

**This is an electronic reprint of the original article.
This reprint *may differ* from the original in pagination and typographic detail.**

Author(s): Mäntysaari, Heikki; Franti, Lasse; Ilmavirta, Joonas; Kähkönen, Anna-Leena; Lindell, Anssi; Väisänen, Matti

Title: Suomalaisnuoret menestyivät 46. kansainvälisissä fysiikkaolympialaisissa Intiassa

Year: 2015

Version:

Please cite the original version:

Mäntysaari, H., Franti, L., Ilmavirta, J., Kähkönen, A.-L., Lindell, A., & Väisänen, M. (2015). Suomalaisnuoret menestyivät 46. kansainvälisissä fysiikkaolympialaisissa Intiassa. *Dimensio*, 79(5), 31-34.

All material supplied via JYX is protected by copyright and other intellectual property rights, and duplication or sale of all or part of any of the repository collections is not permitted, except that material may be duplicated by you for your research use or educational purposes in electronic or print form. You must obtain permission for any other use. Electronic or print copies may not be offered, whether for sale or otherwise to anyone who is not an authorised user.

Suomalaisnuoret menestyivät 46. kansainvälisissä fysiikkaolympialaisissa Intiassa

Fysiikan olympiavalmennusryhmä:

FT Heikki Mäntysaari, Jyväskylän yliopisto, fysiikan laitos

FT Lasse Franti, Helsingin yliopisto, fysiikan laitos

FT Joonas Ilmavirta, Jyväskylän yliopisto, matematiikan ja tilastotieteen laitos

FM Anna-Leena Kähkönen, Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos

FT, dos. Anssi Lindell, Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos

FM Matti Väisänen, Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos

Järjestyksessä jo 46. kansainväliset fysiikkaolympialaiset järjestettiin Intian Mumbaissa 5.–13.7.2014.

Kilpailussa kokeellisen ja teoreettisen fysiikan osaamistaan esitteli 382 lukioikäistä opiskelijaa 83 eri maasta. Suomen viisihenkinen joukkue menestyi erinomaisesti. Joukkue, johon kuuluivat **Arttu Tolvanen** Järvenpään lukiosta, **Tuomas Oikarinen** Ounasvaaran lukiosta sekä **Joonatan Bergholm**, **Iiro Sallinen** ja **Timo Takala** Olarin lukiosta, saivat tuliaisiksi kaikkiaan neljä pronssimitalia (ks. kuva 1). Suomen edustajat ovat aikaisemmin ylittäneet samaan mitalimäärään ainoastaan vuonna 1982 Länsi-Saksassa.



Kuva 1: Suomen ja Viron joukkueet palkintojenjaon jälkeen. Kuvassa vasemmalta oikealle: Joonatan Bergholm, Matti Väisänen, Iiro Sallinen, Lasse Franti, Timo Takala, Arttu Tolvanen, Tuomas Oikarinen, Jonatan Kalmus, Taavet Kalda, Hans Daniel Kaimre, Mihkel Kree, Kaarel Hänni, Siim Ainsaar sekä Kristjan Kongas

Menestys pitkän valmistautumisen tulosta

Suomen olympiajoukkueen valintaprosessi alkoi Matemaattisten aineiden opettajien liiton lukiolaisille järjestämästä Neljän tieteen kilpailusta. Matematiikan, kemian ja tietotekniikan kilpailujen lisäksi käytävästä

Kommentti [MV1]: Tämä voisi olla myös alkukuvana (jolloin kuvien numerointi muuttuu printtiversiona)

fysiikan kilpailusta kutsutaan mukaan olympiavalmennukseen noin neljäkymmentä parhaiten menestynyttä lukiolaista. Kutsuja lähetetään sekä perussarjassa että avoimessa sarjassa menestyneille. Valmennuksen ensimmäisessä vaiheessa opiskelijoille toimitettiin itsenäisesti ratkottavia valmennustehtäviä, joiden tarkoituksena on syventää ja laajentaa osaamista fysiikkakilpailuissa vaadittavaa tasoa kohti. Tehtävätyypit eroavat lukiotehtävistä jonkin verran, mutta suuri osa ongelmista on ratkaistavissa myös puhtaasti lukiotiedoilla. Erona tyypilliseen lukion fysiikan oppikirjan tehtävään onkin luova, erilaisten ratkaisutapojen ja tukien hyödyntäminen sekä itsenäinen tiedonhaku tehtävän ulkopuolelta – kavereilta, internetistä, korkeamman tason oppikirjoista tai vaikkapa omalta fysiikan opettajalta. Tämän vuotisissa kirjetehävissä lukiolaiset saivat tutustua esimerkiksi paineen muutoksiin nestetäytteisen kondensaattorin sisällä sekä täysikuun kirkkauteen. Valmennuskirjeet löytyvät olympiavalmennuksen verkkosivuilta [1].

