymötet. Pakistans lagledare har inte undertecknat ett av protokollen och ärendet överlämnas till juryns bedömning. Först ledaren och sedan problemkapten lägger fram ärendet och efter en kort diskussion röstar juryn till stöd för koordinatorens linje. En pakistansk elev går miste om en poäng.

Eftersom det inte finns några fler ärenden så är det dags att fastställa medaljgränserna. I tävlingen deltog 565 elever så högst 282 kan få medalj (som mest 50% av deltagarna). Till allas förtjusning visar det sig att precis så många ungdomar har fått 14 eller fler poäng. Juryn godkänner 14 som gräns. Medaljerna ska enligt reglerna fördelas i de ungefärliga proportionerna  $G : S : B = 1 : 2 : 3$ . Snabb koll på resultatlistan ger gränsen 24 för silver och 32 för guld. Fördelningen blir därmed 49 guldmedaljer, 98 silver, 135 brons samt 96 hedersomnämningen. Vi har alltså fått två B och 4 H. Med 70 poäng totalt har Sverige hamnat på 56 plats i den inofficiella nationsrankningen. Det är i linje med resultaten de senaste tio åren. Det är nu 12 år sedan Sverige fick en guldmedalj (Hans Rullgård, 1997, Argentina) och Sverige hamnade på 19:e plats bland 82 deltagarländer.

Chefen för skrivvaktstyrkan rapporterar ett ovanligt mönster i toalettbesök hos ett visst lag under tävlingens andra dag. För första gången i IMOs historia kartlades denna aktivitet. Trots misstankar har man inte funnit några konkreta bevis och inget land har nämnts vid namn.

Man tackar Matjaž Željko från Slovenien som, sedan IMO i Ljubljana 2006, sköter om tävlingens egen webbplats (<http://www.imo-official.org/>) med all information som en tävlande i matematik kan tänkas vilja veta. Slutligen avger IMOAB:s sekreterare, John Webb, rapport om kandidaterna inför nästa års val till AB och meddelar värdländerna för nästkommande tre tävlingar: Kazakstan (2010), Nederländerna (2011) och Argentina (2012). Det finns också seriösa ansökningar om att få organisera IMO år 2013, 2014 och 2015. Därefter avslutar juryn formellt sitt arbete (och upplöses därefter).

För att fira 50-årsjubileum av IMO har våra tyska värdar förlängt evenemanget med en dag. Vi förs till en teater inne i Bremen och bjuds på en serie av sex kortare lektioner av matematiska celebriteter, alla sex flerfaldiga IMO-medaljörer. Dessa är Béla Bollobás (deltog i det första IMO, 1959), László Lovász (för närvarande ordförande i IMU),

Stanislav Smirnov, Tim Gowers, Jean-Christophe Yoccoz och Terence Tao. De sista tre är också Fields-pristagare. De inspirerande presentationerna handlar mestadels om kopplingen mellan uppgifter av IMO-typ och riktiga forskningsproblem. Mellan föreläsningarna kommer forskarna ut i teaterns foajé, svarar på ungdomarnas frågor och skriver autografer. Speciellt får den ungdomlige Terence Tao ett mottagning som en rockstjärna.

Flera före detta lagledare med mångårig erfarenhet är också inbjudna till Bremen för jubileumsfirande och det är ett nöje att återigen träffa många gamla vänner.

**20 juli.** Dags för den traditionella heldagsutflykten (medan organisatörerna ägnar sig åt deltagardiplom och medaljceremoni). Utflyktsmålet är Wangerooge, en av de Frisiska öarna, vilket innebär ett par timmars bussresa och sedan en båttur. Jag har inget emot bussar men jag gillar inte båtöverfarter. Det är dock en ständigt återkommande IMO-plåga (till exempel pinande Potomac River Cruise under IMO 2001, och Waverley Steamer Ordeal år 2002).

Det regnar när vi anländer till hamnen men det blir sol igen när vi äntligen landar på Wangerooge. Medan 565 ungdomar springer runt på stranden (några av våra deltagare vågar till och med att simma i det iskalla Nordsjön) så slappnar jag av med en bok i en bekväm strandkorg som är som hämtad från 1800-talet. IMO-deltagare roar sig med diverse strandaktiviteter, inkluderat strand-sudoku (vad det nu betyder lyckades jag aldrig lista ut). Tillbaka på campus är vi först vid 11-tiden på kvällen.

