

49. fysiikkaolympialaiset: Hopeaputkelle jatkoa Portugalista

dimensiolehti.fi/hopeaputkelle-jatkoa-portugalista/



Järjestyksessä 49. kansainväliset fysiikkaolympialaiset järjestettiin tänä vuonna Portugalin pääkaupungissa Lissabonissa. Kokeellisen ja teoreettisen fysiikan osaamisessa kilpaili noin 400 lukioikäistä opiskelijaa 87 eri maasta.

Suomalaisten joukkueesta **Aleksi Kononen** Jyväskylän lyseon lukiosta sai hopeaa ja **Jerry Aunula** Olarin lukiosta sai pronssia. **Mika Nurmela** Oulunkylän yhteiskoulusta ja **Aleksander Heino** Helsingin matematiikkalukiosta palkittiin kunniamaininnoin.

Aloituskuvassa joukkue mitaleineen päättäjaisissä. Vasemmalta lukien: Lasse Franti (valmentaja), Mika Nurmela, Aleksi Kononen, Jerry Aunula, Aleksander Heino ja Matti Väisänen (valmentaja). (Kuva: Siim Ainsaar).



Neljän tieteen kisoista kansainvälisiin fysiikkaolympialaisiin

Suomen olympiajoukkueen valintaprosessi alkaa Matemaattisten aineiden opettajien liiton lukiolaisille järjestämästä Neljän tieteen kilpailusta. Matematiikan, kemian ja tietotekniikan kilpailujen lisäksi käytävästä fysiikan kilpailusta kutsutaan olympiavalmennukseen noin neljäkymmentä parhaiten menestynyttä lukiolaista. Kutsuja saavat sekä perussarjassa että avoimessa sarjassa menestyneet. Valmennuksen ensimmäisessä vaiheessa opiskelijoille toimitetaan ongelmanratkaisutehtäviä, joiden tarkoituksena on syventää ja laajentaa osaamista fysiikkaolympialaisissa vaadittavaa tasoa ja vaatimuksia kohti.

Fysiikan olympiavalmennusryhmä lukuvuonna 2017–2018

Tehtävät
eroavat

FT Lasse Franti, Savonlinnan lyseon lukio
FM Matti Väisänen, Nurmijärven yhteiskoulu

FM Tiia Haverinen, Jyväskylän yliopisto, fysiikan laitos

FT, dos. Joonas Ilmavirta, Jyväskylän yliopisto, matematiikan ja tilastotieteen laitos

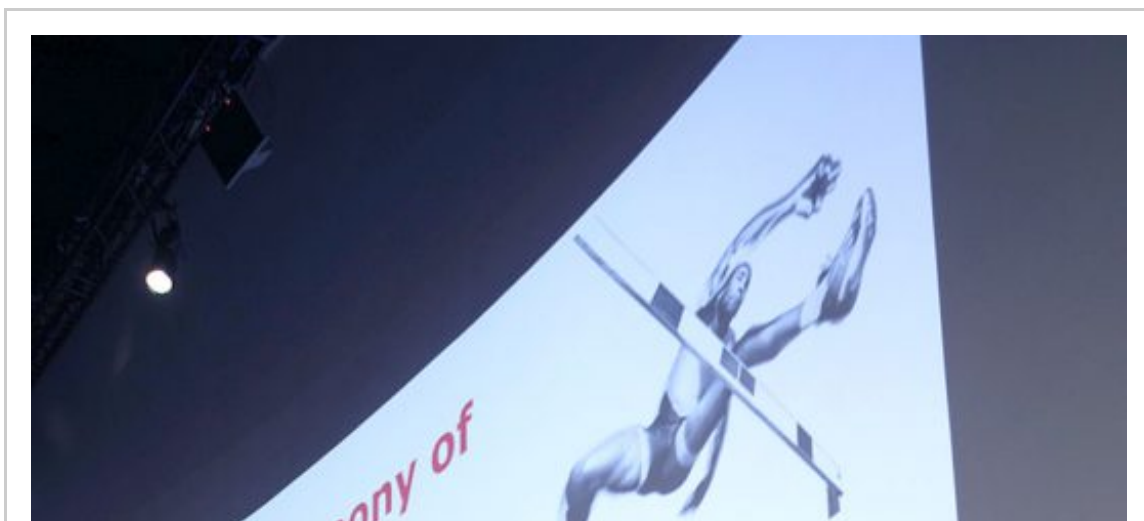
FT, dos. Anssi Lindell, Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos

