

Töö matemaatikas eriti andekate lastega

15 aastat kogemust rahvusvaheliste
matemaatikaolümpiaadide vallas

Jan Willemson
Õpetajate suvepäevad
Toila, 3.-5. juuni 2007

Minust endast

- Keskkooli lõpetasin 1992
- Kooli ajal osalesin kõigil võimalikel matemaatikavõistlustel
 - Nuputa (6. klass, 1. koht)
 - Vabariiklikud voorud (1.-2. koht 11. klassis, 2. koht 12. klassis)
 - Üleliiduline matemaatikaolümpiaad 1990 (III auhind)
 - Balti Tee 1990 ja 1991 (võistkondlikult 5. ehk tagantpoolt 2. koht)
 - Rahvusvaheline matemaatikaolümpiaad IMO 1992 Moskvas (4 punkti 42st võimalikust)

Nuputa – kes on pildil?



Aastad ... – 1991: Nõukogude aja tugevad traditsioonid

- Osad ülesanded saadeti vabariiklikku lõppvooru tsentraalselt Moskvast
- Õpetajatele oli palju (suures osas venekeelseid) klassivälise töö materjale
 - Minu õpetajal oli kastike perfokaartidega, kus peal igasugu nuputamis- ja olümpiaadiülesandeid
- Ülesanded rohkem heade ideede kui tehnika peale, praktiliselt kõik olümpiaadil vajalikud teadmised anti koolitunnis

1992 – traditsioonide katkemine

- Üleliiduline olümpiaad kadus, asemele tuli IMO
 - Ülesanded vähem ideede ning rohkem tehnika ja kooliprogrammist väljapoole jääva materjali peale
- Kohalikele olümpiaadidele soovituslikke ülesandeid enam ei tulnud
- Klassivälise töö materjale enam ei lisandunud
- Paljud Eesti olümpiaadide korraldamisega seotud inimesed eemaldusid sellest tööst

