

Четврта Олимпијада по експериментална физика

Сабота, 23 април 2016, Софија

Ден на светлината

Photos: <http://pc.cd/xeb>

Tasks from former Olympiads:

<http://arxiv.org/pdf/1511.04328>, <http://arxiv.org/pdf/1602.06114>, <http://arxiv.org/pdf/1602.08090>

Софискиот огранок на Сојузот на физичарите во Бугарија (СФБ) организира **4-та Средношколска олимпијада по експериментална физика, Ден на светлината**. На Олимпијадата ќе биде дадена експериментална задача за испитување на електрични и магнетни појави. Олимпијадата е отворена за сите ученици што претпоставува и меѓународно учество, па во таа смисла таа е и меѓународна.

Софискиот огранок на СФБ организира Олимпијади со експериментални задачи уште од 2011 година и постепено тие станаа традиционални, како дел од вонучилишната настава т.е слободните активности по физика. И по Годината на светлината-2015, пак светлина, т.е и оваа година задачата ќе биде поврзана со светлината и електромагнетните појави. Учениците се делат т.е ќе се натпреваруваат во одделни возрасни групи условно наречени S, M и L, според класот, т.е одделението во кое учат. Пример за Бугарија тоа се S = 7-8, M = 9-10 и L = 11-12 одделение. Ќе има и посебна група од студенти кои изучуваат физика и ќе се натпреваруваат во категоријата XL. За секоја возрасна група ќе се прави посебно рангирање и пласман. Учениците кои се уште не почнале да изучуваат физика т.е се во подготвителна година и не учат физика, исто така, можат да учествуваат на Олимпијадата и ќе бидат рангирани во групата S. Задачата на Олимпијадата е всушност секвенца од многу поврзани задачи дадени како различни подуслови, со зголемување на тежината на задачата – без обврска сè да се реши т.е кој до каде ќе стаса со решавање на подусловите. Олимпијадата е од експериментален карактер, но при при исти резултати ќе се споредува и оценува разбирањето за она што се мери, па затоа има и неколку целосно теориски подуслови. Авторите на задачата имаат искombинирано експерименти што се опишани во повеќе учебници по физика.

Организатор на овој настан е Софискиот огранок на СФБ <http://bgphysics.eu> со помош на Факултет за физика на СУ „Св. Климент Охридски“ и РИО–Софија. Коорганизатор на Олимпијадата е Регионалното здружение на физичари–Струмица од Република Македонија.

Регистрацијата за Олимпијадата се врши само електронски. Крајниот рок за пријавување е **31 март 2016** година. Детален опис е даден на крајот на оваа соопштение.

Пријавите за учество на Олимпијадата се примаат до наведените по подолу крајни термини. При дополнителна спонзорска помош можно е да се припремат дополнителни експериментални постановки, а рокот за регистрација може да биде продолжен. Следете ја најновата верзија на ова соопштение на веб-страницата на Софискиот огранок на СФБ <http://bgphysics.eu>.

Мотивација

Наставниците редовно ни пишуваат дека се колебаат во врска со учеството на Олимпијадата. На пример, и покрај ентузијазмот што го имаат не се чувствуваат доволно подготвени во областа на електромагнетни појави и светлината. Ние организаторите повторуваме: посветуваме толку многу напор, токму за такви физичари-ентузијастии кои сакаат предизвици. Убедени сме дека разработените експериментални сетови ќе придонесат за подобрување на образованието по физика: за стимулирање и мотивирање на учениците натпреварувачи да го продолжат своето образование по физика или на сродни области од науката и техниката, за реновирање на кабинетите по физика и за идната работа и професионален развој на наставниците по физика. Очекуваме во наредните години Олимпијадата по Експериментална Физика (ОЕФ) да стане важен форум на сите што ја изучуваат физиката и предаваат физика, збогатувајќи го социјалниот живот на наставниците по физика. Анализата на спроведените 3 Олимпијади покажа дека дури и неподготвените ученици учат многу за време на самата Олимпијада и откако ќе се вратат во одделението можат да го демонстрираат решението на задачата пред своите соученици. Така Олимпијадата ја дополнува и неформалната воншколска работа во училиштата, незаменлива при подготовка на идните професионалци.