Perussarjan kirjevalmennuksen perusteella kutsuttiin 11 opiskelijaa Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksella järjestetyille kokeellisen työskentelyn viikonloppuleirille. Valmennuskirjevastausten sekä leirillä osoitetun osaamisen ja innostuksen perusteella kutsuttiin kaikkiaan 17 opiskelijaa järjestyksessään jo 13. vuosittaiseen Suomi-Viro-fysiikkamaaotteluun, jossa valittiin edelleen sekä Suomen että Viron viisihenkiset edustusjoukkueet kansainvälisiin fysiikkaolympialaisiin.

Kolmipäiväinen fysiikkamaaottelu käytiin huhtikuun lopulla Tallinnan teknillisellä yliopistolla, jossa kahtena ensimmäisenä päivänä ratkottiin erityisesti ongelmanratkaisukykyä vaativia fysiikan teoreettisia ja kokeellisia tehtäviä. Tehtävissä käsiteltiin muun muassa hiukkasparin annihilaation synnyttämien fotonien energiaa ja holografisia linsejä. Tehtäväsetti sisälsi jälleen myös lähes perinteisen taivaanmekaniikkatehtävän. Kokeellisissa tehtävissä tutkittiin lämmön siirtymistä alumiinista ilmaan sekä etanolin höyrynpainetta. Totuttuun tapaan tehtävät olivat selvästi lukiotasoa haastavampia. Vanhoihin valintakilpailutehtäviin voi käydä tutustumassa kilpailun nettisivuilla [2]. Tänä vuonna Suomen olympiajoukkueeseen selvitti tiensä kaksi jo viime vuonna Suomea edustanutta opiskelijaa.

Olympiavalmennusta Suomenlahden yli

Valintakilpailussa valituille Suomen ja Viron fysiikkaolympiajoukkueille järjestettiin jo vakiintuneen tavan mukaisesti kaksi valmennusleiriä yhdessä Viron olympiavalmennusryhmän kanssa. Muiden hyötyjensä ohella yhteistyö mahdollistaa monipuolisen valmennuksen järjestämisen pienehköillä resursseilla. Suomen valmennusorganisaation tehtävänä oli järjestää viisipäiväinen kokeellisen työskentelyn valmennusleiri Jyväskylän yliopistolla. Leirin pääpaino oli mittausten tekemisessä, kokeelliseen fysiikkaan liittyvässä ongelmanratkaisussa, mittausasetelmien muokkauksessa sekä erilaisissa virheanalyysi- ja datankäsittelymenetelmissä. Harjoitustöiksi valikoitui muutamien yliopiston laboratoriotöiden lisäksi vuosien 2004–2013 fysiikkaolympialaisten kokeellisia töitä niiden alkuperäisillä laitteistoilla. Erityisesti opiskelijat kiittelivät kokeellisten kilpailutehtävien harjoituspisteystystä ja pisteetyksen avaamista yhdessä. Lisäksi kilpailutehtävien ratkominen vaihtelevasti sekä yksin että parityönä todettiin toimivaksi opiskelutavaksi.

Kesäkuun alun kokeellisen valmennusleirin sekä vapaan viikonlopun jälkeen joukkue suuntasi Viron Saarenmaalle teoreettiselle valmennusleirille. Leirillä opiskelijoita valmensivat Viron olympiaveteraanit Mihkel Kree, Siim Ainsaar ja Jaan Kalda. Viikon aikana käytiin läpi fysiikan teoriaa vanhoja olympiatehtäviä esimerkkeinä käyttäen. Ilmapiiiri leireillä oli hyvä, ja opiskelijat ratkoivat tehtäviä yhdessä sekä luentojen aikana että niiden ulkopuolella. Iltaisin ehdittiin toki myös pelaamaan korttia sekä tutustumaan naapurimaan

kilpailijoihin. Kahden jo edellisvuonna osallistuneen suomalaiskilpailijan mukanaolo näkyi joukkueen suurempana aktiivisuutena luentojen aikana.

