



Турнир младих физичара у Србији током школске 2016/2017. године



Извештај приремили:

[Александра Алорић](#) и [Владимир Вељић](#), координатори пројекта Турнир младих физичара

Сажетак

Интернационални турнир младих физичара (енг. *IYPT - International Young Physicists' Tournament*) је престижно тимско такмичење средњошколаца, често називано и Физичарски куп. Фокус такмичења је научно-истраживачки приступ решавању задатака, који су феномени из области физике и сродних математичко-техничких наука. Различита решења се преиспитују и упоређују у форми научне дебате кроз коју учесници граде особине критичког мишљења, прецизног изражавања и културе дијалога.

Иако такмичење постоји већ 30 година и земље из нашег окружења се одавно такмиче (нпр. Мађарска, Бугарска, Румунија, Хрватска и Словенија), Србија никада раније није послала своју репрезентацију на ово такмичење. Ове године уз подршку Друштва физичара Србије и кроз пројекте финансиране од стране Центра за промоцију науке, Србија је први пут одабрала, спремила и послала своје представнике на ово интернационално такмичење.

У наставку овог извештаја укратко је описана селекција националног тима реализована кроз пројекат Турнир младих физичара (национални еквивалент “IYPT” такмичења), као и одлазак и резултати на интернационалном такмичењу у Сингапуру.

Садржај

ИYPT 2016 у Екатеринбургу	3
Физика на извол’те	4
Дописно такмичење	5
Квалификационо такмичење	6
Финално такмичење	7
Интернационални турнир младих физичара	8
Финансијски извештај	13
“IYPT” и репрезентација Србије у медијима	15
Ревизијално IYPT такмичење	16

IYPT 2016 у Екатеринбургу

Право учешћа на Интернационалном турниру младих физичара (IYPT) нове репрезентације остварују једном годином посматрачког искуства националних координатора и пријавом која садржи детаљно описану националну селекцију која се презентује и изгласава на састанку Интернационалног организационог комитета такмичења.

Александра Алорић и Јелена Пајовић су испред комисије Турнира младих физичара посматрале Интернационални турнир младих физичара одржан у Екатеринбургу 2016. године и презентовале су план националног такмичења. Национално такмичење које се одржава кроз етапе:

- (1) индивидуално Дописно такмичење кроз које ће сви заинтересовани ученици моћи да се опробају у истраживачком процесу,
 - (2) заједничке припреме кроз које се упознају најбољи учесници Дописног такмичења, формирају тимове и истражују под менторством младих истраживача,
 - (3) Квалификационо тимско такмичење кроз које се тимови први пут опробавају у дискусији у формату физичарског тробоја, заштитног знака Интернационалног турнира младих физичара, и
 - (4) Финално тимско такмичење на енглеском језику,
- изазвало је изузетно позитивне реакције код Интернационалног организационог комитета IYPT такмичења. Гласањем је потврђено право српске репрезентације да учествује на наредном такмичењу, а Александра Алорић је добила чланство у организационом комитету испред Србије.

Физика на извол'те

Како би се ново такмичење Турнир младих физичара представило средњошколцима, током јесени 2016. године осмишљен је пројекат промоције и популаризације физике - Физика на извол'те. Организовано је 25 радионица у 5 научних клубова у градовима широм Србије - Ниш, Нови Пазар, Крушевац, Шабац и Чачак. Радионице су биле отворене за све заинтересоване ученике средњих школа, различитих образовних профила и разреда, а једини предуслов за њихово учешће је интересовање за физику и сродне математичко-техничке дисциплине. Ученици су у оквиру тимова спроводили експериментална истраживања задатих физичких феномена.

Свака радионица почела би демонстрацијом задатог феномена, затим би кроз заједничку дискусију учесници анализирали физику задатог феномена и поставили хипотезе. Други део радионица био би посвећен изради експеримената и тестирању хипотеза. Коначно, ученици су презентовали и дискутовали резултате својих мерења. На овај начин учесници радионица су радили на неким од проблема са Интернационалних такмичења претходних година ("Физика телефонских именика", "Пиштаљка", "ЛЕД", "ЕМ воз" и "Базука"), учили су о научном методу, дизајну експеримента, обради резултата мерења и како да критички сагледају своје резултате и представе их колегама.

Кроз пројекат Физика на извол'те се преко 200 средњошколаца широм Србије упознало се са структуром такмичења на примерима једноставних физичких експеримената. Пројекат је реализован је уз подршку Центра за промоцију науке.

