



Турніри — нова форма позаурочної роботи з фізики

**Андрій ДАВИДЕНКО (ДАВИДЬОН),
Валерій КОЛЄБОШИН, Борис КРЕМІНСЬКИЙ**

— Битися будемо за всіма правилами, звичайно? — запитав Білий Лицар.

— Я завжди б'юся за правила, — відповідав Чорний Лицар.
І вони скрестили дубинки з такою силою, що Аліса від страху сковалася за дерево.

Льюїс Керрол. Скрізь дзеркало і що там побачила Аліса.

Нині можна вже впевнено говорити про те, що в нашій державі закладено підвалини для роботи з дітьми, які мають відповідні задатки, здібності та нахили до певних видів інтелектуальної діяльності. Сучасна школа надає дітям можливості випробувати себе в різних видах діяльності. Це і традиційні предметні олімпіади, де учні виявляють свої знання і вміння у стислі терміни, і справжня науково-дослідницька робота, в ході якої вони аналізують досягнуте, впродовж певного часу спостерігають за відповідними явищами і процесами, ставлять експерименти, аналізують отримані дані та роблять відповідні висновки, і нова форма масової позаурочної роботи — турніри. Про турніри слід сказати трохи більше, показавши, чим вони відрізняються від інших інтелектуальних змагань школярів, зокрема від давно відомих предметних олімпіад.

Право на життя вже отримали кілька Всеукраїнських турнірів: юних хіміків, юних фізиків, юних математиків, юних істориків та юних винахідників і раціоналізаторів. Усі вони мають свою історію створення та вік. У 2000 р. уже восьмий раз відбувся Всеукраїнський турнір юних фізиків (ТЮФ) і лише вдруге — Всеукраїнський турнір юних винахідників і ра-

ціоналізаторів (базова дисципліна фізика) (ТЮВіР). Із зрозумілих причин нижче йтиметься лише про два останні турніри.

Організатори турнірів готують для учнів цікаві нестандартні завдання, які різними каналами (в тому числі і через газети «Освіта України» та «Фізика») доводяться на початку навчального року до всіх учителів та учнів країни. Учні, які розв'язали певну кількість оголошених задач, запрошуються для участі у фінальному етапі турніру, який проводиться через кілька місяців після опублікування задач I етапу.

Слід зазначити, що турнірам не властиве поняття «рознарядка». У ньому можуть брати участь команди (кожна складається з 3—5 чоловік) від будь-якої адміністративної одиниці (області, району, міста), школи тощо. Змагання команд відбуваються за круговою системою. При цьому кожна команда виступає в кожному наступному з трьох боїв у різних ролях. У загальному ці ролі зводяться до доповіді, опонування та рецензування, але окрім турніру вимагають своїх, властивих лише їм, ролей. Якщо, наприклад, учасникам ТЮФу для гри повною мірою відповідають названі вище ролі, то для учасників ТЮВіРу вони дещо інші. ТЮВіР органічно пов'язаний з винахідниц-

твом, яке не може розвиватися без патентознавства і, разом з тим, має сприяти розвитку техніки і технологій. Тому для учасників ТЮВіР найбільше підходять ролі винахідника, патентознавця і технолога.

Винахідник доповідає зміст зробленого ним (командою, яку він представляє) винаходу, звертаючи при цьому увагу на його переваги порівняно з прототипом (найближчим аналогом). ТЮВіР має базову дисципліну — фізику, тому розв'язування задачі має здійснюватися на основі її законів*. Учень-винахідник повинен продемонструвати, як він володіє її матеріалом.

Патентознавець повинен обґрунтовано прийняти або відхилити пропонований винахід, указавши на його позитивні й негативні боки.

Технолог, урахувавши думки винахідника і патентознавця, повинен показати можливість або неможливість впровадження винаходу у виробництво («втілення в метал»).

Підкреслимо, що правильний чи, навпаки, неправильний вибір ролей може значно вплинути на зміст і характер діяльності учасників відповідного заходу.

