

Rahvusvaheline Üliõpilaste Matemaatikavõistlus

VLADIMIR KUTŠMEI
Tartu Ülikool

Rahvusvaheline Üliõpilaste Matemaatikavõistlus (IMC – International Mathematics Competition for University Students) on iga-aastane matemaatika-alane võistlus üliõpilastele. IMC-d korraldatakse alates aastast 1994 ja selle peaarorganisatoriks on University College London. Igal aastal juuli lõpus või augusti alguses toimuvat olümpiaadi viiakse läbi maailma erinevates paikades:

- 28. juuli - 2. august 1994 Plovdiv, Bulgaaria;
- 2. august - 7. august 1995 Plovdiv, Bulgaaria;
- 31. juuli - 5. august 1996 Plovdiv, Bulgaaria;
- 30. juuli - 4. august 1997 Plovdiv, Bulgaaria;
- 29. juuli - 3. august 1998 Blagoevgrad, Bulgaaria;
- 29. juuli - 2. august 1999 Keszthely, Ungari;
- 26. juuli - 31. juuli 2000 London, Inglismaa;
- 19. juuli - 25. juuli 2001 Praha, Tšehhi;
- 19. juuli - 25. juuli 2002 Varssavi, Poola;
- 25. juuli - 31. juuli 2003 Cluj-Napoca, Rumeenia;
- 23. juuli - 29. juuli 2004 Skopje, Makedoonia;
- 22. juuli - 28. juuli 2005 Blagoevgrad, Bulgaaria;
- 20. juuli - 26. juuli 2006 Odessa, Ukraina.

Käesoleva aasta võistlus leiab taas aset Blagoevgradis, Bulgaarias.

Korraldajad on teinud kõik selleks, et osalejate geograafia oleks võimalikult lai. IMC-st on saanud üks esinduslikum üliõpilaste matemaatikaolümpiaad. Nii näiteks osales 2006. aasta võistlusel 241 üliõpilast 72-st ülikoolist üle kogu maailma. Reeglina esindab ülikooli kolmest-viest üliõpilasest ja ühest juhendajast koosnev võistkond.

Kahel võistluspäeval lahendavad osavõtjad 5 tunni jooksul 6 ülesannet, mis kuuluvad algebra, matemaatilise analüüsi ning

kombinaatorika valdkonda. Iga ülesanne annab maksimaalselt 20 punkti. Sealjuures ülesanded valitakse selliselt, et kaks esimest on päris lihtsad, kaks järgmist on rasked ja viimased kaks on väga rasked. Igal aastal pakuvad IMC korraldajad võistkondade juhendajatele võimalust esitada sellele võistlusele ülesandeid. Korraldajad lahendavad kõik saabunud ülesanded ise läbi ning valivad nende hulgast võistluse jaoks sobivaimad. Lõplik ülesannetekomplekt valitakse välja üks päev enne võistlust žürii poolt, mis koosneb võistkondade juhendajatest.

Iga võistluspäeva järel hindab žürii töid. Iga ülesannet kontrollib vähemalt kaks inimest. Tavaliselt kestab hindamisprotseduur varahommikuni välja ning tulemused tehakse teatavaks järgmise päeva hommikul.

Peale pingelisi võistluspäevi korraldatakse alati mõni ekskursion. Arvestades osavõtjate arvu, toimuvad taolised ekskursionid tavaliselt looduses. Peale lõdvestavaid ekskursionid toimub veel üks üsna meeli ülesküttev üritus nimetuse all apellatsioon. Üliõpilane, kes ei ole oma töö tulemusega nõus, võib pöörduda juhendaja poole, kelle kaudu toimubki tulemuse vaidlustamine. Olümpiaadi lõppüritusteks on autasustamine ning pidulik õhtusöök.

Tartu Ülikool osaleb Rahvusvahelisel Üliõpilaste Matemaatikavõistlusel iga-aastaselt alates aastast 1996. Esimeses võistkonnas olid Maria Zeltser, Kati Metsalu ja Vladimir Kutšmei ning juhendaja Märt Põldvere. Tartu Ülikooli osalemisaja jooksul võtsid IMC võistluses osa järgmised Tartu Ülikooli matemaatika-informaatika teaduskonna üliõpilased: Mart Abel, Andrei Filonov, Ülar Kahre, Anton Karputkin, Oleg Košik, Meelis Kull, Emilia Käsper, Sven Laur, Aleksei Nazarov, Hendrik Nigul, Leopold Parts, Martin Pettai, Lauri Tart, Konstantin Tretjakov, Dmitry Tseluiko, Indrek Zolk, Boriss Vlassov. Võistkonna juhendajaks on lisaks Märt Põldverele olnud Maria Zeltser ja alates aastast 2003 Vladimir Kutšmei.

