

# Internationella matematikolympiader

Av *Matti Lehtinen*

*Helsingfors universitet,  
Matematiska institutionen,  
SF - 00100 Helsingfors*

Den 3. juli 1985 öppnades i Joutsa, mellersta Finland, den 26. Internationella matematikolympiaden, den första som någonsin arrangerats i de nordiska länderna. I nio timmar under de två följande dagarna ansträngde sig 200 pojkar och 9 flickor i åldern mellan 14 och 20 år från 38 olika länder med vetenskapligt triviala men svåra problem. Denna händelse ger anledning att fråga huruvida det kända varumärket för prestationer inom den fysiska kulturen passar ihop med matematiken.

I historien finner man uppgifter om tävlingar i lösning av matematiska problem åtminstone från och med 1500-talet. En av de färgfullaste episoderna i matematikens historia är beskrivningen av upptäckten av den algebraiska lösningen till tredjegradekvationer, och en viktig roll i den här berättelsen har en tävling mellan Antonio del Fiore och Niccolo Tartaglia i vilken båda tävlar försökte lösa ekvationer som den andre hade framställt. På 1700- och 1800-talen gjordes många betydelsefulla matematiska upptäckter i tävlingar som olika vetenskapliga sällskap och akademier hade arrangerat för att lösa problem som ansågs vara viktiga. Bland deltagarna i dessa tävlingar finner man många matematiker av högsta rang, till och med Gauss själv.

Åsikterna om skoltävlingars moraliska berättigande är mycket varierande. I varje fall är det ett faktum, att tävlingar i skolan alltid har förekommit. I synnerhet har tävlingar som innebär lösning av matematiska problem ofta varit en väsentlig del i inträdesexamina vid universiteten. Den franska Concours Générale som härstammar från 1700-talet torde vara den äldsta självständiga skolmatematiktävling. Emellertid kan de flesta moderna matematiktävlingar söka efter sine förfäder i Ungern.

Den ungerska skolmatematiktävlingstraditionen börjar år 1894. Då arrangerade Janos Bolyai-sällskapet en tävling för att jubilera utnämningen av sin ordförande, baron Lorand Eötvös, till undervisningsminister. Tävlingen, som sedermera fortsattes årligen och döptes efter Jozsef Kürschak, har haft en mycket stor betydelse för det matematiska livet i Ungern. Det visas utmärkt på listan av tävlingens vinnare under dess första decennier: den är full av namn på världsberömda matematiker. (Man påstår att den kanske bäst kända ungerska matematikern, John von Neumann plågades av det att hans namn saknas i listan. Han var alltid redo att förklara att han inte kunde delta på grund

av studier i Zürich, men att han hade löst alla tävlingsproblem en timme efter att ha erhållit dem brevlades från en vän).

Skolmatematiktävlingarna blev kopplade med sport - och med antikens Grekland, den vetenskapliga matematikens födelseplats - genom namnet matematikolympiad i Sovjetunion på 30-talet. År 1934 arrangerade statsuniversitetet i Leningrad för skolungdom en matematiktävling som kallades matematikolympiad, och statsuniversitetet i Moskva följde nästa år med en likadan tävling och samma namn. Skolmatematiktävlingar uppstod i olika länder under första hälften av vårt sekel, men den utveckling som direkt ledde till de internationella matematikolympiaderna började cirka 1950. Då skapades i flera östeuropeiska länder likadanna 'pyramidformiga' tävlingssystem med konsekutiva skol-, lokal- och regionaltävlingar som kulminerade i en riksfinal. Från varje steg kunde de bästa fortsätta till nästa. Det var ganska naturligt att lägga ett steg till, det internationella, i detta system.