FM Topi Löytäinen, Jyväskylän yliopisto, fysiikan laitos

FT Heikki Mäntysaari, Jyväskylän yliopisto, fysiikan laitos

Fil. yo Matias Arola, Stanfordin yliopisto

lukioitehtävistä jonkin verran. Erona perinteisiin lukion fysiikan oppikirjatehtäviin on erilaisten ratkaisutapojen ja avoimien aineistojen luova hyödyntäminen sekä soveltava tiedonhaku – kavereilta, internetistä, korkeamman tason oppikirjoista tai omalta fysiikan opettajalta. Valmennuskirjeet ovat vapaasti kaiken kansan hyödynnettävissä olympiavalmennuksen verkkosivuilla. Siellä on tarjolla myös muuta lukiotason eriyttävään oppimisen tukemiseen soveltuvaa materiaalia [1].





Avaruusteknologia on fysiikkaa. (José Gama)

Perussarjan kirjevalmennuksen perusteella kutsuttiin tänä vuonna 12 opiskelijaa Jyväskylän yliopiston fysiikan laitoksella järjestetyille kokeellisen fysiikan viikonloppuleirille. Leirin aikana opiskelijat tutkivat mm. suolan diffuusiota vedessä, mikroaalto-optiikkaa,

aurinkokennojen ominaisuuksia ja elektronien liikettä. Tutkimusten välillä rentouduttiin Nanotiedekeskuksen saunaosastolla, jossa ilta eteni pääasiassa maailmankaikkeuspainotteisin keskusteluihin. Valmennuksen alkuvaiheessa osoitetun osaamisen ja innostuksen perusteella kutsuttiin perus- ja avoimesta sarjasta yhteensä 19 opiskelijaa järjestyksessään 16. vuosittaisiin Pohjoismaiden ja Baltian fysiikkaolympialaisiin, jossa valittiin sekä Suomen että Viron viisihenkiset edustusjoukkueet kansainvälisiin fysiikkaolympialaisiin. Tämä kolmipäiväinen kilpailu käytiin huhtikuussa Tallinnan teknillisellä yliopistolla. Totuttuun tapaan tehtävät olivat selvästi lukiotasoa haastavampia. Tallinnan tehtäviin voi käydä tutustumassa tarkemmin kilpailun nettisivuilla [2]. Tehtävien ratkomisen lisäksi lukiolaisille oli järjestetty myös sosiaalista ohjelmaa, muun muassa opastettu vierailu Tallinnan vanhaan kaupunkiin sekä tiedesuunnistus.

Kansainvälistä valmennusyhteistyötä

Valintakilpailussa valituille Suomen ja Viron fysiikkaolympiajoukkueille järjestettiin jo vakiintuneen tavan mukaisesti kaksi valmennusleiriä yhdessä Viron olympiavalmennusryhmän kanssa. Yhteistyö monipuolistaa molempien maiden valmennusta. Suomen erityisosaamista on kokeellisen tutkimuksen valmennus viisipäiväisellä valmennusleirillä Jyväskylän yliopistolla. Leirin osaamistavoitteisiin kuuluu mittaaminen ja anturit ongelmanratkaisussa, mittaasetelmien rakentaminen, mittausrakenteiden analyysi ja tulosten käsittely. Näitä asioita harjoiteltiin yliopiston laboratoriotöiden lisäksi vuosien 2004–2013 fysiikkaolympialaisista hankituilla laitteistoilla. Erityisen opettavaisena opiskelijat pitävät mittausraporttien vertaisarviointia kilpailujen alkuperäisillä pisteytysohjeilla. Samalla keskusteltiin, millaiset virheet ovat erityisen vahingollisia kilpailusuoritukselle. Kilpailutehtävien ratkomisen vaihtelevasti sekä yksin että erilaisissa ryhmäkoonpanoissa todettiin toimivaksi työtavaksi.