Спочатку у фінальному етапі турніру (четверть- і півфінальні бої) розглядаються задачі, які розв'язувалися учнями на місцях, тобто ті, що були додані до них на початку навчального року. Командам, які перемогли у півфінальних боях, для участі у фінальному бою пропонуються нові для них задачі. Фінальний бій визначає команду — абсолютно го переможця і дає змогу визначити переможців особистої першості. Бої турнірів регламентуються відповідними правилами, які містять методики

* Винаходи бувають на пристрій, спосіб та речовину, тому можуть бути зробленими не лише на основі фізики.

ОЛІМПІАДИ, ТУРНІРИ, КОНКУРСИ

для оцінювання результатів виступів команд і кожного учасника зокрема.

Бої турнірів проводяться відкрито. Усі, хто незайнятий у цей час у турнірі, та гості можуть спостерігати за їх ходом. На всіх етапах змагань може вестися відеозйомка. Важливим, на нашу думку, є й те, що в ході боїв учні вчаться робити лаконічну доповідь, правильно реагувати на зауваження опонентів, і, що не менш важливо, працювати в колективі.

Задачі турнірів значно відрізняються від задач фізичних олімпіад. Останні, як відомо, більш формальні і для їх розв'язування досить часто достатньо доброго володіння математичним апаратом. Такі задачі не завжди вимагають фізичного мислення і творчого підходу. При цьому на олімпіаді час для розв'язування задач строго регламентований (4—5 год). Час же для розв'язування задач I етапу (відбіркового) будь-якого з названих турнірів вимірюється місяцями. Ці розв'язування доповідаються під час чверть- та півфінальних боїв II етапу (фінального) турніру. Лише учасникам фінального бою турніру для розв'язування нових задач надається значно менший час — один день. Такий «часовий» підхід більше відповідає реальним умовам, у яких працює вчений, винахідник, інженер. Працюючи над розв'язуванням задач, учні мають право користуватися будь-якою літературою, обговорювати між собою ідеї, що виникають (готуючись до фінального бою), а розв'язуючи задачі на місцях, це й звертається за консультаціями до фахівців. Доповідаючи про свої розв'язання, вони мають змогу користуватися ескізами і кресленнями, фотознімками, виготовленими моделями тощо.

Завдання (задачі, проблеми) ТЮФу і ТЮВіРу мають свої особливості не лише у підходах щодо розв'язування. Від інших

задач вони відрізняються ще й постановкою. Для підтвердження сказаного зробимо порівняльний аналіз кількох задач ТЮФу і ТЮВіРу.

Задачі ТЮФу

1. «Двірник». Іноді двірники вимітають мітлою калюжі. Якою має бути мітла, щоб цей процес займав якомога менше часу за однієї й тієї самої потужності, яку розвиває двірник?

2. «Від одного сірника». Одним сірником не можна підпалити колоду, але можна підпалити тонку тріску. Оцініть «критичні розміри» дерев'яної палиці, яку можна підпалити одним сірником.

3. «Водяний кулемет». Визначте дальність дії водяної «зброї», виготовленої з пласикової пляшки з-під «Фанти» із просвердленим у її пробці отвором. «Зброя» приводиться в дію зусиллям рук.

4. «Плазма». Дослідіть електропровідність полум'я свічки. Розгляньте вплив форми і полярності ввімкнення електродів та інші чинники.

Задачі ТЮВіРу

1. «Датчик швидкості обертання». Відцентровий датчик кутової швидкості складається з двоплечих важелів і тягарців. Але такий датчик досить громіздкий: за великої кутової швидкості він «розкидає» свої тягарці на значну відстань від осі обертання. Яким чином, не збільшуши масу тягарців і розмірів важелів, можна досягти більшої чутливості датчика?

2. «Пробка в трубі». Для тимчасового перекривання трубопроводу у трубу закачують полімерну суміш, яка швидко закупорює трубу, утворюючи пробку. Недоліком цього способу є те, що суміш до повного затвердіння розтікається всередині труби. Пробка утворюється досить довга, що ускладнює її вилучення після ремонту трубопро-

воду. А чи не можна створити коротку пробку? Запропонуйте, як це можна зробити.

