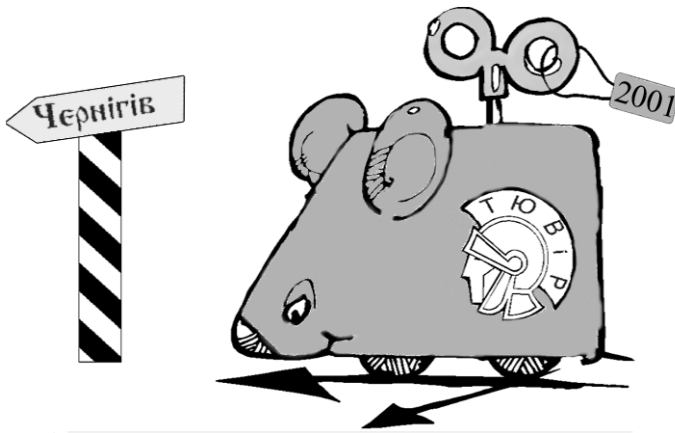


А. А. Давиденко

ТУРНІР ЮНИХ ВІНАХІДНИКІВ
І РАЦІОНАЛІЗАТОРІВ – НОВА ФОРМА
ПОЗАУРОЧНОЇ РОБОТИ З ФІЗИКИ



ББК 88.4У

Д13

Давиденко А. А.

Д13 Турнір юних винахідників і раціоналізаторів – нова форма позаурочної роботи з фізики: Посібник для вчителів. – Чернівці: РВВ ЧОІППО, 2001. - 36 с.

В даному посібнику розкривається необхідність та ідея створення нового масового позаурочного заходу з фізики - турніру юних винахідників і раціоналізаторів. Тут же розкриваються особливості його завдань та ролі, в яких здійснюється ігрова діяльність його учасників, наводяться приклади задач.

Рецензенти: **Бубликов С. В.** – професор кафедри методики навчання фізики Російського державного педагогічного університету ім. О. І. Герцена (м. Санкт-Петербург), доктор педагогічних наук.

Павленко А. І. – завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін Запорізького ОІУВ, доктор педагогічних наук;

Кремінський Б. Г. – завідувачий відділом роботи з обдарованою учнівською та студентською молоддю Науково-методичного центру Міністерства освіти і науки України, кандидат педагогічних наук;

Друкується за рішенням вченої ради Чернівцівського ОІППО (протокол № 2 від 19 листопада 2001 р)

Адреса редакції: *Чернівцівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти, віл. Слобідська, 83, м. Чернівці, 14021.*

E-mail: ippo@cn.relc.com

©Давиденко А. А., 2001.

З М І С Т

Вступ	4
Розділ I. Необхідність та ідея створення нового масового позаурочного заходу з фізики	5
Розділ II. Особливості постановки та розв'язування винахідницьких задач	15
Розділ III. Попередні висновки та перспективи розвитку турніру	21
Література	23
Додаток 1. Правила проведення Всеукраїнського турніру юних винахідників і раціоналізаторів	25
Додаток 2. Завдання обласного етапу 4-го Всеукраїнського ТЮВіР(Чернігівська область, 2001-2002 навчальний рік)	35



ВСТУП

Творчество, будь то научное, техническое, художественное, наиболее полно раскрывает назначение человека. Творческий труд облагораживает человека, поднимает над корыстными интересами, делает свободнее, лучше.

Даниил Гранин

У Програмі з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів звертається увага на те, що в організації та реалізації навчання фізики необхідно кардинально перейти “від суто інформаційно-поояснювального характеру викладання, орієнтованого на передачу готових знань, до діяльнісного, спрямованого на розвиток пізнавальних сил і творчих здібностей, способів мислення та діяльності учнів” [15, с. 9].

Такий підхід до процесу навчання фізики не надуманий. Він є не “черговим нововведенням”, а поворотом до зумовленого природою розвитку дитини. Цілком зрозуміло, що він вимагає і широкого запровадження в практику школи нових організаційних форм роботи з учнями як на уроці так і в позаурочний час.

Традиційні олімпіади, конкурси-захисти науково дослідницьких робіт членів Малої академії наук України, турніри – це ті масові позаурочні заходи, які дозволяють дитині виявити та реалізувати відповідні здібності. І якщо олімпіади вже стали традиційними, упродовж декількох десятиліть проводяться конкурси-захисти учнівських науково-дослідницьких робіт та турніри юних фізиків, то від часу започаткування турніру юних винахідників і раціоналізаторів ще пройшло лише декілька років. У зв'язку з цим, є необхідність у доведенні до учителів та учнів інформації щодо ідеї створення, особливості завдань, ролей учасників, окремих етапів становлення та можливого подальшого розвитку даного заходу.

«Дорогой Андрей Андреевич!

...Полезно, и, главное, доступно для учащихся. Вы это здорово придумали! По-моему, за последнее время такой важной и значимой акции не было (кроме всероссийских и международных олимпиад). Да будут у Вас силы для продолжения этого важного дела!

Всего Вам самого доброго! С искренним уважением, Э. Браверман».

(Із відгука на турнір юних винахідників і раціоналізаторів завідуючої відділом редакції журналу «Фізика в школі» Ери Мануїлівни Браверман).

РОЗДІЛ I. НЕОБХІДНІСТЬ ТА ІДЕЯ СТВОРЕННЯ НОВОГО МАСОВОГО ПОЗАУРОЧНОГО ЗАХОДУ З ФІЗИКИ

Найпоширенішим масовим позаурочним заходом з фізики до цього часу залишаються олімпіади. Під час їх проведення учні показують свої знання, а також уміння й навички застосовувати їх для розв'язання досить складних фізичних задач. При цьому варто звернути увагу на те, що участь в олімпіаді вимагає від учня особливих психолого-фізіологічних властивостей, які б дозволили йому виконати необхідні завдання упродовж відведеного на це часу (наприклад, 5 задач за 4 години). Зрозуміло, що робота в таких екстремальних (“спринтерських”) умовах під силу далеко не всім учням.

Але чи в таких умовах працюють вчені, інженери, лікарі (за винятком, звичайно, екстремальних ситуацій) та інші кваліфіковані фахівці? Чи можна взагалі в таких спринтерських умовах створювати щось нове? Але чи так усе відбувається у професійній діяльності людини? Звичайно ж, ні. На відміну від учасників олімпіад усі фахівці можуть користуватись доступними для них джерелами інформації, їх діяльність не так жорстко регламентована в часі тощо.

Разом із цим, хочеться відмітити ще й той факт, що завдання фізичних олімпіад до цього часу мають суто теоретичний характер. До того ж, ця їх теоретичність досить часто не стільки фізична, скільки математична, тому їх розв'язання вимагає володіння математичним апаратом на досить високому рівні. Іноді цей рівень, навіть, виходить за рамки шкільного курсу математики.

Не можна обминути й ще одну сторону олімпіади. Це те, що учні мають досить обмежені можливості в ознайомленні з розв'язаннями задач, які зробили інші учасники олімпіади. Повертаючись з олімпіади, у більшості випадків учень знає лише своє та контрольне розв'язання, із яким у загальних рисах ознайомили його під час розбору завдань. Останнє, на думку автора, схиляє олімпіади до більш контролюючих, ніж розвиваючих масових позаурочних заходів.

Ці та інші міркування, спонукали автора до пошуків таких завдань та організаційних форм роботи, які б дозволяли зацікавити фізикою, “привернути” до неї ще й тих учнів, які не можуть і не прагнуть стати “інтелектуалами-енциклопедистами”, але які мають задатки до творчої діяльності, в ході якої створюється все те нове, що весь час з'являється в оточуючому нас світі.

Виникла необхідність у наданні учням можливостей не лише здобувати знання з фізики, а й спробувати використовувати їх для розв'язання технічних проблем. Причому у більшості випадків проблем не надуманих, а реальних, до того ж таких, що змінюють на краще життя людини.

Очевидно, що таким критеріям відповідають винахідницькі та раціоналізаторські задачі.

Організаційна ж форма проведення такого масового позаурочного заходу була запозичена у вже відомих на той час турнірів юних фізиків та хіміків. Говорячи мовою винахідників, можна сказати, що відносно організаційної форми проведення ці турніри були використані як аналоги.

Однак відразу, хоча б коротко, хочеться акцентувати увагу на основних особливостях турніру.