Регулатива и програма

Олимпијадата е индивидуална. Учениците работат индивидуално врз истата експериментална задача. Експерименталните формулации се обезбедуваат од организаторите.

Регистрацијата на пристигнатите учесници е на денот на Олимпијадата, сабота 23 април од 8:30 до 9:30 часот во просторијата А209 на Природно-математичкиот факултет, бул. Ц. Баучер 5, каде во 9:30 ќе се одржи отворањето. Учениците треба да носат документ за идентификација. По проверката учесниците ќе бидат распределени во различни простории. Олимпијадата се одржува од 10:00 до 14:00 часот. Според правилата, се забранува употребата на мобилни телефони. Учениците треба да ги предадат на менторот или на тестаторот во просторијата. Првите 2 часа (т.е. до 12:00.) учениците немаат право да ја напуштаат просторијата. Во 14:00 часот учениците ги предаваат своите решенија и протоколот од своите мерења, по што добиваат сертификат за учество. За неуморните ќе има и задача за домашно со посебна премија. Решенијата од домашната задача се испраќаат на адреса на Олимпијадата epo@bgphysics.eu до 06:00 на 24 април.

Паралелно на Олимпијадата, во просторијата А315 (слушална: „Елисавета Карамихајлова“) во интервалот 10:00-14:00 ќе се одржи семинар за наставниците на тема "Електромагнетни појави и експериментот во наставата по физика во средното образование". Редовно регистрираните наставници кои ќе учествуваат на семирот добиваат диплома за успешно завршен семинар. Овој семинар е отворен за сите заинтересирани наставници и придружните родители. На овој семинар авторите ќе го претстават решението на задачата.

Жирито, определено од СО на СФБ, ќе ги објави резултатите само на најдобро пласираните учесници во 10:00 часот наредниот ден, недела 24.04.2016 во просторијата А315. Тогаш ќе бидат врачени и дипломите за 3-та, 2-ра, 1-ва награда, апсолутен шампион и специјалните награди. Комплетната ранг листа ќе биде објавена на сајтот на СО на СФБ

<http://bgphysics.eu> една седмица после Олимпијадата, на 29.04.2016г. Олимписката идеја за учество е поважна отколку освоените поени. Не е важен пласманот, најважното е да си се борел чесно и да можеш да се радуваш на туѓиот успех. Многу од студентите се враќаат од Олимпијадата воодушевени и инспирирани, бидејќи физиката е и забава. Задоволството да разбереш како е направен светот е дел од авантурата да се живее во него.

Вашите мислења, коментари и препораки испратете ги на е-маилот на Олимпијадата epo@bgphysics.eu.

Претходна подготовка (методолошки упатства)

Програма (проверување на вештини и знаења): Учесниците треба да имаат минимално искуство со мерења и обработка на експериментални податоци со калкулатор. Се претпоставува дека ученикот има практични вештини за мерење на тежина со електронска вага, мерење на должини со точност до $\frac{1}{2}$ mm, работа со мултиметар, отпорници, потенциометри, батерии, мерење на зависност помеѓу струјата и напонот $I(U)$, како и да знае да го разликува поларитетот на постојан напон.

Освен монтажата на експерименталната поставка, мерење на одредени величини и анализата на експерименталните податоци ќе биде потребно табеларно и графичко претставување на резултатите. Некои прашања од условот на задачата може да се поврзани со графичко претставување на експериментални податоци. Се претпоставува дека ученикот може да ги претстави експерименталните податоци на милиметарска хартија и да може да дефинира наклонот на права (коефициент на правец) ако меѓу мерните величини има линеарна зависност.