Astronautti Don Thomas. (José Gama)

Kesäkuun kokeellisen valmennusleirin jälkeen joukkueet suuntasivat Viron Saarenmaalle teoreettiselle valmennusleirille. Leirillä opiskelijoita valmensivat Viron olympiaveteraanit **Jaan Kaldan** johdolla. Viikon aikana tutkittiin fysiikan teoriaa vanhoja olympiatehtäviä esimerkkeinä käyttäen. Ilmapiiiri leireillä oli hyvä, ja opiskelijat ratkoivat tehtäviä yhdessä sekä luentojen aikana että niiden ulkopuolella. Iltaisin ehdittiin myös pelaamaan korttia sekä tutustumaan naapurimaan kilpailijoihin. Aiempina vuosina osallistuneiden kilpailijoiden vertaisohjaus helpotti osaltaan joukkueita tiiviin valmennuspaketin omaksumisessa.

Eurooppalainen Portugal

Valmennuskausi huipentui 21.–29.7 järjestettyihin 49. Kansainvälisiin fysiikkaolympialaisiin Portugalin pääkaupungissa Lissabonissa. Aluksi opiskelijat kilpailivat viisituntisessa kokeellisessa osiossa, ja lepopäivän jälkeen oli vuorossa niin ikään viisituntinen teoreettinen osio. Teoreettisen osan ensimmäinen tehtävä liittyi yhteensulautuvien mustien aukkojen lähettämiin gravitaatioaaltoihin, joita pohdittiin tehtäväkuvauksen semiklassisella mallilla. Toinen tehtävä liittyi neutriinoiden epäsuoraan havaitsemiseen hiukkastörmäyksissä. Tehtävä on perinteinen, mutta siinä tarvitaan runsaasti relativistisen mekaniikan osaamista. Kolmannessa tehtävässä tutkittiin kasvaimen biofysiikkaa. Alkuosassa selvitettiin

haarautuvan verisuoniverkoston paineenalenemaa sekä mallinnettiin elastisten verisuonten käyttäytymistä vaihtovirtapiirin avulla. Lopuksi tutustuttiin menetelmään tuhota kasvaimia kuumentamalla niitä sisältäpäin hiilinanoputkien ja sähkömagneettisen säteilyn avulla.

Ensimmäisessä kokeellisessa tehtävässä tutkittiin paperille painettuja virtapiirejä ja paperitransistorin ominaisuuksia. Kokeessa mitattiin muun muassa hiilikalvon vastusta ja rakennettiin jännitteenjakaja, jonka avulla testattiin itse paperitransistoria. Toisessa työssä tutustuttiin viskoelastisuuteen venyttämällä polyuretaanilankaa ja mittaamalla sen muodonmuutosta voiman ja ajan funktiona. Kunkin uretaanilangan voi venyttää koeajan puitteissa vain kerran, joten työ piti suunnitella tarkkaan. Tulosten saaminen edellytti myös varsin hyviä data-analyysin ja kuvaajantulkinnan taitoja. Vastaavia modernin teknologian soveltavia oppimistutkimuksia löytyy Nanokoulun sivuilta [4].