- перший (відбірковий) етап турніру проводиться упродовж тривалого часу (декілька місяців);
- учням для розв'язання дається більша, у порівнянні з олімпіадою, кількість (12-18) задач;
- при розв'язанні задач першого етапу учні можуть користатися будь-якою літературою, одержувати консультації у фахівців;
- для виступів у фінальному (заклучному) етапі учасники турніру можуть використовувати свої домашні наробітки (пристрої, слайди, плакати, комп'ютерні програми і т.п.);
- обговорення розв'язань усіх задач відбувається відкрито (в аудиторії, де йде робота, присутні не тільки члени 3-4-х граючих команд та члени журі, але і всі бажаючі; може здійснюватись відеозапис);
- робота фінального етапу турніру проводиться у вигляді рольової гри (див. розв'язання).

Перший Всеукраїнський турнір юних винахідників і раціоналізаторів (ТЮВіР) був проведений у грудні 1998 року.

Мета даного турніру – формування в учнів інтересу до прикладної фізики, виявлення серед них тих, які схильні до винахідницької діяльності, тобто до пошуків технічних розв'язань на основі знань із фізики, створювати умови для розвитку та реалізації їх творчих здібностей.

Але спочатку, хоча б коротко, про винаходи. “Винахід – нове, що має суттєві відмінності, технічне розв'язання задачі в будь-якій галузі народного господарства, соціально-культурного будівництва або оборони країни, яке дає позитивний ефект” [14, с. 45].

“Винахід – технологічне (технічне) розв'язання, що відповідає умовам патентоздатності (новизні, винахідницькому рівню і промисловій придатності)” [13].

Як бачимо, **винахід – це результат творчої діяльності людини**, адже він завжди є **новим** продуктом. Звідси ж виходить і те, що винахідницькі задачі, тобто задачі, в результаті розв'язання яких одержується новий продукт або спосіб досягнення корисного ефекту, можна віднести до категорії творчих.

Об'єктом винаходу, згідно діючого законодавства нашої держави, може бути:

- продукт (пристрій, речовина, штам мікроорганізму, культура клітин рослин і тварин);

- спосіб;
- застосування раніше відомого продукту чи способу за новим призначенням [13].

Слід зазначити, що базовою дисципліною даного турніру є фізика. У зв'язку з цим, розв'язання задач турніру повинне здійснюватися на основі законів даної науки і воно може бути лише на продукт (пристрій), спосіб, або застосування раніше відомого продукту (пристрою) або способу за новим призначенням.

Отож, далі мова йтиме лише про винахідницькі задачі та результати їх розв'язань – винаходи.

Організатори турніру готують цікаві винахідницькі задачі, які різними каналами доводяться на початку навчального року до всіх учителів та учнів України. Це задачі I-го етапу турніру, що проводиться на місцях. Ті учні, що розв'язали не менше половини оголошених задач, запрошуються для участі у фінальному (II-му) етапі турніру.

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, населеного пункту), школи, позашкільної установи. Ця особливість турнірів накладає певні умови щодо їх проведення на рівні міста або області. Далі буде зрозуміло, що під час ігор розв'язання будь-якої задачі стає відомим усім учасникам турніру. Це, як відмічалось вище, є позитивною рисою для процесу розвитку та навчання учнів, але не для подальших змагань, які будуть проводитись з використанням цих же завдань. Тому, якщо у фінальному етапі Всеукраїнського турніру від міста чи області братиме участь декілька команд, то змагання на місцях доцільно проводити на інших завданнях.

Відразу ж хочеться зазначити й те, що як і обидва названі вище турніри ТЮВіР проводиться за круговою системою у вигляді рольової гри (див. додаток 1). Останнє ж, тобто рольова гра, із точки зору психології є надзвичайно важливою для процесу навчання та розвитку учнів (і не лише їх). Разом із цим, ролі ТЮВіР відрізняються від ролей інших турнірів. Ця відмінність, зумовлена як характером завдань даного заходу так і змістом очікуваної (проектованої) діяльності учнівських команд. Турніри юних фізиків, юних хіміків, а також новоствореного турніру юних математиків повністю задовольняють ролі Доповідача, Опонента та Рецензента. Для ТЮВіР же характерні свої, властиві лише йому, ролі – **Винахідника, Патентознавця та Технолога.**

Хочеться, навіть повідомити про те, що під час проведення Першого ТЮВіР його командам-учасницям було відведено практично ті ж ролі, що й для вже існуючих турнірів. Зміни були лише в ролі рецензента. Для гри трьох команд (три командний бій) була запроваджена роль технічного експерта, а для чотири командного бою добавлялась ще роль економічного експерта. Цікавим, але незаперечним став той факт, що гра “не йшла”, так як цього

хотілось би організаторам турніру. Мабуть, не відчували належного задоволення від гри і її учасники. Тому удосконалення ТЮВІР здійснювалось у напрямку пошуку характерних лише для нього ролей.

Винахідник – доповідає зміст зробленого ним (командою, яку він

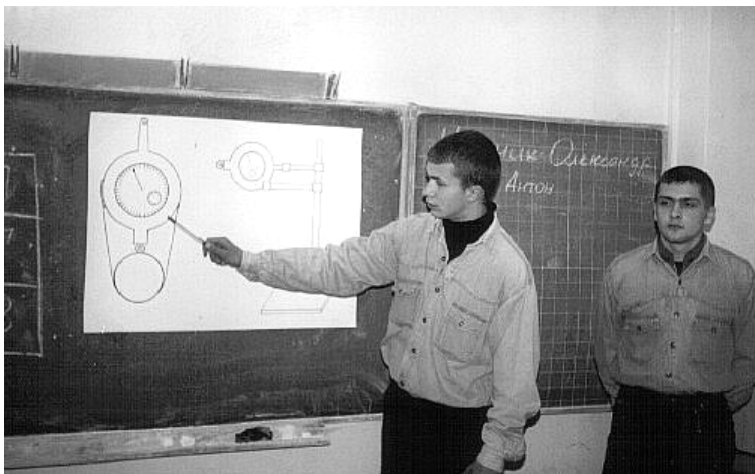


Рис. 1.1. Виступ винахідника

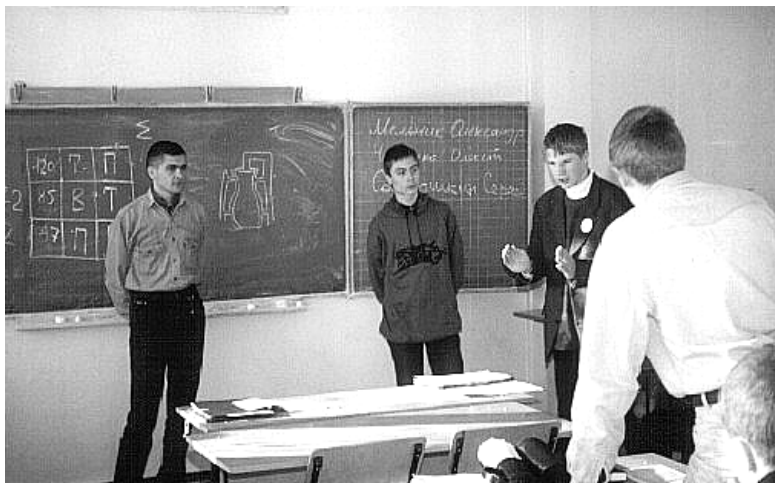


Рис. 1.2. Виступ патентознавця.

представляє) винаходу (розв'язання задачі), звертаючи при цьому увагу на його переваги в порівнянні з прототипом.

Патентознавець повинен обґрунтовано прийняти або ж відхилити винахід, вказати на його позитивні й негативні сторони.

Технолог, з огляду на думки **Винахідника** й **Патентознавця**,



Рис. 1.3. Технологи готуються до виступу.

зобов'язаний показати можливість або ж, навпаки, неможливість упровадження даного винаходу у виробництво (“втілення в метал”).

Наш досвід підтвердив адекватність цих ролей ідеї даного турніру. Вони розкривають зміст діяльності учасників турніру і дозволяють правильно оцінити її результати.

Спочатку у фінальному етапі турніру (чвертьфінальні й півфінальні бої) “траються” ті задачі, що розв'язувались учнями на місцях, тобто ті, що були доведені до них на початку навчального року. Ті команди, що перемогли в півфінальних боях, для участі у фінальному бою одержують нові для них задачі. Фінальний бій визначає команду - абсолютного переможця, і дозволяє визначити переможців особистої першості. Бої відбуваються згідно з регламентом, викладеним у Правилах боїв (додаток 1).

Нижче подаються задачі фінальних боїв Другого Всеукраїнського ТЮВіР із можливими варіантами їх розв'язань.