**21 juli.** På förmiddagen är det äntligen dags för den officiella avslutningsceremonin. Till ceremonimästare har man utsett Gunter Ziegler, en framstående kombinatoriker och, fram till helt nyligen, ordförande i Tyska matematikersamfundet. En av huvudtalare är Prof. Annette Schavan, Förbundsminister för utbildning och forskning. Underhållningen inkluderar Beethovens första symfoni (med Paavo Järvi), ett ganska ovanligt inslag i IMO.

Utdelning av 282 medaljer tar sin tid och de största ovationerna får den 11-åriga bronsmedaljören (16 poäng), peruanen Raúl Chávez Sarmiento.

IMO-deltagarna får inte ha fyllt 20 förrän efter den andra tävlingsdagen och inte heller får de vara studenter vid någon skola över motsvarigheten till det svenska gymnasiet. Däremot finns det ingen nedre gräns. Det fanns redan tidigare 11-åriga deltagare. Terence Tao var 11 år (1986) när han fick sin första medalj (brons). Året därpå fick han silver och nästa år guld. När han var 14 så var han redan student vid ett universitet och fick inte längre delta i IMO. David Kunszenti-Kovács från Norge var också 11 år när han för första gången deltog i tävlingen (1997). David har för övrigt ett speciellt IMO-rekord: han deltog i tävlingen hela sju gånger. Idag är han ledare för det norska laget.

Extra mycket applåder (och medaljer ur Prof. Schavans hand) fick också Makoto Soejima (Japan) och den synskadade Dongyi Wei (Kina), som båda fick maximala 42 poäng, samt den 16 åriga Lisa Sauermann (Tyskland) som fick 41 poäng. För henne var det andra IMO-guldet och hennes tredje medalj (silver 2007).

Ett tråkigt inslag under ceremonin var att några deltagare valde att bua ut vissa medaljörer. Fram till idag har IMO varit fri från negativa politiska aktioner bland studenterna och vår förhoppning är att få en återgång till tidigare förhållanden. Det sista inslaget i avslutningsceremonin är det traditionella överlämnandet av IMO:s flagga till nästa års värdland, Kazakstan, samt några välkomstord från Astana där tävlingen kommer att hållas.

Efter återkomsten till Jacobs universitetscampus väntar kvällens avslutningsparty. Vädret tillåter att party kan hållas utomhus men organisatörerna har varit väl förberedda för regn: ett motsvarande arrangemang med dukade bord och ett separat dansgolv med orkesterplats finns i lokalerna under tak.

Ett rockband spelar högljudd musik, en artist framför fysikaliska trick, man väljer Miss och Mr IMO och delar förstås ut det traditionella Gyllene mikrofonen-priset. Priset ges årligen till den ledare som talar oftast under de intensiva jurymötena. Längden och vikten av dessa inslag är inte avgörande. Bara frekvensen. Rafael Sanchez (Venezuela) för statistik medan undertecknad delar ut priset. I år har det funnits hela 311 inlägg av 44 lagledare (de övriga 60 jurymedlemmarna satt tysta). Vinnaren, Geoff Smith från Storbritannien, hade själv hela 35 inlägg. Det var Geoffs andra Gyllene mikrofon på 3 år.

Man äter korv med pommes frites och dansar till långt efter midnatt. De vuxna får dricka öl, eleverna läsk. Tyvärr kan vi se några ungdomar, med något glansiga ögon och ostadig gång, hålla i sig öl från plastmuggar.

Även den store och runde nigerianen prof. Adewale Solarin i sin grön-svart-gul-vita dräkt hoppar med i dansen. Det är en helt underbar kväll. Vissa av lagen går inte ens för att sova då deras bussar lämnar campus kl 4 på morgonen för att slussa folk till flygplatsen eller tågstationen.

**22 juli.** Avresedagen. Vårt lag lämnar Jacobs universitet klockan 10:30. Innan dess är det hundratals adjöss, kramar, vi ses igen, byte av e-adresser, osv.

Från att ha varit en intern tävling för länder i det dåvarande Östeuropa har IMO under de femtio åren (1959-2009 utom 1980) vuxit till en mycket seriös och prestigefylld internationell tävling. Det har blivit en modell för motsvarande tävlingar i flera andra ämnen men är fortfarande det i synnerhet mest betydelsefulla.

En lugn och nästan utan förseningar resa via München för oss tillbaka till Arlanda kl 17:15. Där splittras laget och detta är det sista IMO som de har kunnat delta i. Nu ska de börja studera vid högskolor, en del i Sverige, andra i Cambridge, UK. Vi önskar dem alla hjärtligt lycka till.

Den 7 augusti 2009

Paul Vaderlind,  
Stockholms universitet,  
paul@math.su.se