Viimane võistlus toimus 2006. aastal Odessas, Ukrainas. Tartu Ülikool osales kolmeliikilise võistkonnaga, kuhu kuulusid Anton Karputkin, Oleg Košik ja Martin Pettai. Martin Pettai sai võistlusel

esimese preemia (üldjärjestuses 27. koht), kogudes 145 punkti 240 võimalikust. Anton Karputkin sai võistlusel esimese preemia (üldjärjestuses 28. koht), kogudes 144 punkti. Oleg Košik sai võistlusel teise preemia (üldjärjestuses 96. koht), kogudes 105 punkti. Tol aastal osales võistlusel 241 üliõpilast enam kui neljakümnest Euroopa, Aasia ja Ameerika ülikoolist. Esimest korda koostati tulemuste põhjal ka ülikoolide paremusjärjestus. Paremusjärjestuses on esindatud need 43 ülikooli, mis saatsid võistlusele kolm või rohkem üliõpilast. Tartu Ülikool sai selles järjestuses 9. kohta ennetades muuhulgas Turu Ülikooli (22. koht) ja Helsingi Tehnikaülikooli (26. koht).

Järgmiselt esitame kahe võistlusel osalenud üliõpilase muljeid IMC-st.

Konstantin Tretjakov

2002, Varssavi. Kolmas preemia, üldjärjestuses 119. koht 182-st.

2003, Cluj-Napoca. Kolmas preemia, üldjärjestuses 114. koht 185-st.

2005, Blagoevgrad. Teine preemia, üldjärjestuses 95. koht 227-st.

Üliõpilaste rahvusvaheline olümpiaad on vaieldamatult üks omapärasemaid ja huvitavamaid üritusi, millest võib üliõpilane oma õpingute aja jooksul osa võtta. Sarnaselt kooliõpilaste olümpiaadidele, on see sisuliselt üks ühiskondlik puhkeüritus ülesannete lahendamisevõistluse katte all. Kuna olümpiaad on ise rahvusvaheline, siis toob temas osalemine endaga kaasa palju toremaid kultuuri- ja turismielamusi ning mälestusi.

Minu teada toimuvadki niivõrd laialttuntud rahvusvahelised üliõpilastele suunatud olümpiaadid ainult matemaatikas (IMC) ning informaatikas (ACM ICPC). Sellest on natuke kahju, kuna kooliajal on motiveeritud õpilasel oluliselt laiem valik alasid, milles ta saaks oma jõudu proovida. Ilmselt on põhjuseks eelkõige see, et matemaatika ja informaatika, erinevalt teistest aladest, on iseenesest põhiliselt suunatud ülesannete lahendamisele.

Kuna ma õnneks sattusin ülikoolis õppima ühte neist kahest toredast alast, on ka minul oma bakalaureuseõpingute ajal mitmel

korral õnnestunud rahvusvahelise matemaatikaolümpiaadi elamusi nautida. Elamused, nagu ikka olümpiaadi puhul, algavad valikvooru ülesannete lahendamise hasardiga. Minu arvates on üliõpilaste olümpiaadi valikvoor oluliselt kergem võrreldes õpilaste olümpiaadi (IMO) omaga. Esiteks, konkurents käib siin ainult ühe ülikooli (ning põhiliselt ühe teaduskonna) üliõpilaste vahel – mingeid voorusid kooli, piirkonna või riigi tasemel ei ole. Teiseks, ülesanded vastavad oluliselt täpsemini õpingute temaatikale – kui kooliolümpiaadi puhul on olümpiaadiülesanded enamasti “ebastandardised” ning nõuavad suuresti teatud taibukust ja tihti ka kooliprogrammiväliseid teadmisi, siis ülikooli olümpiaadiülesannete edukaks lahendamiseks on eelkõige vaja väga hästi aru saada esimese-teise kursuse matemaatilisest analüüsist ja algebrast. Aga muus osas pakub valikvoor mõlemal juhul samasugust nauditavat ja pingestikast ajuharjutust. Iga lahendatud ülesanne toob kaasa väga omapärase avastuserõõmu. Vaevalt saab kuskilt mujalt niisugust ajutoonust, nagu seda saab olümpiaadilt. Valikvoor lõpeb ikka ja alati arutlustega stiilis “noh, palju sina siis lahendasid?”, “aga kuidas sa seda tegid?”, “ah, see oligi siis nii lihtne, küll ma olen ikka loll!” jne. – võib täheldada teatud analoogiat sportlastega, kes just äsja lõpetasid ühe maratonijooksu ja üritavad nüüd hingamist korda ajada.