1. **“Датчик швидкості обертання”**. Уже відомий відцентровий датчик кутової швидкості, який містить у собі двоплечі важелі та

тягарці. Але такий датчик досить громіздкий: при великій кутовій швидкості він “розкидає” свої тягарці на значну відстань від осі обертання. Яким чином, можна не збільшуючи масу тягарців та розміри важелів досягти більшої чутливості датчика?

2. **“Пробка в трубі”**. З метою тимчасового перекидання трубопроводу шляхом утворення пробки закачують полімерну суміш, яка швидко закупорює трубу. Недоліком цього способу є те, що суміш до повного затвердіння розтікається всередині труби. Пробка одержується досить довгою, що ускладнює її вилучення після ремонту трубопроводу. А чи не можна одержувати коротку пробку? Запропонуйте, як це можна зробити.
3. **“Рідкий кисень”**. По трубопроводу перекачують рідину – рідкий кисень. Не дивлячись на гарну теплоізоляцію, частина кисню переходить у газоподібний стан. Утворюються маленькі пухирці, які більш-менш рівномірно розподіляються у всьому потоці. Але технологічний процес вимагає, щоб кисень у резервуар поступав лише у вигляді рідини, тобто без пухирців. Необхідно знайти спосіб відокремлення рідкого кисню від пухирців.
4. **“Неслухняна тканина”**. Під час запуску роботизованої лінії на швейній фабриці виникли ускладнення з розкроюванням та обробкою деталей одягу. Ці деталі не мають жорсткої форми, тому вони зминались захватами роботів і виробі (одягу) у деяких місцях мали непередбачені “гармошки”. Були спроби ввести контролюючі системи з фотодатчиками та телекамерами, що також виявилось не ефективним. Але лінію згодом усе таки запустили. А що б ви порадили зробити технологам?
5. **“Алмазний порошок”**. Для підвищення якості абразивних кругів, які виготовляються з алмазного порошку, потрібні частинки цього порошку одного розміру. Сировина ж – алмазний порошок містить у собі частинки різних розмірів. Як можна розділити порошок на фракції? Використовувати сита не можна: порошок їх швидко протирає...
6. **“Ящик”**. Певний механізм автомобіля збирається на конвеєрній лінії. Кожен із робітників швидко встановлює якусь деталь механізму. Його власні рухи при цьому доведені до автоматизму. Завжди лише те, що спочатку досить великий (висота близько одного метра) ящик із деталями повний – деталі знаходяться зверху, а згодом доводиться брати їх із самого дна. А чи не можна

зробити так, щоб кожна наступна деталь, яку буде брати робітник із ящика, знаходилась в ньому завжди на одній і тій же висоті?

7. **“Коефіцієнт тертя”**. Відомі прилади для безпосереднього вимірювання коефіцієнта тертя з використанням похилої площини ($\mu = \operatorname{tg} \alpha$) [6]. Запропонуйте прилад аналогічного призначення без використання похилої площини.

Вище говорилось про те, що винахід (чим і є розв’язання винахідницької задачі) – це завжди **нове** технічне розв’язання певної проблеми. При цьому кожне конкретне розв’язання однієї й тієї ж задачі зумовлюється як об’єктивними так і суб’єктивними факторами. До об’єктивних факторів слід віднести рівень розвитку науки та техніки. Суб’єктивні ж фактори визначаються рівнем розвитку суб’єктів розв’язань – їх, творчими здібностями, освітою, спеціальною підготовкою тощо.

Іноді здається, що нам удалось вже знайти ідеальне розв’язання певної задачі, але проходить деякий час і з’являється нове розв’язання, яке набагато краще попереднього, змушуючи нас дивуватись: як же ми не змогли “побачити” його раніше: це ж так просто!

Нижче пропонуються можливі варіанти розв’язань задач фінальних боїв II-го Всеукраїнського турніру юних винахідників і раціоналізаторів. Порівняйте їх із своїм “баченням” проблем та з власними розв’язаннями запропонованих задач. Зверніть увагу ще й на те, що розв’язання певної задачі може привести до формулювання нової задачі.

1. Тягарці датчика кутової швидкості слід виконати у вигляді крила, що приведе до виникнення під час їх обертання підйімальної сили, за рахунок чого і збільшиться його чутливість (без збільшення маси тягарців) (а. с. № 358689).

2. До полімерної суміші необхідно додати феромагнітних частинок (наприклад, сталєних ошурок). Тоді під дією зовнішнього магнітного поля таку суміш можна легко зібрати в одному місці, створивши таким чином пробку (а. с. № 708808).

3. Потік рідини в трубопроводі необхідно привести в обертання. Унаслідок цього рідина відцентровими силами буде притискатись до стінок труби, а пухирці збиратимуться біля її осі.

4. Дещо зволожену тканину слід заморозити внаслідок чого вона стане цупкішою, тобто набуде якостей, які відповідатимуть вимогам передбаченої технології.

5. Насипані на поверхню рідини, наприклад, води алмазні крупинки будуть утримуватись силами поверхневого натягу. Увімкнувши вібратор, ми можемо примусити певні фракції цих частинок здійснювати коливання. Зрозуміло, що це матиме місце за умови однакової частоти дії вимушуючої сили з боку вібратора та власної частоти коливань крупинок алмазу. При певній амплітуді коливань такі крупинки “проб’ють” плівку рідини і потонуть. Змінивши частоту коливань вібратора таким само чином відберемо крупинки інших розмірів і. т. д.

6. Очевидно, що робітникамі було б зручно працювати тоді, коли б дно ящика піднімалось вгору в міру зменшення в ньому кількості деталей. А

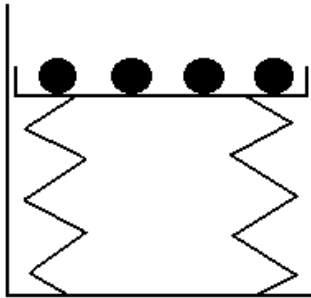


Рис. 1.4. Ящик із підпружиненим дном.

технічно цього досягнути досить легко: дно ящика слід підпружинити, тобто встановити на пружини (рис. 1.4). При заповненому ящику величина деформації пружин буде максимальною, адже на деталі буде діяти найбільша сила тяжіння. Зменшення кількості деталей, а значить і їх загальної маси, приведе до зменшення діючої на них сили тяжіння, внаслідок чого зменшуватимуться і сили пружності, що виникають у пружинах, – пружини будуть піднімати дно із залишком деталей.

7. Розв’яжемо відоме рівняння $F_m = \mu N$ відносно коефіцієнта тертя: $\mu = F_m / N$. З нього видно, яку частину сила тертя F_m складає від сили нормального тиску N . Якщо якийсь тіло будемо протягувати рівномірно по горизонтальній площині, то величина сили нормального тиску дорівнюватиме величині діючій на це тіло силі тяжіння: $N = mg$. Тоді $\mu = F_m / mg$.

Ці викладки дозволяють нам започаткувати ідею створення нового приладу для вимірювання коефіцієнта тертя на основі пружного елемента, наприклад, пружини динамометра.

Закриємо шкалу динамометра паперовою стрічкою. Біля стрілки (вільного кінця пружини) поставимо мітку (рисунок). Це буде нульова поділка майбутнього приладу. Потім підвісимо на гачку пружини тіло (наприклад, дерев'яний брусок із вушком) і знову поставимо вже біля зміщеного кінця пружини мітку – це буде одиниця шкали. Розбивши відрізок між зробленими мітками на десять рівних частин, ми отримаємо шкалу приладу для вимірювання коефіцієнта тертя даного тіла по поверхнях інших тіл (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Прилад для вимірювання коефіцієнта тертя.

Сам процес вимірювання буде зводитись до рівномірного протягування тіла гачком пружини по досліджуваній поверхні з одночасним зніманням показів із його шкали (рис. 1.6).

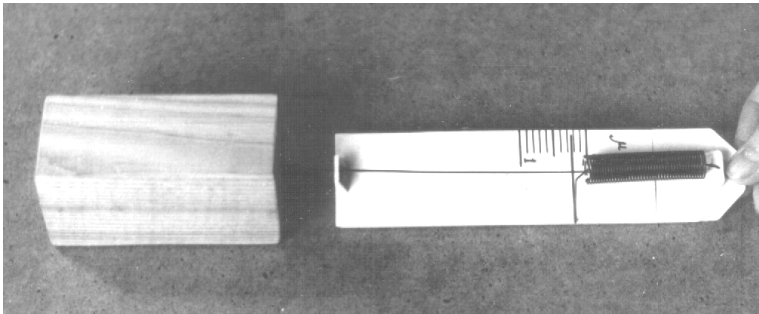


Рис. 1.6. Вимірювання коефіцієнта тертя.