3. «Рідкий кисень». Трубопроводом перекачують рідину — рідкий кисень. Незважаючи на добру теплоізоляцію, частина кисню переходить у газоподібний стан. Утворюються маленькі бульбашки, які більш-менш рівномірно розподіляються в усьому потоці. Але технологічний процес вимагає, щоб кисень у резервуар надходив лише у вигляді рідини, тобто без бульбашок. Знайти спосіб відокремлення рідкого кисню від бульбашок.

4. «Алмазний порошок». Для підвищення якості абразивних кругів, які виготовляють з алмазного порошку, треба, щоб частинки цього порошку були одного розміру. Сировина ж — алмазний порошок — містить частинки різних розмірів. Як можна розділити порошок на фракції? Використовувати сита не можна: порошок їх швидко протирає. Запропонуйте придатний для цього пристрій або спосіб.

Як бачимо, запитальна частина задач ТЮФу містить такі слова як «оцініть», «визначте», «дослідіть», що відповідає критеріям саме фізичної задачі. Задачі ж ТЮВіРу формулюються інакше. У більшості випадків їх умови містять описи прототипів (найближчих аналогів) певних пристрій або способів досягнення відповідного ефекту з посиланнями на їх недоліки та відповідні вимоги щодо їх усунення: «Знайти спосіб...», «Запропонуйте...», «Яким чином можна досягти...» тощо. Очевидно, що задачі ТЮВіРу належать до задач прикладної фізики.

Незважаючи на вказані відмінності, задачі обох турнірів не можуть розв'язуватися за готовим алгоритмом, тобто вони мають творчий характер, що сприяє розвитку творчих здібностей учаців.

Під час турнірів можуть проводитися додаткові конкурси,



ОЛІМПІАДИ, ТУРНІРИ, КОНКУРСИ

які замінюють жеребкування, щоб розвести команди за умови їх рівних рейтингів тощо. Так, наприклад, під час обох Всеукраїнських ТЮВіРів проводилися фізико-технічні конкурси: команди повинні були досить швидко розв'язати низку відповідних задач. Наводимо кілька таких задач.

1. Аквалангіст під водою втратив орієнтацію. Як він може визначити, де верх, а де — низ?

(За напрямом руху пухирів повітря, яке видихає сам водолаз.)

2. Чому вода в ополонці не піdnімається до верхньої кромки льоду?

(Густина води більша, ніж густина льоду.)

3. Під дією вітру повітряна куля рухається строго на північ. У який бік при цьому відхиляється пропорець, прикріплений до вершини гондоли?

(Пропорець повисне, оскільки відносно вітру куля не рухається.)

4. Під час навчання водолази повинні збити під водою дерев'яний ящик. У чому полягають труднощі цього завдання?

(Цвяхи тонуть, а дошки спливають.)

5. Чому огірок завжди на 1—2 °C холодніший від навколошнього середовища?

(Огірок охолоджується за рахунок випаровування з його поверхні води.)

НАД ЦИМ ВАРТО ЗАМИСЛИТИСЬ...

«Історія науки не обмежується переліком успішних досліджень. Вона має сказати нам про неуспішні дослідження і пояснити, чому деято з найздібніших людей не змогли знайти ключа до знань і як репутація інших дала лише значну опору помилкам, яких вони припустилися».

«Якщо ми хочемо відкривати закони природи, то досягти

6. Рушаючи з місця під час ожеледиці, водій натиснув на педаль газу. Ведучі колеса почали швидко обертатися, але автомобіль довго залишався на місці. У чому помилка водія?

(Примусивши колеса швидко обертатися, він відразу перейшов до сили тертя ковзання, яка менша від сили тертя спокою.)

7. За якими параметрами можна встановити, з якої речовини виготовлене тіло?

(За густину, питомим електричним опором, питомою теплоємністю, температурою плавлення, магнітною та діелектричною проникністю тощо.)

8. Чому за низької температури утворюються більші краплині води, ніж за високої?

(Сили поверхневого натягу за низької температури більші, і тому вони можуть утримувати більші за масою краплині води.)

9. Які явища або ефекти можна використати для досягнення незначних переміщень тіла?

(Теплове розширення тіл, магніто-або електрострикцію тощо.)