Дописно такмичење

Дописно такмичење, као први ниво Турнира младих физичара, било је отворено више од два месеца - од 1. новембра 2016. године до 7. јануара 2017. године. Право учешћа имали су сви ученици средњих школа на територији републике Србије.

Током овог стадијума такмичења ученици су истраживали један од задатака по избору (текстови задатака за интернационално такмичење 2017. године са преводом на српски језик су [овде](#)). Комисија је за учеснике овог такмичења припремила детаљне инструкције о томе како припремити извештај који сумира решење задатке, тј. истраживање и објашњење задатог феномена.

Пристигле извештаје комисија је прегледала под шифрама оцењујући следеће сегменте (дефинисано [правилником](#)):

Оцена 1 – Понављање феномена

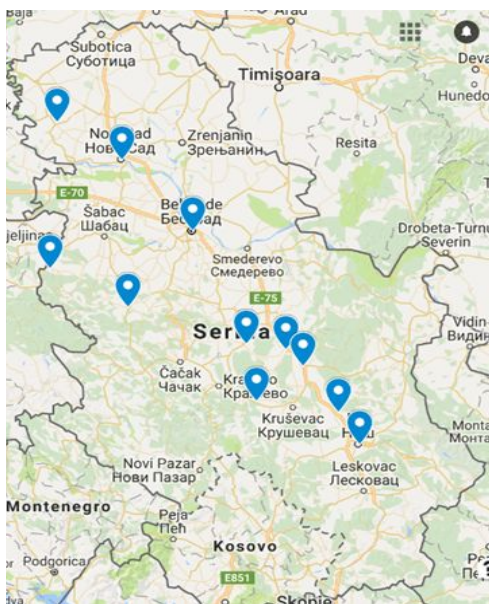
Оцена 2 – Теоријско објашњење

Оцена 3 – Експериментална техника

Оцена 4 – Обрада резултата мерења

Оцена 5 – Научна комуникација

Радове су прегледали: Владимир Вељић, Јелена Пајовић, Владан Павловић, Иван Милић, Марко Кузмановић, Нора Тркља, Стефан Баца, Марина Радулашки, Марија Вранић, Јелена Грујић и Марија Јанковић. Сваки рад је прегледан од стране 4 прегледача и оцењен оценом од 1 до 5 по сваком критеријуму.



Слика 1.
Школе учесника дописног такмичења Турнира младих физичара.

Након првог ступња такмичења, 20 најбољих ученика позвано је на припреме у Истраживачкој станици Петница (географска расподела учесника приказана је на Слици 1.). Уз помоћ стручних сарадника кроз припреме учесници су истраживали задате физичке феномене. На овај начин они су учили о експерименталним техникама у физици и математичко-техничким наукама, о обради резултата мерења, као и о дебати и коректном презентовању научних резултата. На крају припрема, ученици су оформили четири тима у оквиру којих су наставили да се припремају за следећи ниво такмичења - Квалификационо такмичење.

Квалификационо такмичење

Квалификационо такмичење одржано је 13.03.2017. године у читаоници „Драган Поповић“ Института за физику у Београду.

У форми Физичарских тробоја ученици средњих школа из целе Србије презентовали су своје резултате следећих истраживачких задатака:

1. Лајденфростове звезде
2. Скуваност јајета
3. Телескоп са једним сочивом
4. Брзи ланац

Тимове је оцењивао жири, у следећем саставу: *Владан Павловић, Марија Митровић Данкулов, Александар Крмпот, Милован Шуваков и Владимир Вељић*. Три тима која су се пласирала на Финално такмичење Турнира младих физичара су:

Тим 1:

Александар Ристивојевић, Математичка гимназија у Београду
Кристина Вукосављевић, Гимназија Вук Караџић у Лозници
Петар Петрашиновић, Гимназија Вук Караџић у Трстенику
Миломир Стефановић, Прва крагујевачка гимназија
Богдан Раонић, Математичка гимназија у Београду

Тим 2:

Александра Стојковић, Алексиначка гимназија
Лука Лазаревић, гимназија Светозар Марковић у Нишу
Милена Симић, гимназија Светозар Марковић у Нишу
Милош Рашић, Математичка гимназија у Београду
Едвин Маид, Математичка гимназија у Београду

Тим 3:

Војин Лукић, Математичка гимназија у Београду
Раденко Пејић, Ваљевска гимназија
Богдан Рајков, Математичка гимназија у Београду
Филип Миљевић, Математичка гимназија у Београду
Димитрије Рађеновић, Земунска гимназија

Финално такмичење

Финале Турнира младих физичара одржано је 19. априла 2017. године на Физичком факултету у Београду. Првопласирани тим ученика пласирао се на Интернационални Турнир младих физичара у Сингапуру. Чланови победничког тима су:

Милена Симић, IV разред, Гимназија „Светозар Марковић“, Ниш
Лука Лазаревић, II разред, Гимназија „Светозар Марковић“, Ниш
Александра Стојковић, II разред, Алексиначка гимназија, Алексинац
Милош Рашић, IV разред, Математичка гимназија, Београд
Едвин Маид, IV разред, Математичка гимназија, Београд

На Финалном такмичењу су учествовала три победничка тима Квалификационог такмичења, а кроз Физичарске тробоје презентовали су своје резултате следећих истраживачких задатака:

1. Коса као хигрометар
2. Вакуумска базука
3. Ваздушна сирена од балона

Текстове задатака налазе се [овде](#). Програм је водила *др Александра Алорић*, а тимове је оцењивао стручни жири, у следећем саставу: *др Божидар Николић*, *Светислав Мијатовић* и *Нора Тркља* са Физичког факултета у Београду, *др Марија Митровић Данкулов* и *Владимир Вељић* из Института за физику у Београду, *Владан Павловић* са Природно-математичког факултета у Нишу, као и *Срђан Ставрић* из Института за нуклеарне науке “Винча”. Резултати тимова по етапама Физичарског тробоја могу се наћи [овде](#).

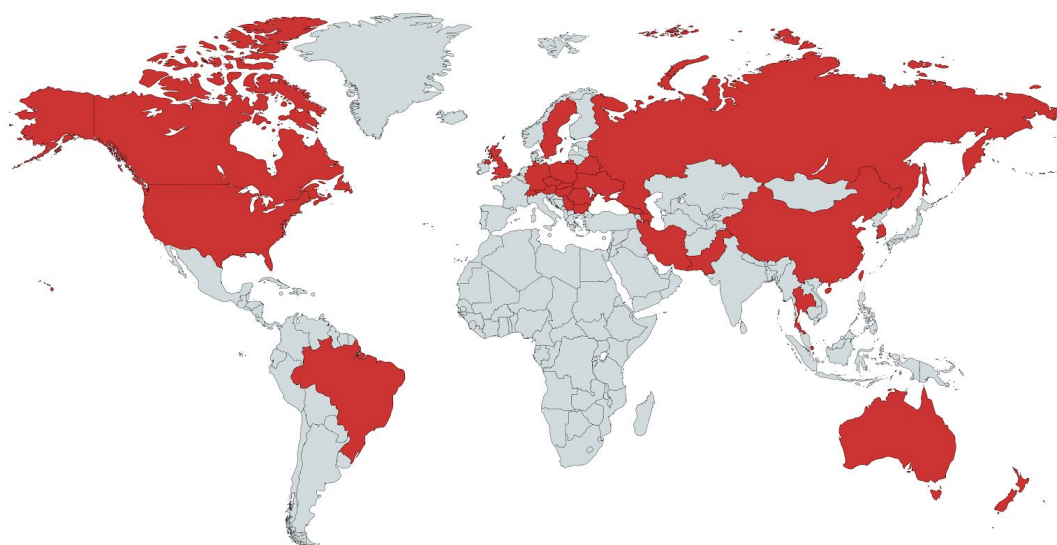


Слика 2.

Учесници Финалног такмичења Турнира младих физичара са члановима жирија..

Интернационални турнир младих физичара
(IYPT - International Young Physicists' Tournament)

Интернационални турнир младих физичара постоји тачно 30 година и окупља репрезентације из целог света које током седмодневног такмичења презентују своја решења унапред задатих истраживачких проблема. На Слици 2. обележене су све земље учеснице 30. Интернационалног турнира младих физичара.



Слика 3. Државе учеснице 30. Интернационалног турнира младих физичара у Сингапуру 2017.године.