Очевидно, що використання даного приладу має дещо обмежений характер: ми завжди повинні користуватись лише тими тілами, під які

градувалася шкала (тіла повинні мати одну й ту ж масу). Але є реальні можливості для розширення можливостей приладу, тобто постає нова задача: як зробити прилад більш універсальним? Ідеї щодо удосконалення даного приладу описані автором у його посібнику (5, с. 32-33).

ІЗ ТУРНІРНОГО ФОЛЬКЛОРУ

- Патентознавець: *“Я погоджусь із половиною запропонованого способу...”*.
- Патентознавець: *“Не буду забирати у технолога недоліки...”*.
- Технолог: *“Змащення і вібрація – це одне і те ж саме, - вони обоє приводять до розкручування гайок...”*.
- Винахідник: *“Нам всім добре відомо, що горшки роблять на гончарному крузі, а глечики та кувшини...”*.

РОЗДІЛ II. ОСОБЛИВОСТІ ПОСТАНОВКИ ТА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ВИНАХІДНИЦЬКИХ ЗАДАЧ

Сформулювати задачу про це часто бывает намного суше, чем найти само решение.

Альберт Эйнштейн

Постановку винахідницької задачі можна здійснювати по різному. Але слід прийняти як належне те, що всім їм властива невизначеність їх умов. “Чим у більш загальних рисах визначена задача, тобто чим менш конкретно вона сформульована, чим менше обмежуючих умов вона містить - пише А. В. Антонов, - тим більше різноманітних варіантів її можливого розв'язання аналізується і тим більше різних (в тім числі і принципово різних) її розв'язань слід очікувати” [3, с. 97].

Аналогічну думку з цього приводу висловлює і засновник теорії розв'язування винахідницьких задач Г. С. Альтшулер: “Процес розв'язання винахідницької задачі і полягає в багатократному переформулюванні та поступовому поглибленні її умов. Задача знов і знов перебудовується, стаючи все більше й більше правильною, і, нарешті, після чергової перебудови з'являється очевидна відповідь” [2].

Зрозуміло, що в навчальних цілях у більшості випадків використовуються задачі, які вже мають декілька цікавих розв'язань, тобто задачі із суб'єктивною новизною. Але, як пише відомий фізик-методист В. Г. Розумовський, “для цілей розвитку здібностей до творчості характер новизни не має значення. Новизна може бути об'єктивною й суб'єктивною” [16, с. 25]. При цьому слід пам'ятати про те, що суб'єктивність або об'єктивність розв'язання учнями винахідницької задачі може залежати і від її постановки.

Розглянемо приклад постановки задачі.

- 8 **“Праска”**. *Одним із слабких місць електричної праски є її шнур (електричний провідник, яким нагрівальний елемент праски підключається до квартирної електромережі). Але часті перегинання шнуру біля самої праски, що має місце під час її експлуатації, приводять до розриву провідників. Запропонуйте, як можна удосконалити даний побутовий прилад.*

Як бачимо, задача поставлена таким чином, що учні відразу можуть запропонувати декілька розв'язань і всі вони претендуватимуть на суб'єктивну новизну. Це і пропозиції щодо пропускання частини провідника, що виходить з праски, скрізь гумову трубку, яка сприятиме уникненню різних його згинів, і підвішування шнура над прасувальною дошкою, і,

навіть, відмова від використання провідника. В останньому випадку пропонується нагрівати праску від окремого джерела енергії, або ж з'єднувати його нагрівний елемент за допомогою встановленої в його корпусі вилки та розетки, яка може бути розміщена на окремій підставці. Після досягнення відповідної температури праска знімається з підставки-розетки і впродовж певного часу може використовуватись за своїм призначенням. Виробництво подібної праски вже налагоджено за рубежом.

Нижче подається об'єктивно нове розв'язання цієї задачі, знайдене у 1999 році автором статті та його сином-восьмикласником Павлом. Конструктивні особливості такого пристрою (рис. 2.1) дозволяють енергію на нагрівник 2 подавати через трансформатор, первинна обмотка 5 якого

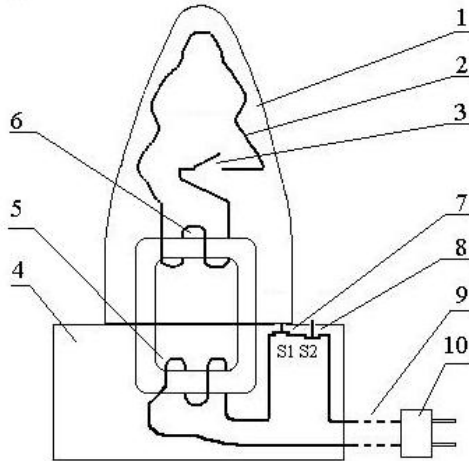


Рис. 2.1. Схематичне зображення пристрою для прасування

- 1 – праска;
- 2 – нагрівний елемент;
- 3 – біметалевий терморегулятор;
- 4 – підставка;
- 5 – первинна обмотка трансформатора;
- 6 – вторинна обмотка трансформатора;
- 7 – вимикач з нормально розімкненими контактами;
- 8 – вимикач з нормально замкненими контактами;
- 9 – шнур;
- 10 – вилка.

розміщена в підставці 4, а вторинна 6 - у прасці 1, що дозволяє знизити втрати електроенергії та вплив змінного магнітного поля на організм людини при безпроводному з'єднанні праски та підставки.

Пояснимо принцип дії запропонованого пристрою. Як вже говорилося вище, у підставці під праску 4 розміщено первинну обмотку трансформатора 5, а в прасці 1 – вторинну 6. При суміщенні осердя трансформатора, як це показано на малюнку (рис. 2.1), відбувається передача електроенергії на нагрівний елемент 2 праски 1. Для запобігання перегріву в електричному колі праски встановлено біметалевий терморегулятор 3.

Електричне коло, в яке увімкнено первинну обмотку трансформатора, містить два послідовно з'єднані вимикачі, один із яких (7) має нормально розімкнені, а інший (8) - нормально замкнені контакти. Таке поєднання комутуючих елементів дозволяє замикати електричне коло з первинною обмоткою трансформатора у випадку встановлення на підставці праски (замикаються контакти вимикача 7 та тримати цю обмотку обезструмлену в разі зняття праски з підставки. Для уникнення притягання між частинами осердя трансформатора під час знімання праски з підставки достатньо натиснути рукою на кнопку вимикача 8.

Уведення до умови інформації про вже зроблені винаходи звільняє учнів від роботи над пошуками розв'язань, які мають суб'єктивну новизну. Це видно з умови задачі № 7, де введена заборона на пристрій з використанням похилої площини [6].

Одночасно зазначимо й про те, що такі “заборони” іноді корисні не лише для відведення уваги учнів від пошуків вже існуючих розв'язань. Вони ще дозволяють у цікавій формі доводити до уваги учнів відповідну науково-технічну інформацію.

Отже рівень невизначеності умови відповідної винахідницької задачі повинен залежати від декількох чинників. До них слід віднести рівень знайомства учнів з даним типом задач, рівень насиченості її новою для суб'єктів розв'язання інформацією фізичного або техніко-технологічного змісту, дидактичну мету її використання, тривалість терміну пошуків її розв'язання тощо. Слід мати на увазі, що позбавлення умови задачі невизначеності значно обмежує учня в пошуках можливих варіантів її розв'язань.

Наша практика дозволила нам прийти до висновку і щодо недопустимості в умові задачі прямих вказівок на використання для знаходження її розв'язання конкретного фізичного явища або ефекту. Можна, навіть, сказати, що такими діями ми знижуємо творчий потенціал задачі і переводимо її з категорії винахідницьких до категорії конструкторських. Це видно з умови наступної задачі.

9. “Двигун”. Запропонуйте будову двигуна з використанням п'єзоелектричного ефекту.

Відразу хочеться звернути увагу на суттєву різницю між винаходом і конструкторською розробкою.

“Різниця між працею винахідника й конструктора, - пише дослідник психології винахідницької творчості А. В. Антонов, - стає очевидною при розгляді та порівнянні особливостей їх діяльності.

1. Кінцевим продуктом праці винахідника завжди виступає об’єктивно нове, не відоме у світовій практиці технічне розв’язання. Процес же конструювання базується на відомих принципах і розв’язаннях.

2. Винахідник найчастіше сам знаходить і ставить перед собою задачу. Конструктор же отримує її готовою, у вигляді технічного завдання (інша справа, що нерідко задача ставиться неграмотно, її необхідно переосмислити і заново сформулювати).

3. Велика визначеність та конкретність процесу конструкторської розробки у порівнянні з процесом створення винаходу.