10. Які явища або ефекти можна використати для досягнення значних зусиль?

(Зміну агрегатних станів речовини, теплове розширення тіл, вибух, використати клин тощо.)

11. Чому так швидко перегоряє спіраль нагрівального елемента електрокип'ятильника,

коли в посудині википає вода?
(Не забирається від приладу теплота.)

До програми другого ТЮВіРу було включено і конкурс власне поставлених учнями проблем з можливими варіантами їх розв'язування. Це, на нашу думку, дуже важливо, адже майбутній учений чи інженер повинен бачити, що проблеми виникають і, звичайно ж, уміти працювати над пошуками їх розв'язань.

Як бачимо, турніри — це не одноразовий масовий захід, а своєрідний рух, під час якого удосконалюється він сам і сприяє розвитку підростаючого покоління.

У цілому можна сказати, що ТЮФ і ТЮВіР зайняли належне їм місце у процесі навчання фізики як нові форми позаурочної роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Давид єн А. А. Изобретательские задачи в школьном курсе физики: Пособие для учителей. — Чернигов: Деснян, правда, 1996. — 96 с.

2. Давид єн А. А. Винахідницькі задачі як засіб розвитку творчих здібностей учнів//Фізика та астрономія в школі. — 1998. — № 2. — С. 35—38.

3. Маркович Л. Г., Слободянюк А. І. Турніри юних фізиків. — Мн.: ОІПКПРСО, 1999. — 56 с.

4. Турніри — не просто ігра. Турніри — це серйозно/Сост. В. Я. Колебашин, П. А. Віктор. — Одеса: УПЦ «Інтеллект», 1997. — 44 с.

цього можемо лише шляхом найточнішого ознайомлення з явищами природи...

«Фізичні дослідження постійно виявляють перед нами нові особливості процесів у природі, і ми змушені знаходити нові форми мислення, що відповідають цим особливостям».

«...Істинною темою дослідження для людства є людина».

«Дослідник, що бажає оволодіти якою-небудь науковою, повинен освоїтися з різними величинами, які її стосуються. Зрозумівши взаємозв'язок між цими величинами, він розглядає їх як єдину систему і відносить всю систему саме до цієї науки. Це найприродніша з погляду фізики класифікація і звичайно вона є першою за часом».

Дж. К. Максвелл

ЗАСНОВНИКИ:
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ,
АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ
НАУК УКРАЇНИ

*Заснований у 1995 році
Виходить шість разів на рік*

Свідоцтво про державну реєстрацію
серія КВ № 1829 від 16.02.1996 р.
Передплатний індекс 74637

№ 5 (36) 2003
ВЕРЕСЕНЬ — ЖОВТЕНЬ

Схвалено вченою радою
НПУ ім. М. П. Драгоманова
(протокол від 29.08.2003 р. № 1)

Головний редактор
Євген КОРШАК

Редакційна колегія:

Олександр БУГАЙОВ, Олександр ЛЯШЕНКО,
Володимир ВОЛКОВ, Семен ГОНЧARENKO,
Костянтин ДМИТРЕНКО, Юрій ЖУК,
Дмитро КОСТЮКЕВІЧ, Богдан БУДДІЙ,
Анатолій ПАВЛЕНКО, Ігор ПІНКЕВІЧ,
Анатолій САМАРДАК, Олександр СЕРГEEВ,
Василь СМОЛЯНЕЦЬ, Микола ШУТ

Над номером працювали:

Наталія ДЕМИДЕНКО (старший науковий
редактор, відповідальна за випуск),
Микола ЗУБЧЕНКО (редактор),
Володимир ЛІТВІНЕНКО (художник-
дизайнер),
Лариса АЛЕНІНА (технічний редактор),
Катерина ЗУБЧЕНКО (коректор)

Видавництво «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»

Директор видавництва
Юрій КУЗНЕЦОВ, тел. 224-41-87

Головний редактор
Олег КОСТЕНКО, тел. 246-71-45

Заступник головного редактора
Василь СМОЛЯНЕЦЬ, тел. 227-00-92

Заступник директора з виробництва
Валентина МАКСИМОВСЬКА, тел. 246-70-83

Головний художник
Володимир ЛІТВІНЕНКО, тел. 246-70-83
Завідувач відділу реалізації, збуту та реклами
Роман КОСТЕНКО, тел. 235-50-53