Ове године домаћин ИУРТ такмичења био је Национални универзитет у Сингапуру. Овај универзитет има стогодишњу традицију и изузетан престиж у науци и образовању, налази се на 83. месту на Шангајској ранг листи универзитета, док је шеста по реду институција у Азији. Сва дешавања у оквиру турнира - церемонија отварања, физичарски тробоји, церемонија додела награда и сл. - била су организована на кампусу овог Универзитета, који има површину око 150 хектара.



Слика 4. Кампус Националног универзитета у Сингапуру (“UTown”) где одржавао 30. IYPT

Србија је по први пут имала тим који је учествовао на Интернационалном турниру младих физичара одржаном у Сингапуру у периоду од 5. до 12. јула (званични сајт овогодишњег такмичења: <http://iypt2017.nus.edu.sg/>). Петочлану репрезентацију Србије чинили су:

- Едвин Маид, капитен тима, IV разред, Математичка гимназија, Београд
- Милош Рашић, IV разред, Математичка гимназија, Београд
- Милена Симић, IV разред, Гимназија „Светозар Марковић“, Ниш
- Лука Лазаревић, II разред, Гимназија „Светозар Марковић“, Ниш
- Александра Стојковић, II разред, Алексиначка гимназија, Алексинац

Вође тима су били др Александра Алорић и Владимир Вељић.

Дан 1 – 5. јул 2017.

Тим Србије је након двадесетчетворочасовног пута преко Дубаија безбедно стигао у Сингапур, место одржавања 30. Интернационалног турнира младих физичара. Сви чланови нашег тима били су смештени у студентским домовима на кампусу Националног Универзитета Сингапур, који је био локални организатор такмичења.



Слика 4. Репрезентација Србије са вођама пута и локалним водичем на Сингапурском аеродрому Чанги.

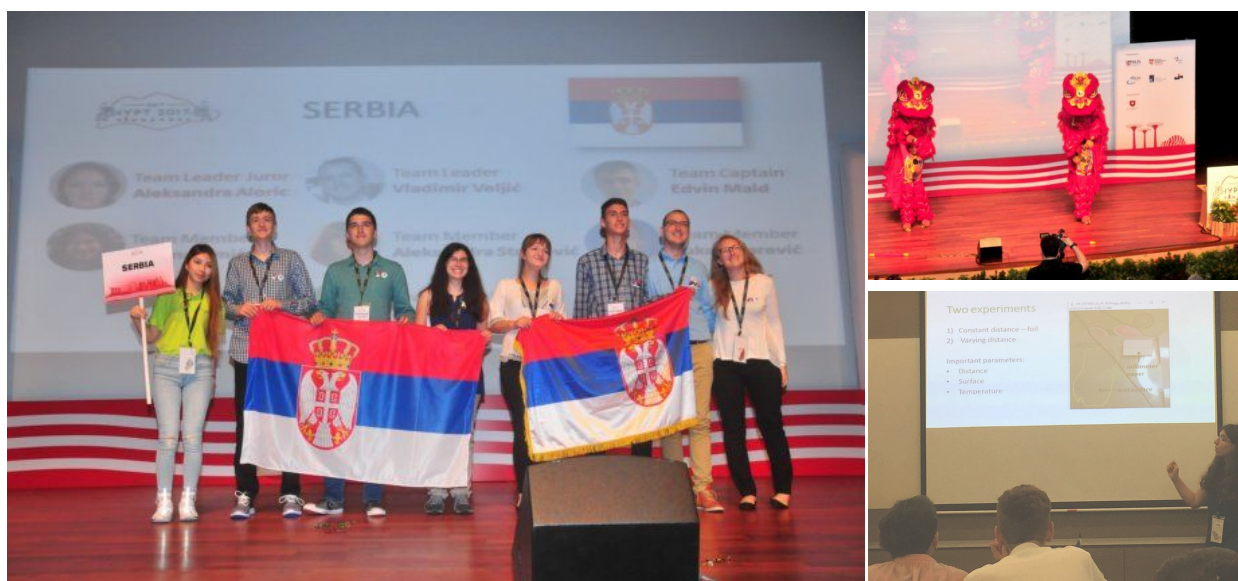
Дан 2 – 6. Јул 2017.