Initiativet togs av rumäner, i synnerhet professor Tiberiu Roman, i 1959. I juli 1959 hölls den första internationella matematikolympiaden, eller IMO, i Brasov. I tävlingen deltog åttamanslag från Bulgarien, Polen, Tjeckoslovakien, Ungern, DDR och Rumänien samt ett fyramanslag från Sovjetunion (i själva verket bara från Moskva). Under de följande åren tävlade samma länder med varandra, men år 1963 och 1964 kom Jugoslavien och Mongoliet med. Finland deltog för första gången år 1965 och Frankrike, Storbriannien, Sverige och Italien 1967. Sedermera har antalet deltagande länder ökat stadigt: år 1971 var antalet deltagande länder 15, år 1977 21, år 1981 27 och år 1984 34, bland dem Norge för första gången. Av åtskilliga skäl har många länder inte kunnat delta varje år: bara Rumänien, Bulgarien och Tjeckoslovakien har deltagit i varje IMO. Å andra sidan har bara få länder helt och hållet givit upp: de hittills arrangerade 26 tävlingarna har fått deltagare från totalt 41 olika länder. Det totala antalet deltagare är 3008, men eftersom det ofta händer att en god elev deltar upprepade gånger kan man försinnigt uppskatta att minst 2500 unga personer har haft möjligheten att delta i tävlingen.

De första två IMOs hölls i Rumänien, den tredje i Ungern, den fjärde i Tjeckoslovakien osv. På detta sätt uppstod en turordning, i vilken varje deltagarland i sin tur svarade för organisationen och kostnaderna. Då antalet deltagande länder ökade kunde man inte mera lämna organisationsarbetet åt några få länder. Turlistan bröts för första gången år 1976 av Österrike, och år 1979 av Storbritannien. Följande år syntes klart bristen på ett internationellt koordinerande organ: IMO ordnades inte år 1980 eftersom inget land kände sig skyldigt att organisera tävlingen. Vid sitt möte i samband med ICME-kongressen i Berkeley skapade ICMI, den Internationella Kommissionen för Matematikundervisning, ett organ som kallas IMO Site Committee. Dess uppgift är att upprätthålla kontinuiteten hos IMO och hjälpa till att finna ett organiserande land för varje år. Från och med 1981 har IMO faktiskt organiserats varje år och kontinuiteten syns vara tryggad för många år framåt.

IMOs regler och tillvägagångssätt har förblivit nästan oförändrade under

årens lopp, fastän antalet deltagarna har ökat och deltagarnas politiska och kulturella bakgrund har blivit allt mångsidigare. Detta är överraskande om man beaktar att reglerna inte fastställs av ett internationellt organ. Några mindre förändringar har naturligtvis ägt rum. År 1982 minskades antalet tävlande i varje lag från åtta till fyra, och från och med 1983 tycks antalet ha stabiliserats till sex. Antalet problem i examina har varierat mellan sex och sju och tiden i båda examina har varierat mellan tre och fem timmar.

Den vetenskapliga ledningen i IMO sköts av den Internationella Juryn som består av ledarna för varje lag. Juryn väljer tävlingsproblem på grund av förslag som gjorts av deltagarländerna. Man försöker formulera problemen så neutralt som möjligt. Den ursprungliga filosofin var att välja problem som kunde lösas med hjälp av kunskaper som ingår i gymnasiets läroplan i alla deltagarländer. Skillnader i läroplaner och läroplansreformer har förorsakat, att denna princip har varit omöjlig att förverkliga. I stället kan man säga, att tävlingsproblemen väljs ur ett särskilt område inom matematiken, nämligen olympiadmatematik. Det är ett ganska snävt och inte alldeles väldefinierat område som i varje fall inte innehåller t.ex. differential- och integralkalkyl. Problemens svårighet ligger inte i allmänhet i de kunskaper som krävs. Det väsentliga är den matematiska insikt och intuition, som borde komma fram i lösningar, om juryn har lyckats i problemvalet. – Olympiadmatematik och skolmatematik är inte en och samma sak, men man kan naturligtvis mellan raderna läsa juryns ställningstagande till skolmatematikens innehåll: i tävlingsproblemen har den traditionella euklidiska geometrin en orubbad ställning fastän den nästan har försvunnit från läroplanerna i de flesta IMO-länderna.