АДРЕСА ВИДАВНИЦТВА:

01004, Київ, 4, вул. Басейна, 1/2
Тел. (044) 246-70-83, 234-23-20

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

01030, Київ, 30, вул. Пирогова, 9, к. 312
Тел. (044) 239-30-93

Видрукувано науково-виробничою
фірмою «MARCH-A»

02002, Київ, вул. М. Раскової, 15

Свідоцтво про державну реєстрацію
№ 5533 від 15.06.1998 р.

Підписано до друку 29.09.2003. Формат 60 × 84 1/8.
Папір офсет. Друк офсет. Умов. друк. арк. 6,51.
Обл.-вид. арк. 6,6. Наклад 2475 пр. Зам. 172.
Ширина 9,02 грн.

За достовірність фактів, дат, назв тощо
відповідають автори. Редакція не завжди
поділяє їхні погляди.

Листування ведеться на сторінках журналу.
Рукописи не повертаються.

У разі використання матеріалів посилання на
журнал обов'язкове.

Усі права захищено. Відтворення
матеріалів або їх фрагментів будь-яким
способом можливе лише за письмової
згоди видавництва «Педагогічна преса».

© «Педагогічна преса», 2003
© «Фізика та астрономія в школі», 2003

ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ В ШКОЛІ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ
ЖУРНАЛ

5/2003

ВІЗЬМИТЬ НА УРОКИ

Олександра ЄФРЕМОВА, Григорій РЕДЬКО

Доведення від супротивного в шкільному курсі фізики 2

Леонід ЯКИМЧУК

Фізичний експеримент простими засобами 4

НАУКА — ВЧИТЕЛЕВІ

Микола ПАЛТИШЕВ

Психолого-педагогічні основи навчання фізики 7

Алла ТАНЬШИНА

Підготовка фізиків екстра-класу в умовах переходу
до «сусільства знань» 12

МЕТОДИКА, ДОСВІД, ПОШУК

Ольга Коноваленко

Три задачі Богдана Миргородського 15

Ігор СЕМЕЩУК

Особливості формування поняття швидкості руху з використанням
нових інформаційних технологій навчання 17

М. ЗАДОРОЖНІЙ

Алгоритм розв'язування фізичних задач
для комп'ютера та учнів 22

Андрій ДАВИДЕНКО

Раціоналізаторські задачі 25

Вадим ШЕЛУДЬКО, Олександр СТЕПАНЧЕНКО, Роман КУХАРЧУК

Саморобний лазер у школі 27

ВИВЧАЄМО АСТРОНОМІЮ

Ольга ШИГОНОВА

Спостереження Сонця та метеорних потоків 31

ДО ОБГОВОРЕННЯ

Вадим СУМСЬКИЙ, Роман ВОЛОВИЙ, Світлана МИСЛОВСЬКА,

Наталія МИСЛИЦЬКА, Петро ЧЕРНІЙЧУК

До питання про електронні підручники майбутнього 39

ОЛІМПІАДИ, ТУРНІРИ, КОНКУРСИ

Андрій ДАВИДЕНКО (Давидон), Валерій КОЛЄБОШИН,

Борис КРЕМІНСЬКИЙ

Турніри — нова форма позаурочної роботи з фізики 47

Борис КРЕМІНСЬКИЙ, Василь СМОЛЯНЕЦЬ

Олімпіада юних фізиків 50

НАШІ АВТОРИ 56

На с. 2 обкладинки: РОЗКАЖІТЬ НА УРОКАХ

Надія КОРШАК, Євген КОРШАК

Джемс Клерк Максвелл — велетень теоретичної фізики 55

На с. 3 обкладинки: ВИКОРИСТАЙТЕ НА УРОКАХ

Володимир СИРОТЮК

Людина на Місяці 6,30

Науково-методичний журнал
«Фізика та астрономія в школі»
номер 5/2003