Врзувањето на одделни елементи во едноставни електрични кола, нивниот шематски приказ и анализа, се во основата на експерименталните задачи во последните години. **За решавање на задачата учесниците треба да носат со себе дигитален мултиметар со кој се навикнати да работат и ги знаат мерните подрачја и воопшто неговите можности.** На пример ученикот треба да го знае внатрешниот отпор R_V на мултиметар, кога е вклучен како волтметар во опсег од 200 V и внатрешниот отпор на мултиметар R_A , кога е вклучен како амперметар на опсег 200 mA, како и односот R_V/R_A . Ако мултиметарот е вклучен како амперметар, не се обидувајте да ја мерите максималната струја што може да ја создаде батеријата! Тоа не е опасно за ученикот, но ја истрошува брзо батеријата и амперметарот може да се оштети. Тестаторите се обврзани да проверат дека учениците носат **само: мултиметри, калкулатор, пенкало и молив за пишување.**

За разбирање на работата на експерименталната поставка учениците треба да ја знаат формулата за капацитет на плочест кондензатор $C = \epsilon_0 S/d$, количеството електрицитет што го имаат кондензаторските плочи $Q = CU$, енергијата на кондензаторот $W = Q^2/(2C) = CU^2/2$, електричното поле помеѓу плочите $E = U/d = \epsilon_0 Q/S$, електричното поле ($\frac{1}{2}$) $\epsilon_0(Q/S)$ создадено од секоја од плочите и електричната сила на привлекување помеѓу плочите $F = QE/2$. Овде ние ги користевме стандардните обележја за површината на плочите S , растојанието помеѓу нив d и диелектрична константа ϵ_0 , која учествува во формулите за потенцијалната енергија на два привлекувачки полнежи $U = Q_1 Q_2 / (4\pi\epsilon_0 r)$ и кулоновата сила $F = Q_1 Q_2 / (4\pi\epsilon_0 r^2)$; нумеричка вредност во SI за $k_{el} = 1/(4\pi\epsilon_0) = c^2 \times 10^{-7} \approx 9 \times 10^9$. За електронот и протонот во атомот на водородот $W_{ep} = -e^2/r$, каде $e^2 = (q_e)^2 / (4\pi\epsilon_0)$.

Работата на електричните сили и промената на потенцијалната енергија $\Delta W = -F\Delta x$ при мали поместувања на полнежите Δx , како и поврзаноста помеѓу силата и потенцијалната енергија $F = -\Delta W/\Delta x$ се важни концепти со кои се анализираат многу физички експерименти. Нека се потсетиме, исто така и за формулата за потенцијалната енергија на тело во земјиното гравитационото поле која е $W = mgh$, потенцијалната енергија на деформирани пружина $W = (1/2)kx^2$, законот на Хук за еластичната сила $F = -kx$ (минус значи дека силата е спротивно насочена на поместување x), формулата за периодот T и фреквенцијата на осцилација $(\omega = 2\pi/T)^2 = k/m$. За нишало со должина l , коефициентот на еластичност $k = W''$ (двете цртички горе значат втор извод) се заменува со $k = mg/l$. Во општ случај фреквенцијата на малите осцилации се изразува со вториот извод на потенцијалната енергија во минимумот $m\omega^2 = W''(x_{min})$. Кружната фреквенција ω како поим е попрактичен поим за анализа и размислување отколку реципрочната вредност на периодот $1/T$. Претставете си како врата се врти околу шарките со аголна брзина ω . Брзината на секоја нејзина честичка најпрактично се изразува со изразот $v = \omega \times r$. Задача: Две јајца висат на кратки конци со еднаква должина l . Едното е сурово, а другото сварено. Кое од јајцата се ниша побрзо и посоодветствува на "математично нишало"? Зошто другото се ниша со поголем период? Направете го експериментот!