En viktig roll vid IMOn spelar de cirka 25 matematiker som kallas koordinatörerna. De bär tillsammans med delegationsledarna huvudansvaret för tävlingsinläggens utvärdering. Koordinatorernas uppgift är att upprätthålla en enhetlig och rättvis värderingsskala – en uppgift som försvåras av tiotals olika språk och den naturliga tendensen för delegationsledarna att se och presentera sina elevers prestationer i ett gynnsamt ljus. Det slutgiltiga beslutet om påäng- och prisfördelningen fattas av juryn, men den saknar möjligheter att grundligt bekanta sig med tävlarnas arbete den korta tiden mellan examina och prisfördelningen.

Evalueringen och prisfördelningen har alltid skötts på ett mänskligt sätt. Fastän man med goda skäl kan påstå, att ett svar till ett matematiskt problem är antingen korrekt eller inte korrekt, belönas också goda försök. I de flesta olympiader har problemens olika svårighet beaktats i påängtalet för en korrekt lösning: för en enklare uppgift kan maximalpåängtalet vara bara 4 och en lyckad lösning av en svår uppgift belönas till och med med 9 påäng. I de senaste åren har juryn haft några bittra erfarenheter om svårigheten att förutspå resultaten, och en mera enhetlig skala har antagits.

I motsats till de olympiska spelen i sport, är det ingalunde mening i IMO att finna »den bästa unga matematikern i världen«, utan väcka entusiasm hos

unga begåvade människor på en bredare front. Detta kommer tydligt fram i det stora antalet pris som fördelas. Till de 52 deltagarna i den första IMOn gavs tre första, tre andra och fem tredje pris, och från och med den fjärde IMO har pris utdelats till cirka 50% av deltagarna. I reglerna stipuleras, att antal första, andra och tredje pris bör stå ungefär i förhållandet 1:2:3. Regeln har tillämpats smidigt: eftersom man förutsätter, att en förstaprisprestation skulle vara nästan totalt korrekt, kan det vara svårt att nå det givna förhållandet. I själva verket har prisfördelningar i förhållanden 1:1,03:0,83 och 1:6,7:7 förekommit. Juryn kan också belöna en utmärkt och originell lösning av ett enskilt problem med ett specialpris. Under åren har juryn uppenbarligen blivit allt mera kritisk, eftersom denna priskategori numera har utnyttjats mycket sparsamt.

I princip är IMO inte en lagtävling. Alla deltagare arbetar självständigt och bara enskilda prestationer belönas. Å andra sidan lockar landslagens enhetliga storlek att räkna ihop de enskilda tävlarnas påäng i avsikt att jämföra de deltagande länderna: det är just dessa jämförelser som man i all sannolikhet först stöter på i nyheter om IMO. De flesta påängen har oftast (i 11 år) Sovjetunionen fått. Ungern har varit bäst sex gånger, Rumänien tre gånger, USA och Tyska förbundsrepubliken två gånger samt Tjeckoslovakien och DDR en gång. Det största påängtalet genom tiderna har Ungern samlat (5650), följt av Sovjetunionen (5364) och Rumänien (5032). - Jämförelser av detta slag är naturligtvis grundlösa, eftersom olika länder har varit med olika antal gånger, lagens storlek och maximipåängtalet har varierat osv.

IMO är inte mera en ny företeelse. Det borde vara möjligt att utreda dess verkningar, om sådana finns. En naturlig fråga är IMOs betydelse för uppfostran av matematiker. Man har ofta påpekat att matematikerns arbete, tex. forskning, skiljer sig väsentligt från lösningen av artificiella tävlingsproblem. Såvitt jag vet, har inget större och systematiskt follow-up-studium om IMO-vinnare eller -deltagare utförts; ett sådant studium skulle vara mycket intressant. Några stickprov i de matematiska referenspublikationerna tycks visa, att många som har haft framgång i IMOn senare har idkat matematisk forskning. Ta året 1965 till exempel. Alla de åtta förstapristagarna har publicerat matematiska artiklar, och samma gäller för åtminstone sju av de tolv andrapristagarna och åtta av de 17 tredjepristagarna. Bland matematiker som har inbjudits att ge föredrag vid de internationella matematikerkongresserna (ICM), finner man intill år 1983 åtminstone åtta IMO-pristagare, och en (Grigorij Margulis) har till och med tilldelats Fields-medaljen.