4. Структура процесу конструкторської розробки “стандартизована”, чого не можна стверджувати, коли мова йде про винаходи.

5. Кінцевим продуктом конструкторської розробки завжди виступає проект, тобто комплект креслень та іншої технічної документації, достатньої для виготовлення виробу; кінцевим же продуктом процесу створення винаходу може бути лише схема, ескіз і т. п., тобто в деякому смислі ідея, що розкриває розв’язання технічної задачі, причому це розв’язання повинне бути новим у світовій техніці” [3, с. 21-22].

Хочеться звернути увагу й на суттєві відмінності між завданнями турніру юних винахідників і раціоналізаторів та завданнями турніру юних фізиків.

Запитальна частина задач ТЮФ містить такі слова як “Оцініть”, “Визначіть”, “Дослідіть” і т. п.

Задачі ж ТЮВіР формуються інакше. Умови задач останніх турнірів вже містять у собі описи аналогів (упригол до прототипів, як найближчих аналогів) певних пристроїв або способів досягнення відповідного ефекту з вказанням їх недоліків та відповідної вимоги до суб’єкта розв’язання щодо їх, усунення: “Необхідно знайти спосіб...”, “Запропонуйте пристрій або спосіб...”, “Яким чином можна досягти...” тощо. Зрозуміло, що це виходить із визначення самого винаходу, як нового технічного розв’язання певної проблеми.

Не слід, на наш погляд, забувати й про те, що мова йде про задачі, які ми даємо для розв’язання не дорослим, а дітям. У зв’язку з цим, зміст хоча б деяких з них повинен мати шкільну тематику. Наведемо приклад такої задачі.

10. “Слід ручки”. *За успішне розв’язання задачі Вас нагородили новою кульковою ручкою. Запропонуйте спосіб безперервного контролю ширини сліду, який може залишати на папері одержана Вами в нагороду ручка.*

В учнів завжди викликають позитивні емоції задачі, які відтворюють цікаві життєві ситуації. До них можна віднести наступну задачу.

11. “Жарт”. На одному із заводів інженери вирішили пожартувати над практикантом, доручивши йому перевірити до перерви на обід 1000 цойно виготовлених шкільних демонстраційних гальванометрів, які були встановлені окремими рядами на стелажках. Під час перевірки необхідно було ввевнитись лише у відсутності розривів в їх електричних колах. Але все рівно, кожен з них необхідно було піднести до стенду і, приєднавши до джерела струму виявити реакцію на це стрілки приладу... - роботи мінімум на тиждень. Але практикант сам пожартував над інженерами, перевіривши всі гальванометри за півтори години. Як це йому вдалось?

Учнів вражає повідомлення про один із можливих варіантів розв’язання цієї задачі: практикант швидко виготовив термопару (на такому заводі завжди можна знайти два провідники з відповідних металів) і, тримаючи її в руці, по черзі почав вставляти зачищені кінці згаданих провідників в гнізда гальванометрів та спостерігати за поведінкою його стрілки.. За допомогою такого джерела струму йому досить швидко вдалось виконати поставлене завдання.

Хочеться додати, що прямо “напрошується” й ще одне надзвичайно цікаве і таке ж просте розв’язання цієї задачі. Його суть можна було б викласти декількома реченнями, але не хочеться лишати читача задоволення зробити це самостійно.

Незвичним для всіх інших видів інтелектуальних та творчих змагань є те, що на будь-якому з наступних ТЮВіР може ставитись одна і та ж проблема. Але в цьому нема нічого дивного. Указуючи в умові аналоги раніше знайдених розв’язань, що вже автоматично вводять на них заборони, можна завжди очікувати нове розв’язання цієї ж задачі. Такий підхід є реальним для діяльності винахідника. Для традиційних задач шкільного курсу фізики і, навіть, математики це схоже на те, що одну й ту ж задачу кожного наступного разу пропонують учням розв’язати відмінним від попередніх способом.

На основі сказаного вище відносно особливостей постановки та розв’язання винахідницьких задач можна зробити деякі висновки.

1. Винахідницькі задачі дозволяють знайомити учнів з прикладною фізикою та неабияк сприяють розвитку їх творчих здібностей. У зв’язку з цим, доцільність їх використання у процесі навчання фізики є безперечною.

2. У теорії та практиці навчання фізики слід розрізняти винахідницькі та конструкторські задачі.

3. Рівень визначеності умови кожної конкретної задачі, повинен залежати від багатьох чинників. При цьому слід мати на увазі, що досягнення повної визначеності умови значно знижує потенціал задачі як винахідницької.

4. Винахідницькі задачі, які використовуються у процесі навчання фізики, повинні мати цікаву та доступну для розуміння учнями тематику.

Під час проведення турнірів юних винахідників і раціоналізаторів можуть додатково проводитися різні конкурси, які дають можливість виконати жеребкування чи розвести команди за умови рівності їх рейтингів. Так, наприклад, під час проведення обох турнірів нами проводилися фізико-технічні конкурси, у ході яких команди повинні були досить швидко розв'язати ряд задач. Наведемо декілька з них.

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

(За напрямком руху пухирців повітря, що видихає водолаз).

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

(Густина води більша від густини льоду).

3. Під час навчання водолази повинні збити під водою дерев'яний ящик. В чому полягають труднощі даного завдання?

(Незручності виникають внаслідок різних густин води, сталі й деревини – цвяхи у воді тонуть, а дошки спливають).

4. Які фізичні явища або ефекти можна використовувати для досягнення значних зусиль?

(Зміна агрегатних станів речовини, теплове розширення тіл, вибух, використання клина і т.д.)

ІЗ ТУРНІРНОГО ФОЛЬКЛОРУ

- *Винахідник: “У такий спосіб ми виміряємо світло...”.*

- *Винахідник: “Я вважаю, що ця новизна є свіжою”.*

- *Ведучий: “...свежесть, говорил Воланд М. Булгакова, - бывает только одна – первая, она же последняя”.*

- *Патентознавець: “До позитиву винахідника слід віднести те, що у нього була наочність”.*

РОЗДІЛ III. ПОПЕРЕДНІ ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТУРНІРУ

Трьохрічний досвід організації та проведення Всеукраїнських турнірів юних винахідників і раціоналізаторів дозволив зробити деякі висновки, які стосуються не лише даного позаурочного заходу, а й процесу навчання фізики в цілому.

Так, наприклад, під час проведення цих змагань школярів нам удалось побачити окремі недоліки нашої фізичної й політехнічної освіти. Відчувається те, що в школі практично не розглядаються прикладні аспекти фізики. І це дійсно так. У кращому випадку зі сторінок підручника діти дізнаються лише про вже давно розроблені на основі фізики пристрої або технології. Самі ж вони упродовж усього терміну вивчення фізики можуть не отримати жодного завдання на застосування знань із даної науки для розробки оригінального пристрою або способу досягнення позитивного ефекту, тобто завдання, подібного до завдань турніру юних винахідників і раціоналізаторів. Причиною цього явища, на думку автора, є те замкнене коло, одна частина дуги якого знаходиться в школі, а інша в педагогічному університеті, адже такі завдання не у всіх вузах отримують і майбутні вчителі фізики. Репродуктивні методи навчання у вузі досить легко переходять із його випускником до школи зі всіма, звичайно, подальшими наслідками. Уже дає також про себе знати і вилучення зі шкільного навчального плану такого предмета як креслення: старшокласники не можуть, навіть, правильно показати розміри зображеної деталі.

Подальший розвиток ВТЮВІР бачиться в тому, що його учасники, до представлення власного розв'язання, будуть, все-таки, здійснювати пошук вже існуючих розв'язань певної задачі (патентний пошук). Інформація про зроблені винаходи надходить до патентних бібліотек обласних центрів наукової та економічної інформації (ЦНТЕІ). Ще більші щодо цього можливості має мережа Internet. На відповідних сайтах можна знайти інформацію про винаходи, які зроблені за межами України.

Очевидно, що такий підхід створить значні труднощі у розробці завдань турніру (фахівцям, що розроблятимуть завдання, необхідно буде також здійснювати патентний пошук), але це також не дозволятиме окремим учасникам турніру “виїжджати” на результатах праці інших людей, тобто уникати плагіату. Щоправда, знову ж виникає запитання: чому на олімпіадах можуть використовуватись відомі (розв'язання яких описані у доступній для учнів літературі) задачі, а для турніру юних винахідників і раціоналізаторів це є не бажаним?