Од физиката на магнетизмот претпоставуваме дека ученикот ја знае формулата за јачината на магнетната индукција $B = (\mu_0/4\pi)(2I/r)$ на растојание r околу долг праволиниски спроводник; нумеричка вредност во SI е $\mu_0/4\pi = 10^{-7}$, магнетната сила $I \times B$ која дејствува на единица должина на жица нормано поставена на магнетното поле, како и последиците од овие формули: силата на взаемодејство $F = (\mu_0/4\pi)(2I_1I_2/z)L$ помеѓу две паралелни струи I_1 и I_2 кои течат низ проводниците со должина L на растојание z . Изразувањето на брзината на светлината $c = 1/\sqrt{\epsilon_0\mu_0} = 299792458$ m/s преку диелектричната константа на вакуумот ϵ_0 и диаманетната константа на вакуумот μ_0 е една важна формула која го покажува единството на електромагнетните појави. Проучете како во оваа формула се скратуваат единиците за маса и јачина на струја.

Учениците од највозрасната група треба да ја знаат формулата за извод на степен од функција $(x^n)' = nx^{n-1}$, но приближната формула $(1 + \epsilon)^n \approx 1 + n\epsilon$ за $n = \pm 1/2, \pm 1$ и ± 2 може да се научи и за еден ден со неколку едноставни примери дури и од најмладите ученици. Пронаоѓање на вредност на функција $f(x)$ и графичко претставување на истата би била задача достапна и за најмалата возрасна група.

За да ја оформиме задачата ги проучивме основните детали од училишното образование по физика за повеќе земји, но сепак сакаме да нагласиме дека главниот дел од задачата е мерење и обработка на експериментални податоци, а не изведување на формули. Самото мерење може да биде извршено и од најмалите ученици. Од нив очекуваме да можат да мерат струја, електричен отпор и напон, а исто така да можат да утврдат преку отчитувањето на волтметар U електромоторната сила $\mathcal{E} = (I + R/R_V)U$ на сериско поврзани батерии со отпорник R споредлив со внатрешното отпор на волтметар R_V .

Задачите од претходните три Олимпијади можат да се најдат на сајтот на ЦК на СФБ во копче ЕРО4.

Организациски прашања:

1. За тековните промени во програмата проверувајте го сајтот на Софискиот огранок на СФБ <http://bgphysics.eu/>; задолжително проверете ги информациите пред заминувањето за Софија. Најважно што треба да се провери е дали името ви е вклучено во листата на регистрираните учесници, кој ќе биде објавен на сајтот на 18 април 2016 година

2. Местата за учество на Олимпијадата, кои се пополнуваат со самото регистрирање на учесниците, се ограничени од бројот на дотогаш изготвените експериментални постановки.

3. Комисијата за спроведување на Олимпијадата, одредена од Софискиот огранок на СФБ, е составена од авторите на експерименталната постановка и колеги физичари.

4. Учесниците во Олимпијадата ќе добијат сертификат за учество и диплома за пласман, а резултатите од рангирањето ќе се објавуваат на веб-страницата на Софискиот огранок на СФБ, по завршувањето на работата на Комисијата за спроведување на Олимпијадата.

5. Сите задачи дадени на Олимпијади по експериментална физика, се авторски, оригинални и не се објавуваат до почетокот на натпреварот.

6. За учество на Олимпијадата не се бара посебна подготовка, со што се поттикнува и учеството на сите ученици, без оглед на возраста, кои можат да работат со мултиметри и да прават едноставни мерења. Учеството на учениците од најмалите возрасни групи има и дополнителна цел стекнување на искуство за учество на идни Олимпијади.

7. Учениците треба да носат со себе само: мултиметар, калкулатор и алатки за пишување, пенкало и молив. Носењето на мобилен телефон во натпреварувачката просторија е забрането и таквите учесници се елиминираат од натпреварувањето и рангирање.

8. Учесниците сами го регулираат своето патување до Софија.

9. Учесниците што задоцниле со пријавувањето и другите обврски сами решаваат за ноќевањето без помош на организаторите.

Фидбек/обратна врска

Организаторите високо го ценат мислењето на наставниците, за задачите и експерименталните постановки на Олимпијадите по експериментална физика. Секој регистриран на Олимпијадата, наставник-ментор кој го придружува ученикот, можно е, доколку сака да ја добие истата експериментална постановка и да ја решава задачата истовремено со учениците но во посебно одвоена просторија на факултетот. За своето учество во решавањето на експерименталната задача т.е. проверувањето на задачата и анализата на тежината на задачата, колегите наставници ќе добијат сертификат. Нивното мислење е незаменливо за подготовката на следните изданија на олимпијади.