Kun vahvoilla pohjatiedoilla lukiosta tulevat opiskelijat olivat näin käyneet läpi kirjevalmennuksen ja valmennusleirit, oli joukkueen johdon helppo lähteä luottavaisin mielin opiskelijoiden kanssa fysiikkaolympialaisiin.

Eksoottinen Intia

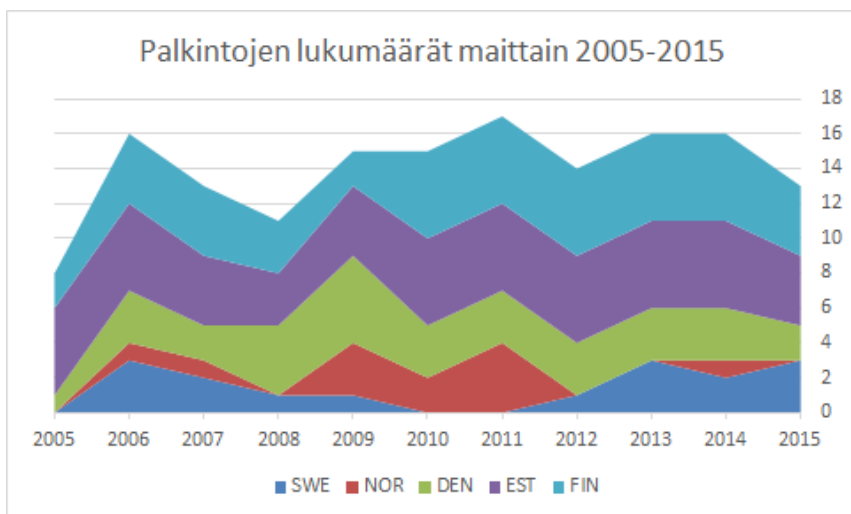
Kesäkuun harjoitusjakso huipentui 5.–13.7. järjestettyihin 46. Kansainvälisiin Fysiikkaolympialaisiin Intian Mumbaissa. Fysiikkaolympialaisissa opiskelijat kohtasivat aluksi viisituntisen kokeellisen osion, ja lepopäivän jälkeen oli vuorossa niin ikään viisituntinen teoreettinen osio. Teoreettisen osan ensimmäisessä tehtävässä kilpailijat tutustuivat Auringon ja aurinkokennojen toimintaan. Tehtävässä kysyttiin muun muassa aurinkopaneelin maksimaalista hyötysuhdetta ja Auringon ytimen lämpötilaa (liitteenä osa tehtävästä 1). Perinteisempien säteilylaskujen lisäksi tässä tarvittiin neutriino-oskillaatioihin ja havaitsemistodennäköisyyksiin perehtymistä. Toisessa tehtävässä tutustuttiin fysiikan ääriarvoperiaatteisiin ja jo tuttujen mekaniikan ja optiikan tulosten johtamiseen niiden avulla. Lopuksi tutustuttiin aineaaltojen interferenssiin. Kolmannessa tehtävässä palattiin jälleen ydinreaktioiden pariin. Tehtävän aiheena oli Tarapurin ydinlaitoksen reaktorin rakenne ja toiminta. Kilpailijoiden tehtävänä oli määrittää tarvittavan polttoaineen määrä sekä muita reaktorin ominaisuuksia annettuja yksinkertaistettuja malleja käyttäen. Kokeellisessa työssä puolestaan tutkittiin DNA:n kaksoiskierrettä mallintavan jousen mittoja sekä veden ominaisuuksia laserdiffraktion keinoin. Tehtäväpaketti osoittautui poikkeuksellisen helpoksi, ja kilpailun voittaneen Etelä-Korean **Tachyoung Kimin** kokonaispisteet olivat niinkin korkeat kuin 48,3 maksimipisteiden ollessa 50. Hän sai ainoana kilpailijana teoreettisesta osuudesta täydet 30 pistettä. Kilpailun parhaana naiskilpailijana palkittiin Vietnamin **Dinh Thi Huong Thao**. Aikaisempien vuosien tapaan suurin osa kultamitaleista meni Kaukoidän maiden edustajille. Kilpailun tehtävät ratkaisuihin löytyvät lähteestä [3].