Valikvoorust hea punktiskooriga pääsenu saab suvel veelkord sarnase mõtetegevuse maratoni osaliseks – nüüd juba “päris” võistlusel. Pärivõistlus on samas minu arvates veidi vähem pingeline, kuna seal ei ole lõpptulemusel juba enam nii suurt tähendust – nagnüü enam kuhugi edasi ei pääse, auhinnad on kesised, kuldhõbe-pronksmedali väärtus on (vähemalt minu jaoks) teisejärguline ning tegelikult ainsa pingutusega ei olegi seal “oma kategooriast” eriti võimalik välja pääseda. Esikohad lähevad alati nendele, kes on aasta jooksul ülesannete lahendamist korralikult harjutanud. Ülejäänud kohad jagunevad ühtlaselt vedamise, taibukuse ja viitsimise faktorite alusel.

Kuigi võistluse osa on tõesti unustamatu elamus (mul on vist siiani meeles mõned ülesanded, mille kallal tuli eriti kõvasti

nuputada, või mida sai mõne eriti ootamatu trikiga lahendada), põhiline on ikkagi ürituse ühiskondlik aspekt. Olümpiaadile koguneb üle saja üliõpilase erinevatest maadest – kõik erakordselt toredad, targad ja huvitavad inimesed. Olümpiaad ise tekitab olukorra, kus omavaheline suhtlemine on kerge ja lõbus – igale inimesele saab läheneda ja kasvõi standardse fraasi “Hi, where do you come from?” abil alustada juttu suvalisel teemal, alates Bulgaaria veinide omapärasusest kuni religiooni mõjuni Iraani sisepoliitikale. Mõned olümpiaadidel tekkinud tutvused jäävad kestma pikemaks ajaks ning see lisab erilist motivatsiooni saada ka järgmisel aastal ülikoolivõistkonda sisse – et nii saaks jälle kohata olümpiaadisõpru ning käia nendega ringi mööda tundmatu linna tänavaid ja parke, ronides iga võimaliku kõrghoone vaateplatvormile ja külastades iga piljardilauaga baari. Kaardi- ja kitarrimänguõhtu, mis lõppeb kollektiivse päikesetõusu vaatlemisega ja laulude karjumisega linnaäärselt künkalt, rahvusvaheline jalgpalliturniir, kus Brasiilia ei pruugi üldsegi olla favoriit, kuna Ukraina matemaatikud taovad palli lihtsalt kõvemini, kümne inimesega ühe pileti abil botaanikaia külastamine – sellised lastelaagri-laadsed üritused on ilmselt see, mis jääb kõige paremini meelde.

Lõpuks jääb mainida turismiga seonduvat aspekti. Olümpiaadid toimuvad alati huvitavates kohtades. Parkide- ja kirikuterikas Poola pealinn Varssavi, omapärane Transilvaania keskus Cluj-Napoca ning väike ülikoolilinn Blagoevgrad Bulgaarias on nüüd minu jaoks alatiseks seotud olümpiaadielamustega. Kuna iga olümpiaadi ajal on kombeks korraldada ka mõni väljasõit-ekskursioon, siis lisaks ülikoolilinnadele sai nähtud ka nende läheduses asuvaid vaatamisväärsusi.

Kokkuvõttes saab ainult veelkord öelda, et IMC-ga seonduvad mul ühed säravamad mälestused bakalaureuseõppest. See tekitas lisamotivatsiooni tõsisemalt tegeleda matemaatikaga ning pakus nii korraliku ajuharjutust kui ka fantastilist suvepuhkust.

Lauri Tart

2003, Cluj-Napoca. Kolmas preemia, üldjärjestuses 110. koht 185-st.

2004, Skopje. Aukiri, üldjärjestuses 133. koht 180-st.