Регистрација за учество

1) За учесниците од Бугарија, потребно е уплата на котизација/регистрациона такса од **20 лева** за секој учесник (ученик и наставник) на сметката на Софискиот огранок на СФБ **до 19 март 2016 година**. Со котизацијата се обезбедува: изготвување на експерименталната постановка (по Олимпијадата постановката останува за кабинетот по физика на училиштето), минерална вода и елементарен квант органска материја за ученици за време на Олимпијадата, кафе за менторите, изготвување на сертификатите и дипломи и др. Котизацијата е неповратна за случај на откажување од учество и останува како спонзорска помош за Олимпијадата.

2) Само по извршување на уплатата на котизацијата го пополнувате на интернет формуларот за регистрација кој е различен за ученици и студенти: <http://goo.gl/forms/sBBxE1ggju> и за наставници: <http://goo.gl/forms/8dY38uxx01> до 31 март 2016 година. Задолжително точка во формуларот за регистрација (како за учениците така и за наставниците) е наведување на датумот и износот на банкарската уплата, и цел на дознаката.

3) За редовно регистрирани учесници (ученик или наставник) се сметаат ако имаат: 1) уплатена котизација по банкарски пат и 2) пополнета регистрација форма наведени погоре во точка 1 и 2 до означениот датум.

4) Хотелите во Софија даваат различни можности за сместување во зависност од условите. За редовно регистрираните учесници, од спонзорите на Олимпијадата се обезбедува сместување со едно ноќевање на 22/23 април 2016 година во Центарот за подготовка на ученици за олимпијади. Распределбата на соби се врши од рецепцијата на Центарот и не е дел од организацијата на Олимпијадата.

Адресата е:

"Центар за подготовка на ученици за олимпијади"

гр. Софија 1113, бул. Драган Цанков 21А

<http://mon-cco.com>

Лице за контакт: г-дин Иван Јорданов

kalsii@abv.bg, тел. : 0888-870-330

Тренинг Центарот u.centar@abv.bg тел. / Факс: 02.873-83-57

Позицијата на Центарот може да се најдат на:

<http://www.bgMaps.com/link/FA9F7A6839D5E719AA1933E567440DFE>

Ако користите метро, слегувате на станица "Жолио-Кири" (<http://www.sofia-guide.com/business/joliot-curie-metro-station/>).

За редовните учесници од други држави, спонзорите обезбедуваат и второ ноќевање 23/24 април 2016 г пред објавувањето на резултатите и наградување на најдобро рангираните учесници.

5) Листата на редовно регистрирани учениците, како и листата на редовно регистрирани наставници, придружници на учениците, како посебни листи ќе бидат објавени на сајтот на Софискиот огранок на СФБ на 11 април 2016 година. Само за редовно регистрираните учесници: ученици, наставници, родители и други придружни лица организаторите гарантираат сместување.

6) Наставниците кои ги придружуваат учениците ќе добијат сертификат за учество на едукативен семинар потребно е тие да се регистрираат до 31 март 2016 година на посебната регистрациона форма (погледнете го линкот за наставниците во точка 2).

7) Учество на задоцнети учесници исто така е можно. Следете ги соопштенијата на сајтот на Софискиот огранок на СФБ дали има уште експериментални постановки и дали крајниот рок за регистрација е продолжен. Задоцнетите учесници сами бараат сместување и плаќаат ноќевање без да имаат обврска за тоа организаторите. Задоцнетите учесници дури и во последен момент можат да добијат експериментална постановка за учество, ако поради некоја причина некој не дошол. За ваквите учесници Сертификатот ќе биде напишан на рака, а котизацијата се плаќа пак по банкарски пат на самиот ден на Олимпијадата.