У преподневним часовима одржана је церемонија отварања такмичења, приликом које се у дефилеу земаља учесница представио сваки тим понаособ. Након дефилеа, сви капитени тимова учествовали су у жребању којим су одређени противници за свих 5 селекционих

физичарских тробоја. Капитен нашег тима, Едвин Маид, извукао је број 20, чиме су биле одређене тројке за физичарске тробоје у којима учествује наш тим:

1. физичарски тробој: Кина, Украјина, Србија
2. физичарски тробој: Нови Зеланд, Пакистан, Србија
3. физичарски тробој: Бразил, Аустрија, Србија
4. физичарски тробој: Мађарска, Иран, Србија
5. физичарски тробој: Русија, Тајван, Србија

У поподневним часовима одржан је први физичарски тробој током кога су дискутовани задаци Визуелизација густине, Раздвајање стакла и Вакуумска базука. Укупан број поена који је наша репрезентација освојила је 29,4.



Слика 5. Лево: Репрезентација Србије током дефилеа земаља на свечаном отварању 30. ЈУРТ такмичења. Слева надесно: Desiree Lin (волонтерка задужена за српски тим), Едвин Маид, Милош Рашић, Милена Симић, Александра Стојковић, Лука Лазаревић и вође тима Владимир Вељић и Александра Алорић. Десно: Традиционални плес (горе); Милена Симић презентује своје решење задатка Раздвајање стакла током првог физичарског тробоја (доле).

Дан 3 – 7. јул 2017.

Другог такмичарског дана, у преподневним часовима одржан је други физичарски тробој током ког су дискутовани Спирални таласи, Ваздушна сирена од балона и Лајденфростове звезде. У овом физичарском тробоју тим Србије је освојио укупно 26,76 поена.

У поподневним часовима, организована је прва екскурзија током које су учесници такмичења имали прилике да се упознају са историјом Сингапура и културним наслеђем ове земље.



Слика 6. Едвин Маид и репрезентативац Новог Зеланда дискутују задатак Лајденфростове звезде.

Дан 4 – 8. јул 2017.

Најнапорнији такмичарски дан је свакако била субота, јер су се тог дана одигравала два физичарска тробоја. У преподневним часовима трећи по реду тробој смо започели као излагачи. Милена Симић је презентовала решење задатка Коса као хигрометар. Уследиле су дискусије о проблемима Скуваност јаја и Телескоп са једним сочивом. Укупан број поена који је наш тим освојио у овој рунди је 28,38.

Четврту рунду такмичења, односно четврти физичарски тробој обележили су задаци Резонантна чаша, Магични штапић са пропелером и излагање Александре Стојковић на тему задатка Скуваност јаја. У овој рунди тим Србије је освојио укупно 30,63 поена.



Слика 7. Лево: Репрезентација Србије припрема стратегију током паузе између етапа Физичарског тробоја. Десно: Александра Стојковић и репрезентативац Мађарске дискутују задатак Скуваност јаја током четвртог физичарског тробоја.

Дан 5 – 9. јул 2017.

За наш тим ово је био последњи такмичарски дан. У петом селекционом физичарском тробоју Милош Рашић је у улози излагача представио решење задатка Падајући ланац, а у улози критичара и рецензента дискутовани су задаци Синхронизација метронома и Резонантне чаше. Укупни освојени број поена нашег тима у овој рунди је 28,13.

У поподневним часовима организована је друга по реду екскурзија, која је обухватала посету Музеју науке и уметности, Ботаничке баште и највећег градског парка.

Дан 6 – 10. јул 2017.

У преподневним часовима одиграо се финални физичарски тробој у ком су учешће узели тимови Пољске, Мађарске, Кине и Сингапура. Сви ови тимови су освојили златну медаљу, а са убедљивом победом куп је освојио тим Сингапура, пети пут заредом. Снимак овог физичарског тробоја налази се овде:

https://www.youtube.com/watch?v=tG-Oqs_CZW8.

Након финала, организована је церемонија доделе награда. Наш тим је са укупно освојених 143,3 поена заузео заслужено 25. место, што је солидан резултат за прво учешће на овом такмичењу.



Слика 8. Репрезентација Србије на церемонији доделе награда - српском тиму и вођама додељене су захвалнице на учешћу.