Fysiikkaolympialaisissa jaetaan kulta-, hopea- ja pronssimaleja sekä kunniamainintoja siten, että hieman yli puolet osallistujista saa jonkin palkinnon. Suomen valmennustoiminnassa halutaan korostaa kuitenkin myös muita asioita, kuten mahdollisuuksia tutustua maailmanlaajuisesti ihmisiin, joilla on samansuuntaisia kiinnostuksen kohteita. Lisäksi toiminnan toivotaan myös tekevän tutuksi luonnontieteilijän kansainvälisesti väritynyttä arkea niin opinnoissa, työssä kuin vapaa-ajallakin.

Hyvä vertailukohta kilpailumenestykselle on muiden pohjoismaiden sijoittuminen, sillä esimerkiksi Aasian maiden joukkueet koostuvat tavallisesti jopa vuosia kilpailuun valmennetuista, luonnontiedepainotteisia kouluja käyvistä oppilaista. Pohjoismaiden kohdalla voidaan puhua lukiotietoja täydentävästä jatkovalmennuksesta. Voimmekin perustellusti olla iloisia siitä, että Suomi menestyy erityisen hyvin tällaisessa vertailussa (ks. kuva 2).

Kilpailupäivien lisäksi opiskelijoille jäi aikaa vieraillla muun muassa autotehtaassa ja planetaariossa. Vaikka joukkueenjohtajien ohjelma oli hyvinkin työntäyteistä sisältäen mm. tehtävien kääntämistä suomeksi sekä vastausten arviointia yhdessä järjestäjien kanssa, ehtivät hekin vieraillla lukkotehtaassa sekä kierrellä

Mumbain nähtävyyksiä (ks. kuva 3). Eksotiikkaa lisäsi paikallinen ruoka, jonka mausteisuus aiheutti osin jopa rajoituksia ruokavalioon.



Kuva 1: Suomen ja muiden Pohjoismaiden sekä Viron palkintosaaalit viimeiseltä vuosikymmeneltä. Palkintomäärään on laskettu yhteen kunniamaininnat ja mitalit.



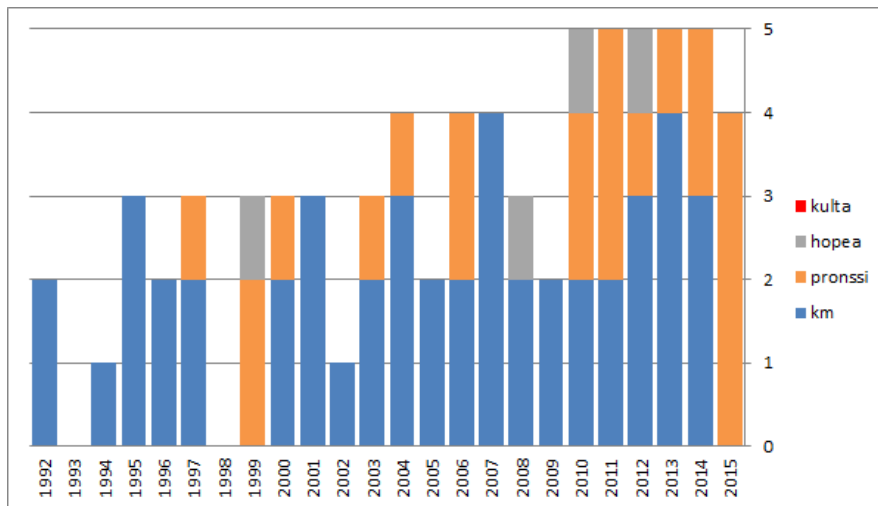
Kuva 2: Suomen ja Viron joukkueenjohtajat (vasemmalta lukien) Siim Ainsaar, Mihkel Kree, Matti Väisänen sekä Lasse Franti töidensä ja työpöytänsä äärellä

Ajatuksia valmennuksesta ja olympialaisista

Valmennukseen ja kilpailuihin osallistuneet ovat olleet kaikin puolin tyytyväisiä kokemuksiinsa olympiavalmennustoiminnan parissa. Erityisesti kokeellinen leiri on koettu tarpeelliseksi ja virkistäväksi kokemukseksi lukio-opetuksen painottuessa teoreettiseen ongelmanratkaisuun. Tämä on koettu myös erittäin tärkeäksi osaksi valmentautumista, sillä olympialaisten kokeellisessa osiossa suomalaisilta kilpailijoilta jää usein vajaaksi tietojen ja taitojen sijaan käytettävissä oleva aika. Myös luonnontieteiden kulttuuria ja sen sosiaalista luonnetta esiin tuova oheishjelma, kuten informaali tutkimustoiminnan esittely ja illanvietot, on saanut kiitoksia.