Mina olen IMC võistlusel osalenud kahel korral, 2003. aasta minijuubelil ehk 10. IMC-l Rumeenias Cluj-Napoca linnas ja järgmisel aastal Skopjes Makedoonias (olgu siis selle viimase ametliku nimetusega, kuidas on). Kõige õigem oleks ehk alustada sellest, et võistlusele minekule eelneb veel minu jaoks küllaltki huvitav osa, ehk eelvõistlus selle nimel, kes antud aastal võistlusele üldse pääseb. Need eelvõistlused on harilikult kõige tõsisemateks võistluslikeks momentideks, sest IMC-l endal ei ole harilikult erilist lootust Kesk-Euroopa ja Valgevene-Ukraina võistlejate vastu.

Eelvõistlus toimub tavaliselt õhtusel ajal (üliõpilased on harilikult hommikul muude asjadega ametis, õppimisega näiteks). Harilikult on seal selline atmosfäär, et keegi just eriti palju analüüsi/algebra parematest tulemustest enam ei mäleta, aga anda tuleb ju endast parim. Lohutust leiab pärast võistlust sellest, et teised ütlevad, et ega nemadki üle poolte ülesannete ära ei lahendanud. Ja mõnikord imestad isegi, kui palju tegelikult meeles on ja välja tuleb, kuigi keskmine tulemus on tavaliselt siiski kusagil maksimaalse punktisumma kolmandiku või poole juures.

Võistlusele endale tuleb muidugi kohale jõuda. Ja see on minu juhul ikka omaette seiklus olnud. Rongi, bussi ja taksoga on tulnud läbi Ida-Euroopa reisida, kummalistel aegadel kohale jõuda, vahepeal Varssavi, Budapesti või veel mõne linnaga tutvudes. Nii Rumeenia kui Makedoonia olid mõlemad veel küllaltki mägised ja lageda maaga harjunud eestlasel oli veidi harjumatu ja kõhe mäeküljel kulgevail (ja tihti mitte esimeses nooruses) teedel reisida. Makedooniasse jõudmisel selgus lisaks tee peal, et sihtkohas on toimumas raudteelaste streik, ja seega pidime teekonna viimase otsa kuidagi mingi muu transpordivahendiga asendama. Lõpuks sõitsime edasi peale piiripunkti leitud vana Mercedesega, mis end takso nime all reklaamis. Eelmine öö oli jäänud une poolest napiks, kuumus oli kõvasti üle harjumuspärase ning maanteede seisukord mitte just julgustav. See osa reisist jättis kaunis kustumatu mulje.

Võistluse enda peamisteks osadeks on sissejuhatav aktus, kaks päeva võistlemist, millele järgneb lõögastumiseks ekskursioon ku-

hugi põnevasse kohta ning siis tulemuste kokkuvõtmine, auhindade jagamine ja lõpetuseks ühine pidusöök. Vahepeal on tavaliselt nii palju vaba aega ka, et on võimalik kohalike oludega tutvuda. Rumeenia olude üks iseärasusi oli kohaliku rahaühiku väga väike väärtus. Nagu Martin Pettai kohe esimesel õhtul demonstreeris, ei ole mingi kunsttükk saada miljonäriks peale valuutavahetuse külastamist. Seevastu Skopje osutus huvitavaks, õigeusklikku kristlust taastavaks linnaks, täis mošeesid.

Ööbimiskohaks on olnud üliõpilaselamud, mis on osavõtjatele täiesti harjumuspärased. Makedoonias oli seejuures tasuta lisandiks mingi kohaliku kangelase raidkuju õues ja ühikad olid ikka tõeliselt suured. Kvaliteet aga muidugi suurusega pöördvõrdeline. Eriti raskeks tegi elu see asjaolu, et suvine temperatuur oli seal üle 30 kraadi, konditsioneerist võis aga vaid und näha, isegi akende avamine oli keeruline.

Aktuse peamiseks osaks on harilikult ürituse peaorganisaatori, presidendi ja muidu vaimse isa, John E. Jaynei kõne, kus pannakse meile südamele üksteisega suhelda, mitte pabistada hirmus heade tulemuste pärast ja võrreldakse IMC ning IMO erisusi. Siis esinevad kohalikud oma kiidu- ja muude juttudega, ning vanad olijad saavad seda oma eelnevate kogemustega võrrelda. Makedoonias toimusid kohalike kõned millegipärast läbi tõlgi (ja Jaynei kõne tõlgiti ka tagasi), kelleks oli piisavalt taibukas neiu, suutes kolmandat korda IMO otsa komistades, selle ka ära tõlkida.