Да би смо овај резултат (25. место) ставили у контекст у табели у наставку приказујемо пласмане земаља у години њиховог првог учешћа у последњих 15 година. Посматрамо само прве пласмане (у табели означено са П) тимова зато што због специфичности такмичења, сложености правила, броја ангажованих сарадника у земљи и слично, постоји значајна разлика међу земљама које на такмичењу учествују од оснивања (нпр. Русија) и земаља које су се касније придружиле такмичењу. Како се укупан број земаља мењао, поред пласмана налази се и укупан број земаља на такмичењу те године (у табели УЗ). Кончно, у табели се налази и проценат тимова који су те године били бољи од тима који се први пут такмичи. Табела је сортирана по последњој колони зато што нам проценат бољих тимова служи и као мера успеха првог учешћа на овом такмичењу (колона у табели означена са Успешност).

Анализирајући резултате представљене у Табели 1. видимо да је прво учешће српског тима у домену очекиваних пласмана за први сусрет са овим такмичењем.

	Година 1.учешћа	Земља	П	УЗ	Успех [%]
1	2009	Сингапур	4	27	11.5
2	2003	Нови Зеланд	6	23	22.7
3	2010	Тајван	6	23	22.7
4	2008	Кина	8	21	35
5	2004	Бразил	12	23	50
6	2013	Румунија	20	26	76
7	2016	Канада	24	29	82.1
8	2017	Србија	25	30	82.7
9	2009	Француска	23	27	84.6
10	2004	Кенија	20	23	86.3
11	2016	Пакистан	26	29	89.3
12	2012	Словенија	26	28	92.6
13	2014	Макао	26	28	92.6
14	2008	Иран	20	21	95
15	2003	Индонезија	22	23	95.5
16	2009	Тајланд	26	27	96.2
17	2004	Кипар	23	23	100
18	2014	УАЕ	28	28	100
19	2017	Азербејџан	30	30	100

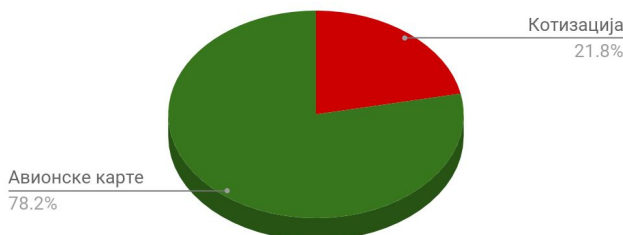
Табела 1. Ранг листа успешности првог учешћа репрезентација на Интернационалном турниру младих физичара у последњих 15 година. Колона П представља пласман тима у години првог учешћа. Како се број земаља учесница мењао, УЗ колона представља број репрезентација на такмичењу те године. Колона Успех представља проценат тимова који су на такмичењу те године били бољи од репрезентације која се тада први пут такмичи - мањи проценат говори о бољем успеху репрезентације, док 100% говори да се репрезентација која се први пут такмичи нашла на последњем месту.

Дан 7 – 11. Јул 2017.

Овај дан је био резервисан за целодневну екскурзију. У јутарњим часовима организован је обилазак лабораторија департмана за физику Националног Универзитета у Сингапуру, а остатак дана учесници су провели у забавном парку на острву Сентоза.

Финансијски извештај

Структура трошкова одласка српске репрезентације на IYPT 2017. у Сингапур



Учешће националног тима на престижном Интернационалном турниру младих физичара, поред свеобухватних припрема у виду истраживања и савладавања метода ефектног презентовања и дебате, захтева и незанемарљиве финансијске ресурсе. Структура неопходних трошкова за присуство тима на Интернационалном такмичењу

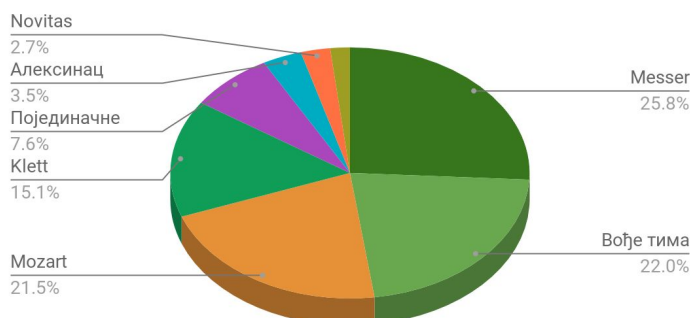
приказана је графиком лево - кључни издаци су котизација за учешће на такмичењу и седам авио карата (петочлани тим и двоје вођа пута).

Котизација тима износила је 1500EUR и плаћањем овог износа локалном организатору IYPT такмичења, локални организатор се обавезује да обезбеди бесплатан смештај, као и оброке за све чланове репрезентације. Котизацију за српску репрезентацију уплатило је Друштво физичара Србије 30.04.2017.године (профактура се налази у секцији Документација).