Вершиною науково-технічної творчості (а саме до неї і належить винахідництво), на думку автора, можна вважати такий її рівень, коли учні самі будуть бачити проблеми, які завжди мають місце у техніці та

технологіях, і пропонувати шляхи їх подолання, тобто вмітимуть ставити та розв'язувати винахідницькі задачі. Ці проблеми можна завжди виявити в технічному забезпеченні навчального процесу (наприклад, нові прилади), побуті та інших доступних для розуміння ними областях техніки або технологій. До програми Другого Всеукраїнського ТЮВІР було включено такий конкурс (конкурс власно поставлених проблем із можливими варіантами їхніх розв'язань), але він не був підтриманим у зв'язку з неоднаковим сприйняттям його ролі організаторами та членами журі. І все таки ми сподіваємось на те, що такий конкурс згодом обов'язково увійде до ВТЮВІР.

Хочеться висловити декілька думок щодо оцінювання досягнень учасників даного турніру. Відразу слід зауважити, що представлений продукт (розв'язання задачі) учасника турніру дає змогу оцінити рівень розвитку творчої уяви та творчих здібностей учня. Рівень опрацьованості розглядуваної проблеми (задачі, розв'язання якої він доповідає), як показує практика, дозволяє оцінити певною мірою рівень знань учня з фізики та суміжних із нею предметів, розвиток його інтелекту.

Оцінювання діяльності учнів–учасників турніру не повинно зводитись лише до критики їх досягнень. **Головне** не “шпильки” проти ідеї, які можуть її тимчасово обезкровити (згодом вона все рівно займе належне їй місце, а ті, що її відхилили, ніколи не будуть згадуватись добрим словом), а **сама ідея, політ творчої думки суб'єкта розв'язання задачі**.

Повернувшись трохи назад, нагадаємо, що базовою дисципліною даного турніру є фізика. Це означає, що на турнірі не розглядаються винаходи, які можуть бути зроблені на основі інших наук (штам мікроорганізму, культура клітин рослин і тварин тощо). Але це не означає, що під час доповіді для учнів головним має бути демонстрація знань із фізики, а для членів журі їх виявлення. Слід враховувати те, що “научуваність є здатністю до здобування знань, а креативність (загальна творча здібність) – здібністю до перетворення знань (із ним зв'язана уява, фантазія, народження гіпотез та ін) [5, с. 15]. **ТЮВІР задумувався як захід, спрямований на розвиток та реалізацію творчих здібностей тих дітей, які мають відповідні до цього задатки, а не чогось іншого.**

Досвід показує, що учасники турніру іноді пропонують відмінні від контрольних варіантів розв'язань задач, до того ж відрізнятись можуть і розв'язання окремих команд. У зв'язку з цим, мабуть, було б непогано, якби до програми другого (заключного) етапу турніру вдалось внести й обговорення або хоча б ознайомлення з тими розв'язаннями задач, які пропонувались учасниками турніру.

Було б також не погано, якби учасники турніру подали оформлені відповідним чином описи своїх розв'язань до його оргкомітету, який би оперативно організував видання збірника задач із їх авторськими розв'язаннями. Такий посібник, на думку автора, значною мірою сприяв би

розвитку творчих здібностей наших учнів та змусив би дивуватись потенційним можливостям підростаючого покоління багатьох дорослих...

“Висить в повітрі” проблема з тими розв’язаннями, які можна віднести до категорії патентоздатних, тобто тих, що можуть бути подані на експертизу до патентних служб із метою одержання на них авторських свідоцтв або патентів.

Справа ускладнюється двома факторами: 1) далеко не кожен учень спроможний оформити належним чином документацію, необхідну для подачі в патентну службу; 2) завершення експертизи потенційного винаходу мабуть співпаде не з часом завершенням навчання учасника турніру в школі (нагадаємо, що в турнірі беруть участь учні 7-11 класів), а з часом закінчення ним вузу. Дивно, що до цього часу ще не з’явився такий чоловік (це підтверджує статистику про незначну долю творців серед усього населення Землі), який би зміг “нагріти руки” на творчості нашої молоді. Згадаймо жителя Японії, який став надзвичайно багатим чоловіком унаслідок патентування винаходів, в основі яких були ідеї, опубліковані під рубрикою “Домашньому мастеру. Советы” у журналі “Наука и жизнь” та ін. Про це, здається в 90-х роках, було повідомлення в газеті “Правда”). Отож, хочеться звернутись до відповідних інститутів із проханням щодо захисту інтелектуальної власності підростаючого покоління нашої держави.

Л і т е р а т у р а :

1. Альтов Г. С. И тут появился изобретатель: Научно-популярная книга. – М.: Детская литература, 1984. – 126 с.
2. Альтшуллер Г. С. Дерзкие формулы творчества. – В кн.: Дерзкие формулы творчества/Сост. А. Б. Селюцкий. - Петрозаводск: Карелия, 1987. – С. 13-81.
3. Антонов А. В. Психология изобретательского творчества. – К.: Издательство при КГУ издательского объединения «Вища школа», 1978. – 175 с.
4. Выготский Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте: Психол. очерк: Кн. для учителя. – 3-е изд.– М.: Просвещение, 1991. – 93 с.
5. Давиден А. А. Изобретательские задачи в школьном курсе физики. – Чернигов: Деснянська правда, 1996. – 96 с.
6. Давиден А. А. Прибор для определения коэффициента трения//Физика в школе. – 1990. - № 4. – С. 59-60.
7. Давиденко А. А. Творча діяльність учнів при розв’язуванні винахідницьких задач//Фізика та астрономія в школі. – 2001. - № 3. – С. 10-13.

8. Давиденко А. А. Творча діяльність учнів при розробці вимірювальних приладів//Фізика та астрономія в школі. – 2001. - № 5. – С. 36-37.
9. Давиденко А. А. Тенденції розвитку технічної творчості//Наша школа. – 2001. - № 4. – С. 44-47.
10. Давиденко А. А. Турниры юных изобретателей и рационализаторов//Фізика: проблеми викладання. - 2000. – № 3. – С. 90-101 (Мінск); Фізика в школі. – 2001. - № 7. – С. 70-75.
11. Давидьон А. А. Винахідницькі задачі як засіб розвитку творчих здібностей учнів//Фізика та астрономія в школі. – 1998. - № 2. – С. 35-38.
12. Дружинин В. Н. Психология общих способностей. – СПб.: Издательство «Питер», 2000. – 368 с.
13. Закон України “Про охорону прав на винаходи і корисні моделі” від 15 грудня 1993 р. № 3687-ХІІ. – Відомості Верховної Ради, 1994, № 7.
14. Маркович Л. Г., Слободянюк А. И. Турниры юных физиков. – Мн.: Мн.ОИПКиПРРиСО, 1999. – 56 с.
15. Маркович Л. Р., Пальчык Г. У. Неабходная умова (інтэлектуальныя турніры і развіцце творчых здольнасцей школьнікаў//Адукацыя і выхаванне. – 1993. - №5. – С. 31-35.
16. Організація та проведення Всеукраїнських учнівських олімпіад і турнірів: Методичні рекомендації / Б. Г. Кремінський. – К., 2001. – 68 с.
17. Прахов Б. Г. Изобретательство и патентование. – К.: Вища школа, 1987. – 182 с.
18. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика: 7-11 класи. Астрономія: 11 клас.- К.: Шкільний світ, 2001. – 133 с.
19. Разумовский В. Г. Развитие технического творчества учащихся/Под ред. А. В. Перышкина. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство Мин. Просв. РСФСР, 1961. – 146 с.
20. Рубинштейн С. Л. Проблем общей психологии. – М.: Педагогика, 1973. – 424 с.
21. Турниры – не просто игра. Турниры – это серьезно/Сост. В. Я. Колебошин, П. А. Виктор. – Одесса: УПЦ “Интеллект”, 1997. – 44 с.

ПРАВИЛА ПРОВЕДЕННЯ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ТЮВІР¹

Загальні положення про Турнір Юних Винахідників і Раціоналізаторів (ТЮВІР)

Турнір юних винахідників і раціоналізаторів проводиться відповідно до Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади з базових і спеціальних дисциплін, турніри, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт та конкурси фахової майстерності, затвердженого наказом Міністерства освіти України від 18 серпня 1998 р. № 305. Правила ТЮВІР розробляються й затверджуються Організаційним Комітетом (ОК) і можуть змінюватися тільки ним.

ТЮВІР є командним змаганням школярів у їх здатності розв'язувати складні науково-технічні проблеми, подавати розв'язання у переконливій формі і відстоювати їх у ході наукової дискусії. **Базовою дисципліною турніру є фізика.** ТЮВІР проводиться у два етапи.