Võistlus ise on nagu matemaatikavõistlused ikka, tegeletakse lahendamisega ja suurt muud tähele ei pandagi. Makedoonias sattusime jälle viletsa jahutusüsteemi otsa ja ma olen seniajani kindel, et ma oleksin konditsioneerile olemasolu korral suutnud palju paremaid punkte saada. Ülesandeid on muide seal igasuguseid. Kummalgi päeval lahendatakse kuus ülesannet, millest umbes kolmandik on praktiliselt lihtsalt igatühe jaoks mingi punktisumma garanteerimiseks, teine kolmandik on umbkaudu harilikud raskema raskusastme ülesanded ja lõpus tulevad tõelised pähklid. Mina vist küll ei ole viimastest ühtki ära lahendanud, näidislahendused võtavad harilikult enda alla paar-kolm väikeses kirjas täiskribitud

lehekülge.

Võistlusjärgses masenduses/joovastuses, aga kindlasti väsimuses, toimub lõpuks ka ekskursionid kuhugi linnast välja. Rumeenias oli peamiseks atraktsiooniks matkarada kergelt mägises looduses. Mul õnnestus isegi ühest kaunis järsust mäenõlvast üles ronida ja tuleb tunnistada, et vaade sealt oli küll kena. Aga kahjuks ei olnud see just kõrgeim tipp lähiümbruse. Ning vast eredaima mulje jätsid tee äärtes lõpmatult laiuvad põllud ja istandused.

Exkursionid ei ole muidugi niisama nalja pärast. Kuni osavõtjad lõbutsevad, peavad nendega kaasa tulnud tegelema lahenduste parandamisega. Järgmisel päeval toimub siis veel kaunis närvesööv apellatsiooniprotsess, mis tavaliselt demonstreerib, et ega parandajad lühikese ajaga väga head tööd ära teha ei suuda. Punktisummad muudkui kasvavad ja kahanevad.

Seevastu Makedoonias käisime ühes pärlipüügiga tegelevas linnakeses, uurisime lähedalasuvat kloostrit, mille ees tegutses täiesti arvestatav, turistidele huvi pakkuda võivate esemete turg. Linnakeses endas oli meeldejäävaim vast mitte just kõige otsesemalt pärlitega seonduv objekt — õigeusklik kirik, milles muhameedlikud vallutajad olid ohutuse kaalutlustel ikoonidel silmad peast eemaldanud.

Kui kõik tehtav on juba ära tehtud, siis kogunetakse kusagile pidulikumas kohta ja hakatakse tulemusi välja kuulutama. Diplomide jagamisega kitsi ei olda, enamus saab umbes võrdselt kas esimese, teise, kolmanda koha auhinna või äramärkiva diplomi. Lõpupoole, lootusetumate jaoks on varuks paar niisama osavõtudiplomit ja parimate vahel jagatakse ära kolm *Grand First Prize*'i ning üks *Grand-Grand First Prize*. Traditsiooniliselt on ürituse sponсорiks Wolfram Research (ehk Makers of Mathematica), seega alates umbes poolte kolmanda koha auhindade jagamise juures antakse välja ka mitmesugust matemaatilist vara karbikestes. Kui mõnes lauas juhtub istuma tugeva riigi võistkond, siis võib sinna algeline karbipüramiidike kerkida. Äramärkimist väärivad siinjuures Iraani võistkond, kes alati oma auhinnasaajaid innukalt (seejuures ka lauluga) toetanud on.

Sellega on olulised asjatoimetused läbi, tuleb veel viimane pidulik söömaaeg maha pidada, potentsiaalselt saab veel tantsidagi ja järgmisel hommikul ootab ärasõit.

Kokkuvõttes võiks öelda, et olümpiaadil osalemine oli huvitav kogemus. Sain rikkamaks teadmistelt nii Kesk-Euroopa geograafia, ülikoolitasemel ülesannete stressiolukorras lahendamise kui ka teiste endasuguste üliõpilastega tutvumise osas. Olulisim ongi vast neist see viimane – teiste samaealiste ja huvilistega kokkupuutumine, tutvumine ja ka matemaatiliste oskuste võrdlemine.