IMO 1992: ärasõit Tartu raudteejamast



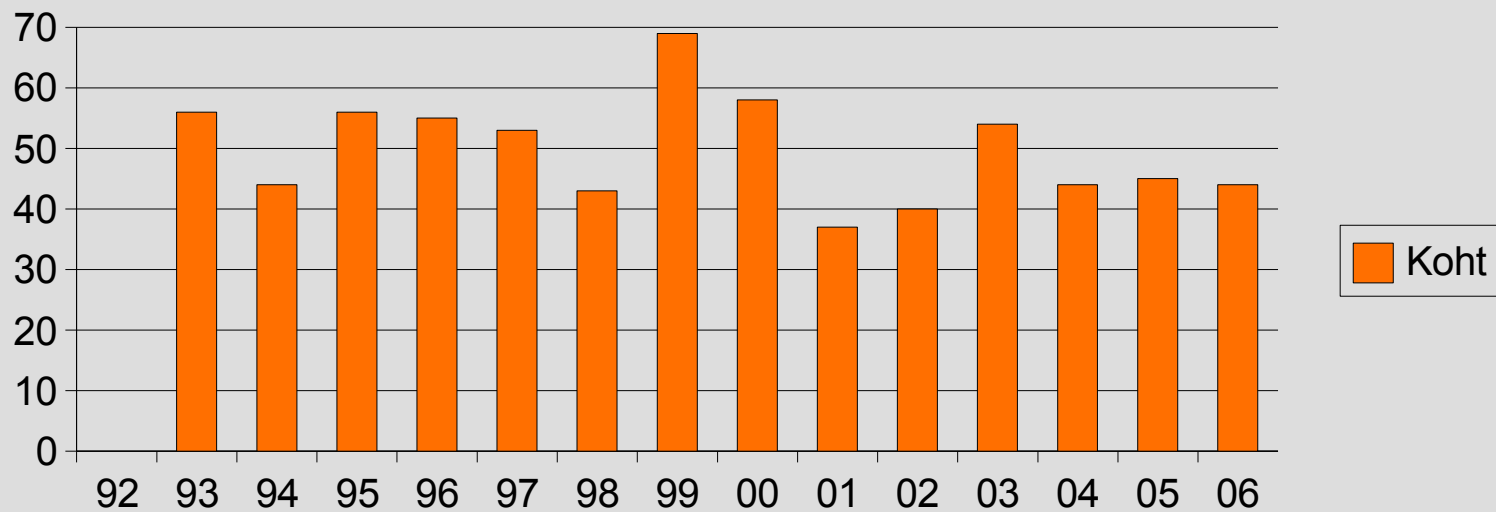
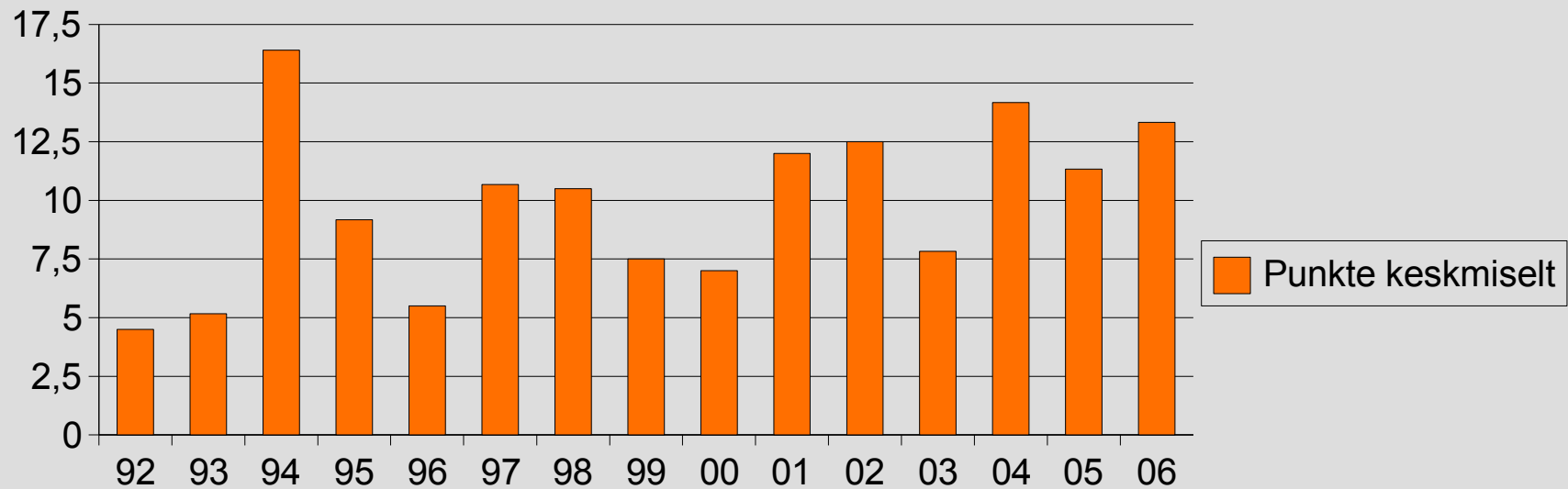
IMO traditsiooni algus

- IMO 1992 oli Eesti võistkonnale täielik ebaõnnestumine
 - 4 võistleja peale kokku 18 punkti $4 \times 42 = 168$ st võimalikust
 - Üks võistleja sai lausa nullskoori
 - Kogu meie ettevalmistus koosnes teejoomistest ja Kvant'i lehitsemisest kadunud Gennadi Olenevi pool
 - Seega oli selge, et ettevalmistussüsteem vajab tõsisist muutmist
- Ahjaa, kõik 4 tollast võistkonnaliiget on tänaseks doktorikraadi kaitsnud

Kui ülikoolis loetakse uut kursust ...