Головна мета змагань – формування в учнів інтересу до прикладної фізики, виявлення серед них тих, які схильні до винахідницької діяльності, тобто до пошуків технічних розв'язань на основі знань із фізики, створювати умови для розвитку та реалізації їх творчих здібностей.

Задачі ТЮВІР

Список задач I етапу формується Організаційним Комітетом і надсилається учасникам ТЮВІР не пізніше 1 жовтня. Ці завдання використовуються для проведення регіональних, міських і обласних турнірів. Інформація про строки й результати проведення I етапу змагань подається до оргкомітету Всеукраїнського ТЮВІР.

Учасники Турніру

Склад команди та вік учасників

У ТЮВІР бере участь команда, що складається з 3-5 учнів старших класів загальноосвітніх навчальних закладів. До участі у команді студенти вищих навчальних закладів не допускаються. Особовий склад команди не повинен змінюватися протягом усього турніру. Команда очолюється капітаном, який є офіційним представником команди під час проведення змагань.

¹ Дані правила розроблені трьома авторами: В. Я. Колебошиним, Б. Г. Кремінським та А. А. Давиденком на основі правил проведення турніру юних фізиків, започаткованого у 1979 році в МДУ ім. М. В. Ломоносова.

Команди, які бажають взяти участь у фінальному етапі змагань, після проведення першого етапу турніру, подають заявки до ОК турніру, який приймає рішення щодо запрошення команд на змагання.

Склад журі

Журі формується ОК ТЮВіР. До роботи у складі журі при проведенні відбіркових боїв, при необхідності, можуть залучатися керівники команд, які беруть участь у турнірі. Керівники команд не можуть бути членами журі в тих групах, у яких змагаються їх команди.

Розподіл членів журі по групах здійснює голова журі.

Заходи, що проводяться в межах Турніру

1. Турнір проводиться за графіком, затвердженим ОК ТЮВіР. Під час турніру проводяться:

- а) фізико-технічна розминка (жеребкування);
- б) конкурс власно поставлених винахідницьких задач (проблем);
- в) відбіркові (чвертьфінальні) бої;
- г) півфінальні бої;
- д) фінальний бій.

2. ОК ТЮВіР забезпечує культурну програму для учасників турніру.

Правила боїв

У змаганнях беруть участь 3 (2 або 4) команди (залежно від загальної кількості команд). Ведучого бою визначає голова журі.

Бій проводиться за 3 (2 або 4) діями. У кожній дії команда виступає в одній із трьох (двох або чотирьох) ролей: **Винахідник (У)**, **Патентознавець (П)**, **Технолог (Т)**. Коли грає чотири команди, то одна з них по черзі виступає у ролі **Спостерігача (С)**. Якщо грає дві команди, то вони по черзі виступають у ролі Винахідника та Патентознавця.

У подальших діях бою команди обмінюються ролями за схемою гри:

Трикомандний бій				Двокомандний бій			Чотирикомандний бій				
Команда	Дія			Команда	Дія		Команда	Дія			
	1	2	3		1	2		1	2	3	4
1	В	Т	П	1	В	П	1	В	С	Т	П
2	П	В	Т	2	П	В	2	П	В	С	Т
3	Т	П	В				3	Т	П	В	С
							4	С	Т	П	В

Протягом бою члени команди не можуть консультиватися з будь-якою особою, що не є членом команди, окрім керівника команди в перерві між діями. Перед початком бою проводиться знайомство журі та членів команд. Ролі між командами розподіляються за результатами фізико-технічної розминки (у боях чвертьфіналу), конкурсу капітанів або жеребкування (за рішенням ведучого) при проведенні півфінальних та фінальних боїв.

Регламент боїв

- | | |
|---|-------|
| 1. Патентознавець пропонує Винахіднику задачу для розв'язування | |
| 2. Винахідник приймає або відхиляє виклик | |
| 3. Підготовка до доповіді | 2 хв. |
| 4. Доповідь Винахідника | 7 хв. |
| 5. Уточнюючі запитання Патентознавця до Винахідниката відповіді Винахідника | 2 хв. |
| 6. Підготовка Патентознавця до виступу | 2 хв. |
| 7. Виступ Патентознавця | 5 хв. |
| 8. Полеміка між Винахідником та Патентознавцем | 3 хв. |
| 9. Уточнюючі запитання Технолога до Винахідника та Патентознавця, відповіді Винахідника й Патентознавця | 2 хв. |
| 10. Виступ Технолога | 2 хв. |
| 11. Полеміка між Винахідником, Патентознавцем і Технологом | 5 хв. |
| 12. Загальна полеміка команд | 5 хв. |
| 13. Підсумкове слово Винахідника | 2 хв. |
| 14. Запитання журі | 2 хв. |
| 15. Виставлення оцінок. | |
| 16. Слово журі | 5 хв. |
| 17. Додаткові виступи (за потреби). | |

Виступи команд протягом бою

Винахідник (один або два члени команди) доповідає зміст зробленого ним (командою, яку він представляє) винаходу, відповідно до поставленої задачі, акцентуючи увагу на його переваги, порівняно з прототипом. При цьому бажано використовувати діючі пристрої, раніше заготовлені малюнки, плакати, слайди, фотографії, відеофрагменти. У доповіді повинні бути відображені такі питання:

– характеристика способу (пристрою)² прототипу як аналога найбільш близького до зробленого винаходу;

² Винаходи бувають на спосіб, пристрій або речовину. Для даного турніру, базовою дисципліною якого є фізика, винаходи речовини не характерні, тому розглядаються лише два перших.

- критика способу (пристрою) прототипу;
- мета винаходу, що відображає очікуваний від використання запропонованого способу (пристрою) позитивний ефект (новий або більш високий результат порівняно з результатом, що отримується від використання прототипу);
- зміст винаходу та ознаки, що відрізняють його від прототипу;
- приклад конкретного виконання запропонованого способу або пристрою (креслення на папері тощо);
- технічні, економічні та інші переваги способу (пристрою), що пропонується.

Слід мати на увазі, що командою доповідається тільки один розв'язок конкретної задачі (один винахід), а також те, що більш високу оцінку отримує той винахід, що ґрунтується на оригінальному застосуванні фізичних явищ та ефектів.

Патентознавець (один член команди) повинен обґрунтовано прийняти або відхилити винахід, вказати його переваги та принципові недоліки, порівняти винахід з існуючим прототипом.

Технолог (один член команди) дає коротку оцінку виступам Винахідника та Патентознавця, визначає наскільки повно вони справились зі своїми обов'язками, показує можливість, або ж навпаки, неможливість впровадження винаходу у виробництво, оцінює можливий технічний та економічний ефект.

Спостерігач має право виступати в загальній полеміці команд.

Виступи Патентознавця, Технолога, Спостерігача не повинні зводитись до викладу власного розв'язку задачі та демонстрації власних експериментальних установок, які підтверджують або спростовують результати Винахідника (можлива лише демонстрація фізичних явищ, або ефектів, які доводять неспроможність ідеї, на основі якої зроблено винахід).

Сторона, що запитує, може лише уточнювати деталі тільки-но прослуханого виступу (доповіді). Питання може ставити будь-який член відповідної команди. Відповідає на питання Винахідник або член його команди (із дозволу ведучого).

У полеміці обговорюється лише винахід (розв'язання задачі), запропонований Доповідачем.

Обмеження щодо числа виступів

Кожен учасник команди протягом одного бою може виступити не більше, ніж 2 рази (уточнюючі питання й відповіді на них, а також участь у полеміці виступами не вважаються). При цьому всі члени команди, які виступають під час доповіді команди, є учасниками.

Ведучий бою

Завданням ведучого є створення умов для нормального проведення бою.

Обов'язки ведучого:

1. Слідкувати за дотриманням регламенту.
2. Створювати умови для нормальної роботи журі (тобто, слідкувати за поведінкою команд, зачитувати умови задач тощо).
3. Слідкувати за характером запитань і за тим, щоб вони не повторювались.
4. Слідкувати за дискусією і припиняти її, якщо вона стає неконструктивною.
5. Слідкувати за характером питань журі – вони повинні бути тільки уточнюючі за змістом.
6. Визначити спосіб початкового розподілу ролей (жеребкування, конкурс капітанів тощо).
7. Слідкувати за тим, щоб поруч із командами не було нікого з осіб, які не є учасниками команд.

В обов'язки ведучого не входить:

1. Перевірка правильності висловлювань учасників.
2. Пояснення оцінки членів журі.
3. Давати відповіді на будь-які спірні питання, що не стосуються прав і обов'язків ведучого.