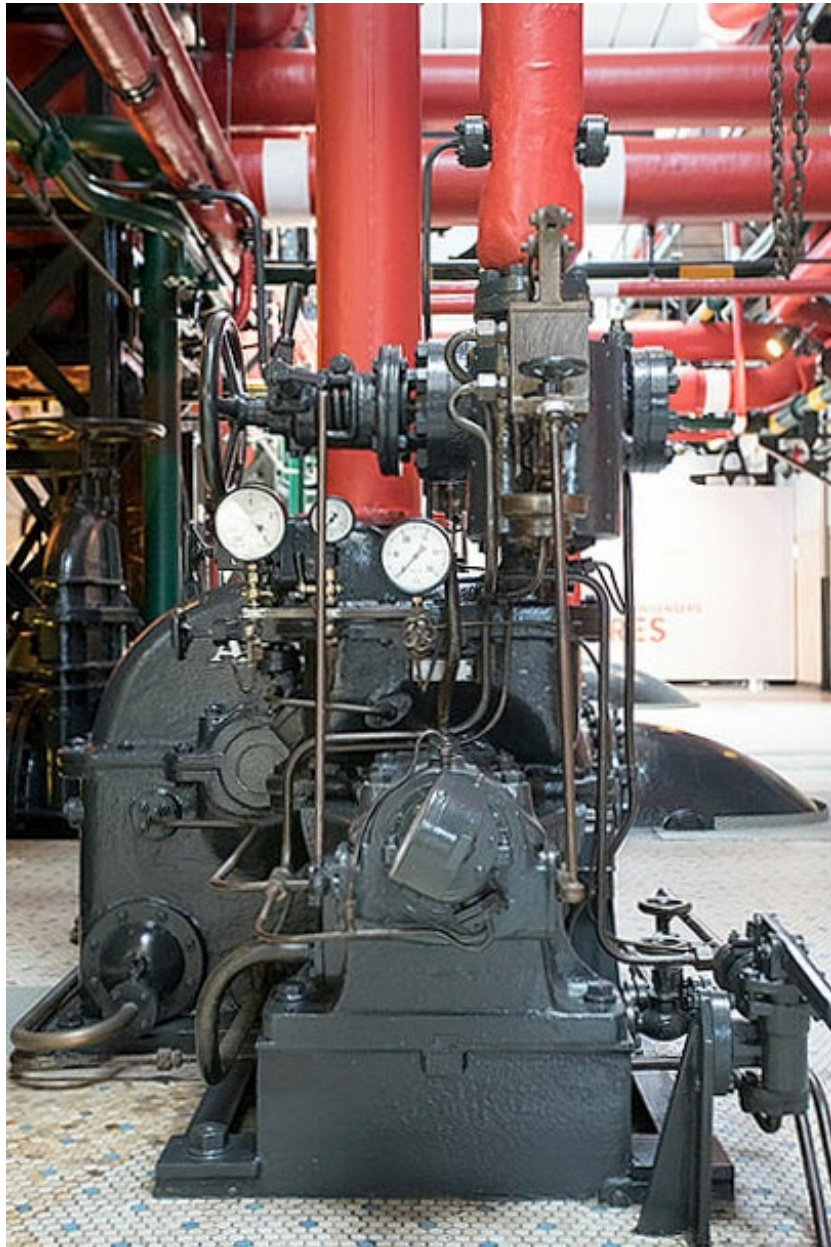
Kokeellisen tehtävän työpisteet odottamassa kilpailijoita. (José Gama)

Aikaisempien vuosien tapaan suurin osa kultamitaleista meni Kaukoidän maiden edustajille. Kilpailun tehtävät ratkaisuihin löytyvät kilpailun kotisivuilta.

Fysiikkaolympialaisissa jaetaan kulta-, hopea- ja pronssimitaleja sekä kunniainintoja siten, että hieman yli puolet osallistujista saa jonkin palkinnon. Suomen valmennuksessa korostetaan myös kilpailun ulkopuolisia asioita, kuten mahdollisuuksia tutustua maailmanlaajuisesti kulttuureihin ja ihmisiin, joilla on samansuuntaisia kiinnostuksen kohteita, sekä tuoda esiin jatko-opintomahdollisuuksia matemaattis-luonnontieteellisillä

aloilla. Lisäksi toiminnan toivotaan myös tekevän tutuksi luonnontieteilijän kansainvälisesti värittyä arkea niin opinnoissa, työssä kuin vapaa-ajallakin.

Hyvä vertailukohta kilpailumenestykselle on muiden pohjoismaiden sijoittuminen, sillä esimerkiksi Aasian maiden joukkueet koostuvat tavallisesti jopa vuosia kilpailuihin valmennetuista, luonnontiedepainotteisia kouluja käyvistä oppilaista. Pohjoismaiden kohdalla voidaan puhua lukiotietoja täydentävästä jatkovalmennuksesta. Useissa muissa maissa joukkueen jäsenet tulevat myös joka vuosi samoista kilpailutoimintaan keskittyvistä suurkaupunkien oppilaitoksista.



Teknologiamuseon esineistöä. (José Gama)



Suomen joukkue tutustumassa portugalilaisen merenkulun ja löytöretkien historiaan. (José Gama)



Biomekaniikka on fysiikan vanhimpia osa-alueita. (José Gama)



Käytännön biomekaniikkaa. (José Gama)

Kilpailujen lomassa osallistujat vierailivat erilaisissa tiede- ja kulttuurikohteissa. Ohjelmassa oli myös esitys urheilulajien fysiikasta sekä avaruutta ja avaruustekniikkaa käsittelevä luento.