8) За учесниците од Бугарија бројот на банкарската сметка на Софискиот огранок на Сојузот на Физичарите во Бугарија, е:

Банка: УниКредитБулбанк, Филијала Света Недела, Софија

IBAN: BG91UNCR70001520373231

SWIFT (BIC): UNCRBGSF

пл. "Света Недела" № 7, 1000 Софија, Бугарија.

При уплатата на котизацијата во банкарскиот меморандум во графата "Цел на дознаката" не заборавајте да го напишете името на учесникот (или името на училиштето и градот, ако тоа е листа со повеќе учесници) и текстот "регистрација такса за ЕРО4" (може и скратено ЕРО4). Откако ќе ја извршите уплатата Ве замолуваме информирајте не со e-mail адреса на Олимпијадата epo@bgphysics.eu. За учесници, гости од други земји регистрационата такса е 10 € на самиот ден на олимпијадата или по банкарски пат.

За учесниците од Република Македонија уплатата по банкарски пат може да ја извршат на сметката *РЕГИОНАЛНО ЗДРУЖЕНИЕ НА ФИЗИЧАРИ СТРУМИЦА*, во денари противвредност од 10 €.

Банка на примач: *Комерцијална банка АД-Скопје*

Сметка: 300030000087868

Цел на дознака: *Котизација за ЕРО4*

9) Учесниците можат да добиваат фактура издадена од СФБ. Учесниците сами ги пополнуваат информациите за фактурата и пополнетата табела се испраќа на адреса на Олимпијадата epo@bgphysics.eu. По усогласувањето на текстот за фактурата потпишан и со печат оригинал се добива од придружниот учител за време на Олимпијадата. Примерокот за проформа фактура е даден во датотеката *Factura_EPO4_Primer.doc*. За време на Олимпијадата организаторите нема да имаат време за корекции.

Спонзори:

Спонзор на Олимпијадата е фондација Тифани (Theoretical and Computational Physics and Astrophysics). Спонзорска помош може да испратете на банкарска сметка наведена во точката 8 на СФБ. Во САД, сите пријатели на Олимпијадата можат да донираат за Олимпијадата преку Американска фондација за Бугарија (American Foundation for Bulgaria). Чековите можат да се испраќаат на адреса: American Foundation for Bulgaria, 501 (c) 3 167 Newbury Street, Boston, MA 02116. А банкарското уплатување на сметката на корисникот American Foundation for Bulgaria на

Bank account: Bank of America account N: 009421102866 , routing N 021006322. И во двата случаи се наведува причината за уплата т.е цел на дознаката, ЕРО (Experimental Physics Olympiad). По извршувањето на уплатата информирајте ги организаторите на epo@bgphysics.eu.

Од Европа ЕРО can be supported via Foundation St. Sedmochislenitsi-08 at <https://www.ammado.com/nonprofit/173269/donate>

датуми:

- 1) За учесници од земјата банкарски трансфер на котизацијата од 20 лв. **До 19 март 2016**
- 2) Пополнување на формуларот за регистрација до 31 март
- 3) Објавување на листата на регистрираните учесници 11 април
- 4) Пристигнување на гостите во Софија 22 април
- 5) Регистрација на учесниците и примање на фактури за регистрација такса од 8:30 до 9:30 на 23 април
- 6) **Спроведување на Олимпијадата 10:00-14:00 на 23 април, а истовремено се одржува едукативен семинар со наставниците.**
- 7) Испраќање на решенијата на задачата за домашно до 06:00 на 24 април
- 8) Објавување на Решението на задачата на сајтот на СО на СФБ 09:00 на 24 април
- 9) Прогласување на резултатите и наградување на најдобро пласираните учесници 10:00 на 24 април
- 10) Објавување на комплетната ранг листа на 29 април

Ако имате прашања слободно пишете ни на електронската адреса на Олимпијадата epo@bgphysics.eu (кратенката доаѓа од Experimental Physics Olympiad).

Последна уредување на оваа порака 18:37, 19.02.2016 година За тековната верзија на пораката погледајте на <https://sites.google.com/a/bgphysics.eu/bgphysics/deynosti/epo>