Авио карте су резервисане преко агенције Via Connect Int. D.O.O. у мају уплатом вођа пута да би се спречила куповина карата по најскупљим ценама пар недеља пред пут. Цена повратне карте по особи износила је 92250 РСД (авио карте налазе се у секцији Документација). Током маја и јуна, након великог броја контаката, састанака и презентација пројекта Турнир младих физичара, позиву за сарадњу одазвали су се: Messer Tehnogas AD, Mozart doo Beograd, Klett doo, Novitas Consult, Isoplus doo Beograd, Општинска управа Алексинац.

Укупно је прикупљено 78% неопходних средстава за пут, док су преостали износ авионских карата платиле вође тима. На графикону десно приказан је процентуални однос донација.

Авио карте



“ТУРТ” и репрезентација Србије у медијима

Мондо 02.07.2017.

<http://mondo.rs/a1021328/Info/Drustvo/Mladi-fizicari-iz-Srbije-idu-na-vazno-takmicenje-u-Singapur.html>

Б92 03.07.2017.

http://www.b92.net/zivot/nauka.php?yyyy=2017&mm=07&dd=03&nav_id=1278806

Танјуг 03.07.2017.

<http://www.tanjug.rs/full-view.aspx?izb=340556>

РТВ 03.07.2017.

http://www.rtv.rs/sr_ci/drustvo/mladi-srpski-fizicari-spremni-za-turnir-u-singapuru_837169.html

РТС 04.07.2017.

<http://www.rts.rs/page/magazine/sr/story/2523/nauka/2791272/srbija-ima-predstavnike-na-prestiznom-turniru-fizicara.html>

Вечерње новости, веб страна 03.07.2017.

<http://www.novosti.rs/vesti/naslovna/drustvo/aktuelno.290.html:673694-Srpski-tim-se-u-Petnici-sprema-za-medjunarodno-takmicenje>

Вечерње новости, штампано издање 04.07.2017.

Телеграф 03.07.2017.

<http://www.telegraf.rs/vesti/2861584-prvi-put-srbija-predstavlja-svoje-genijalce-na-ovom-takmicenju-mladi-fizicari-spremni-za-turnir-u-singapuru>

Свет науке 03.07.2017.



<http://www.svetnauke.org/17973-u-petnici-pripreme-srpskog-tima-za-prestizni-turnir-fizicara>

Нишке вести 05.07.2017.

<http://niskevesti.rs/nislije-sa-najboljim-fizicarima-sveta-u-singapuru/>

Дневник, штампано издање 05.07.2017.

Магазин Сана 05.07.2017.

<http://magazinsana.rs/srbija-konacno-ima-svoje-predstavnike-na-prestiznom-turniru-fizicara/>

Ревиијално IYPT такмичење

Тим Србије је освојио 2. место на ревијалном IYPT такмичењу, које се одржало од 22. до 25. септембра 2017. године у Темишвару у Румунији. Наиме, Румунија ће бити домаћин IYPT такмичења 2020. године и у циљу што бољих припрема локалних научника за улогу судија, као и локалних организатора, у Темишвару ће се у наредне три године одржавати мања такмичења под називом “European IYPT – juniors training”, а ово је био први у низу сусрета.

Такмичење је ове године окупило тимове из шест држава – Украјине, Шведске, Словачке, Пољске, Србије и Румуније. Србију је представљала трочлана екипа у следећем саставу:

Кристина Вукосављевић, 2. разред, гимназија Вук Караџић у Лозници

Петар Петрашиновић, 4. разред, гимназија Вук Караџић у Трстенику

Миломир Стефановић, 4. разред, Прва крагујевачка гимназија

Ови ученици били су део другопласираног тима на прошлогодишњем Финалном такмичењу Турнира младих физичара и тиме су се квалификовали да Србију представљају на овом сусрету. Вође тима су били др Александра Алорић и Владимир Вељић.

У првој етапи нашег тробоја, Кристина Вукосављевић је била критичар за задатак 2: Ваздушна сирена од балона. У другој етапи, Миломир Стефановић је преузео улогу рецензента за задатак 4: Магнетна брдашца, док се у трећој етапи представио Петар Петрашиновић у улози презентера са 13. задатком: Резонанта чаша. Наш тим је у овом тробоју освојио укупно 32.43 поена.