Joukkueenjohtajat kävivät ihailemassa Evoran nähtävyyksiä ja vierailivat Sintran kaupunginpalatsissa. Kulttuurikohteiden lisäksi seikkailtiin myös Quinta de Regaleiran palatsin puutarhan luolissa ja salaisissa tunneleissa. Olympialaisten aikana koettiin myös täydellinen kuunpimennys, jota johtajat ihailivat Atlantin rannalla. Kisojen kunniaksi julkaistiin kansallinen postimerkki, jonka ensileimaus suoritettiin kisojen avajaisissa Portugalin postimestarin valvonnassa.



Olympialaisten juhlapostimerkki.



Joukkueenjohtajat keskustelemassa. (José Gama)



Sintran keskiaikaisen kaupunginpalatsin keittiötä. Suiponmuotoinen katto toimi savupiippuna. (José Gama)

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, sillä lukio-opetus painottuu usein teoreettiseen ongelmanratkaisuun. Mittausrutiinin hankkimista on pidetty myös erittäin tärkeänä osana valmentautumista, sillä olympialaisten kokeellisessa osiossa Suomen kilpailijoilta jää usein vajaaksi tietojen ja taitojen sijaan käytettävissä olevan ajan ja työskentelytilan hallinta. Tästä huolimatta, suomalaiset ja virolaiset pärjäävät hyvin kokeellisessa kilpailussa. Myös valmennusleirien luonnontieteiden kulttuuria ja sen sosiaalista luonnetta esiin tuova oheisohjelma, kuten epävirallinen opiskelun ja tutkimustoiminnan esittely sekä illanvietet, ovat saaneet kiitosta.

2019 Israeliin

Ensi vuonna fysiikkaolympialaiset järjestetään Israelissa. Kilpailupaikkana toimii suosittu rantalomakohde ja yliopistokaupunki Tel Aviv. Uuden olympiajoukkueen valintaprosessi alkoi syksyllä MAOL:n valtakunnallisesta fysiikkakilpailusta, jonka alkukilpailutulosten perusteella lähetetään ensimmäiset valmennuskirjeet. Olympiavalmennusryhmä toivoo, että fysiikan opettajat ympäri Suomen kannustaisivat opiskelijoitaan osallistumaan valmennukseen. Vaikka alkukilpailumenestys ei riittäisikään loppukilpailupaikkaan, se johtaa usein kiinnittymiseen valmennusringin kautta kansalliseen ja kansainväliseen nuorten fyysikoiden yhteisöön. Loppukilpailutulokset eivät vaikuta olympiajoukkueen valintaan, sillä kansainvälisissä kilpailuissa menestyminen edellyttää lukiotietojen lisäksi myös kykyä omaksua uutta ja soveltaa oppimaansa uudentyyppisten ongelmien yhteydessä.



Kansainvälisten fysiikkaolympialaisten 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 ja Jyväskylän yliopisto. Kustannuksista vastaa Opetushallitus.

Lisätietoa

4 tieteen kisat <http://www.maol.fi/kilpailut/4tieteenkisat/>

Tiedeolympialaiset <http://www.maol.fi/kilpailut/tiedeolympialaiset/>

Lähteet

[1] Suomen fysiikan olympiavalmennuksen kotisivu www.jyu.fi/fysiikka/ipho

[2] Pohjoismaiden ja Baltian fysiikkaolympialaisten kotisivu www.ioc.ee/~kalda/ipho/E_S.html

[3] Kansainvälisten fysiikkaolympialaisten kotisivu www.ipho.org

[4] Nanokoulu www.nanokoulu.net

Fysiikan olympiavalmennusryhmä

lukuvuonna 2017–2018



Neljän tieteen kisoja ovat tukeneet Opetushallitus, Teknologiateollisuuden 100-vuotissäätiö, Otavan kirjassäätiö, Laskentaväline Oy, MFKA-Kustannus Oy ja Sähköturvallisuuden edistämiskeskus STEK ry.