- ... siis
 - esimesel aastal ei saa keegi midagi aru,
 - teisel aastal hakkab õppejõud üht-teist taipama
 - ja kolmandal aastal saavad ka targemad üliõpilased esimestest asjadest aru
- Nii pidime ka meie ettevalmistajate poolelt kõigepealt ise uut materjali omandama hakkama
- Pea igal aastal on ettevalmistajate ringi lisandunud mõni isikliku IMO-kogemusega noor inimene

IMO-võistkonna tulemused 1992 – 2006



Veel mõõdikuid

- Medalid: 4 hõbe- ja 17 pronksmedalit
- Mida endised IMO-kad praegu teevad
 - 7 kaitstud doktoritööd (Jan Willemson, Härmel Nestra, Allan Sikk, Edith Elkind, Peeter Laud, Vladimir Kuchmei, Mart Abel)
 - Paljud kraadiõppes nii meil kui mujal
 - Miinuspoole pealt:
 - Üks noormees istus pool aastat häkkimise pärast kinni
 - Mõnel on probleeme vaimse tasakaaluga
 - Üks töötab Microsoftis
- 2 Eesti ülesannet IMO-l
 - Millised need on ja kuidas sündisid?

Quo vadis?

- Eesti on IMO mõttes oma lae saavutanud
- Edasiliikumist takistavad asjaolud:
 - Ettevalmistajad töötavad ühiskondlikel alustel
 - Kooliteadmiste ja IMO taseme erinevus, mille ületamiseks tuleks
 - Taastada normaalne matemaatikatundide arv koolis
 - Anda õpetajatele ulatuslikku IMO-teemade täiendust
 - Vaadata üle ja kaasajastada õppekava
 - Viimastel aastatel on suur osa paremaid endisi IMO õpilasi siirdunud (kraadi)õppesse välismaale (MIT, Cambridge, KU Leuven)
 - Ka õpilaste enesemotivatsioon tundub viimastel aastatel langenud olevat

Eriti andekatest õpilastest

- EAÕd on sageli väga iseteadvad
 - Neid suudab suunata ainult õpetaja, kes on neist erialaselt üle
 - Ja seda pole õpetajalt sageli võimalik nõuda
- EAÕd on sageli väga laisad / laiade huvidega
 - Neil tuleb sõna otseses mõttes sabas käia
 - Ja ka seda luksust ei saa õpetaja endale enamasti lubada
- EAÕd ei vaja psühholoogi
 - vaid liidrit, kes suudaks neid suunata ja motiveerida
 - Aga kuna psühholooge on meil sobivatest liidritest rohkem, siis kiputakse neid vales kohas rakendama

Mida õpetaja täna teha saab?

- Kui koolis on EAÕsid enam kui üks, tuleb nad kindlasti koos tööle panna
 - Seminarid
 - Üksteisele ülesannete väljamõtlemine
 - Teiste õpilaste õpetamine
- Raamatud on olemas, aga neid tuleb tellida
 - <http://www.amazon.com> -> Titu Andreescu
 - The IMO Compendium
- Portaalid, foorumid, e-õpe
 - <http://www.math.olympiadid.ut.ee>
 - <http://www.mathlinks.ro>
 - <http://artofproblemsolving.com> -> WOOT

Mida õpetaja homme teha saab?

- See aeg, mil (rahvusvahelistel) olümpiaadidel nõutav materjal koolis õpetatavaga suurt ühisosa omas, on jäädavalt kadunud
 - Kui just meie kooliprogramm ei muutu
- Seetõttu tuleb ettenähtavas tulevikus arvestada vajadusega palju materjali klassiväliselt omandada
- Järgnevalt mõned valdkonnad, kus meie õpilaste teadmiste “augud” kõige suuremad on

Geomeetria

- Nelja punkti ühel ringjoonel asumise tingimused
- Punkti potents, radikaalteljed, radikaalkese
- Geomeetrilised võrratused

Algebra

- Polünoomid (sh polünoomid täisarvudel)
- Funktsiooni mõiste ja funktsionaalvõrandid
- Võrratused (astmekeskmsed, Cauchy, Jensen, Chebyshov, Muirhead)

Arvuteooria

- Jäägiklassid ja moodularvutus
- Teguriteks lahutamine
- Lihtsamad arvuteoreetilised funktsioonid (SÜT, VÜK, arvu jagajate arv)

Diskreetne matemaatika

- Induktsioon
- Graafid
- Invariandid ja värvimised

Tänan!

Küsimusi?