“Kahden vuoden olympiakokemuksella ja mitään katumatta voin sanoa, että mukavaa on ollut, varsinkin, kun juuri mistään ei ole tarvinnut itse maksaa. Suosittelen kenelle tahansa kynnelle kykenevälle.”

Joukkueen valmentajat ovat erittäin tyytyväisiä tämänkin vuotisiin tuloksiin. Huomionarvoista on, että Suomen tulostaso kehittynyt ja vakiintunut ilahduttavalle tasolla (ks. kuva 4). Suurin kiitos menestyksestä kuuluu toki itse kilpailijoille, mutta myöskään kotijoukkojen ja koulujen tukea ei voi unohtaa.



Kuva 4: Suomen palkintojakauma vuodesta 1992 lähtien

2016 Sveitsiin

Ensi vuonna 10.–18.7.2016 fysiikkaolympialaiset järjestävät yhteistyössä Sveitsi ja Liechtenstein. Kilpailukaupunkina tulee olemaan Sveitsin Zürich. Uuden kilpailujoukkueen valintaprosessi alkaa MAOL:n

valtakunnallisesta fysiikkakilpailusta, jonka perusteella valmennuskirjeet lähetetään. Olympiavalmennusryhmä toivoo, että fysiikan opettajat ympäri Suomen kannustaisivat opiskelijoitaan osallistumaan 3.11. järjestettäviin perus- tai avoimen sarjan kilpailuihin! Vaikka alkukilpailumenestys ei riittäisikään loppukilpailupaikkaan, se voi viedä valmennuksen kautta fysiikkaolympialaisiin.

Olympialaisten kilpailijoiden tulee olla alle 20-vuotiaita nuoria, jotka eivät ole aloittaneet korkeakouluopintojaan. Kilpailu käydään yksilöiden välillä, eikä maiden välisiä eroja tilastoida virallisesti. Suomessa hanketta koordinoi Matemaattisten aineiden opettajien liitto MAOL ry. Kustannuksista vastaavat Opetushallitus, Jyväskylän yliopisto ja Helsingin yliopisto.

Lähteet

- [1] Suomen olympiavalmennuksen kotisivu www.jyu.fi/ipho/
- [2] Suomi-Viro-fysiikkamaaottelun kotisivu www.ioc.ee/~kalda/ipho/E_S.html
- [3] IPhO2015-dokumentit - tehtävä- ja vastauslomakkeet suomeksi sekä ratkaisut englanniksi <http://jyu.fi/ipho/>

Lisätietoa

4tieteen kisat <http://www.maol.fi/kilpailut/4tieteenkisat/>
Tiedeolympialaiset <http://www.maol.fi/kilpailut/tiedeolympialaiset/>
IPhO 2016 <http://www.ipho2016.org/>

Kommentti [2]: Laitoin nyt vain [jyu.fi/ipho-](http://jyu.fi/ipho/)urlit, koska verkkisivut tulevat muuttumaan ja linkkejä ei voida tarkemmin sanoa. Huolehditään siitä että tehtäviin pääsee helposti käsiksi [jyu.fi/ipho:](http://jyu.fi/ipho/)n kautta kun Dimensio ilmestyy.

Kuvia, joille sopivimman paikan osannee sanoa lehden taittaja



Kuluneena vuonna järjestettyjen 46. Kansainvälisten fysiikkaolympialaisten logo, missä on yhdistetty Intian lippu sekä valon vuoteen liittyvä ensimmäinen koe, jonka tulokset selkeästi tukivat Einsteinin suhteellisuusteoriaa: valon taipuma Auringon läheisyydessä mitattiin vuoden 1919 auringonpimennyksen yhteydessä.

<http://www.ipho2015.in/ipho2015/logo>



Ensi vuonna järjestettävien 47. Kansainvälisten fysiikkaolympialaisten logo, joka kuvastaa galaksia sekä sen keskustassa sijaitsevaa supermassiivista kappaletta - mustaa aukkoa.

http://www.ipho2016.org/webcontent/images/ipho_logo_blau.png

<http://www.ipho2016.org/multimedia-and-mediacorner/ipho-2016-logo/>

Kommentti [3]: Tämä logo taas yhden palstan tasauspalaksi loppuun.