Ведучий має право:

1. Зупиняти учасника, який порушив регламент ТЮВіР.
2. Вилучати запитання, що повторюються (і запитання членів журі, що не уточнюються).
3. Припиняти дискусію, якщо вона стає неконструктивною.
4. Усувати команду від участі в бою, якщо вона постійно порушує права ТЮВіР або своєю поведінкою заважає проведенню бою (із дозволу членів журі).
5. У разі потреби (власним рішенням) надавати додатковий час для учасників (не більше, ніж 1 хв.).
6. При необхідності вносити пропозицію та з дозволу членів журі збільшувати час виступу Винахідника, Патентознавця, Технолога (не більше, ніж на 1 хв.).
7. Надавати слово керівникам команд або глядачам (тільки після виставлення оцінок).

Ведучий не має права:

1. Порушувати регламент (за винятком п. 5; 6; 7 попереднього розділу).
2. Зупиняти учасників до закінчення часу, відведеного на їх виступ.
3. Якимось чином коментувати виступ і висловлювати свою думку.

4. Порушувати правила ТЮВіР.
5. Ставити спрямовуючі питання.

Права й обов'язки ведучого визначаються ОК ТЮВіР і не можуть змінюватися під час ТЮВіР.

Конкурс власно поставлених винахідницьких задач (проблем)

Конкурс проводиться шляхом аналізу та подальшого оцінювання матеріалів, що подаються капітанами команд голові журі в письмовій формі і містять формулювання задачі (проблеми) та можливі варіанти її розв'язання. Оцінюється одна задача від команди. Команда має право не брати участі в зазначеному конкурсі. Матеріали подаються голові журі до початку відбіркових боїв. Об'єм матеріалів не повинен перевищувати 3 друковані сторінки (включаючи малюнки). За погодженням з оргкомітетом та головою журі об'єм матеріалів може бути збільшено. Максимально можлива кількість балів за участь у даному конкурсі – 60 балів.

При оцінюванні робіт враховується:

- а) новизна (оригінальність) поставленої задачі – до 15 балів;
- б) розв'язання задачі – до 30 балів;
- в) практична значимість запропонованого розв'язання та можливість його реалізації (упровадження) – до 15 балів.

Одержана командою кількість балів додається до кількості балів отриманої за участь у чвертьфінальних боях і враховується при визначенні команд, що братимуть участь у півфіналі за умови рівності їх рейтингів.

Відбіркові (чвертьфінальні) бої

Відбіркові бої проводяться за завданнями I етапу.

Під час чвертьфінальних боїв будь-які дві команди зустрічаються одна з однією не більше, ніж 1 раз відповідно за схемою, визначеною журі. Порядкові номери команд у схемах визначаються жеребкуванням.

Проводиться 3 або 4 чвертьфінальні бої. Кількість боїв чвертьфіналу визначає оргкомітет.

Розподіл керівників команд по групах відбіркових боїв відбувається таким чином, що керівники не можуть бути членами журі в групі, де грають їх команди.

Правила виклику на доповідь і відмова від доповіді

1. Усі задачі, подані в межах одного бою, повинні бути різними.
2. Патентознавець у ході відбіркових боїв може викликати Винахідника на будь-яку задачу, окрім тієї, яка:
 - а) вилучена оргкомітетом;
 - б) оголошена Винахідником як “вічна відмова” (“вічна відмова” відрізняється від тактичної тим, що дана задача не доповідається командою протягом усього відбіркового туру);

- в) уже доповідалась Винахідником раніше (протягом попередніх відбіркових боїв);
- г) уже опонована Патентознавцем раніше;
- д) уже доповідалась Патентознавцем раніше (у тому числі і в цьому бою).

Якщо такий виклик неможливий, то послідовно відхиляються заборони: д), г), в). Протягом бою Винахідник може тричі відхилити виклик без штрафних санкцій. Кожна наступна відмова зменшує коефіцієнт Винахідника на 0,2. Кожна команда, що бере участь у відбіркових боях, має право на дві “тактичні відмови” та одну “вічну відмову”. “Тактична відмова” означає, що команда відмовляється доповідати запропоновану задачу тільки в даному бою.

Винахідник має право в будь-який момент відбіркових боїв відмовитись від трьох задач вцілому, причому кожна відмова вважається “вічною”.

Оцінка виступів команд

Після кожної дії журі виставляє командам оцінки з урахуванням усіх виступів членів команд, їх відповідей на питання та участі у полеміці. Далі оцінки переводяться в очки, а потім у бали з відповідними коефіцієнтами для Винахідника, Патентознавця й Технолога за такою схемою:

Оцінка	5+	5	5-	4+	4	4-	3+	3	3-
Бали	53	50	47	43	40	37	33	30	27

Коефіцієнти:

	Винахідник	Патентознавець	Технолог
Коефіцієнт	3,0 (або менше)	2,0	1,0

Якщо у складі журі 5 або 6 осіб, то з підрахунком балів відкидається одна нижча оцінка; якщо у складі журі більше 6 осіб, то відкидається одна вища й одна нижча оцінки. Якщо членів журі 4 і менше, то оцінки не відкидаються. Члени журі, які поставили граничні оцінки, на прохання ведучого або членів однієї з команд, повинні обґрунтувати їх.

Залікові параметри

S_j (сума очків) – сума усереджених очків команди, що займає місце j в даному бою, помножена на відповідні коефіцієнти, округлена до цілого (якщо команда грала в двокомандній групі, то для визначення S_j перед округленням результат необхідно помножити на 1,2).

Рейтинг R характеризує, наскільки виступ команди в даному бої був успішним. R_j – рейтинг команди, яка займає місце j, визначається за допомогою такої таблиці:

	Місце команди в бої				
	1	2,3 або 4 $SP_j \geq SPI-6$	2 $SP_2 < SPI-6$	3 або 4 $SP_j \geq SP_2-6$	3 або 4 $SP_j < SP_2-6$
$SP_j \geq 290$	5	5	4	4	3
$240 \leq SP_j < 290$	4	4	3	3	2
$190 \leq SP_j < 240$	3	3	2	2	1
$SP_j < 190$	2	2	1	1	0

Це правило визначення R використовується у всіх боях.

TSP – загальна сума балів, яка дорівнює сумі SP_j .

TR – загальний рейтинг – сума рейтингів команди у всіх боях.

Півфінальний бій

Умови участі у півфіналі

За рішенням журі шість або дев'ять команд, які отримали найвищий рейтинг (TR) у відбіркових боях, беруть участь у півфіналі. Команди, які посідають 7-8 (або 10-12) місця, можуть брати участь у півфіналі, якщо їх рейтинг дорівнює рейтингу команди, яка займає 6 (або 9) місце, і, якщо сума балів (TSR) відрізняється не більш ніж на 6 балів від суми балів команди, яка посіла 6 (або 9) місце. Півфінальний бій складається із двох турів. Ролі розподіляються між командами за результатами конкурсу капітанів або жеребкування.

Проводяться один або два півфінальні бої. Кількість боїв півфіналу визначає оргкомітет.

Рейтинговий півфінал

Одночасно з основним півфіналом, за рішенням ОК, може проводитись рейтинговий півфінал або олімпіада, в яких беруть участь команди, які не вийшли в основний півфінал. Рейтинговий півфінал проводиться з використанням тих самих задач і за тими ж правилами, що й основний.

Задачі півфіналу

У кожній півфінальній групі використовуються 10 задач із числа задач I етапу, які визначаються ОК у відповідності з рейтинговим списком, що готують учасники півфіналу (кожна команда приписує ціле число задач, так щоб сума всіх таких чисел дорівнювала 100, при цьому використовується повний список задач відбіркового туру). Патентознавець може викликати Винахідника на будь-яку з цих 10 задач. Під час півфінального бою Винахідник може двічі відхилити виклики без штрафних санкцій. При

подальших відмовах коефіцієнт, на який множиться бал Винахідника, зменшується на 0,2.

Фінальний бій

Умови участі у фіналі

а) Якщо півфінал складався із трьох груп.

Переможцями півфіналу є три команди, які набрали найбільшу кількість балів протягом півфіналу в своїх групах. У випадку, якщо визначення переможців півфіналу на підставі цього критерію неможливе, використовують TR і далі TSP. Переможці півфіналу беруть участь у фіналі.

б) Якщо півфінал складався із двох підгруп.

Переможці півфіналу беруть участь у фіналі. Третій фіналіст визначається найвищою сумою балів серед команд, які посіли другі місця в півфіналі, за умови, що різниця балів між ними більша шести. Інакше у фіналі братимуть участь чотири команди.

Задачі фіналу

Команди, які увійшли до фіналу, отримують список 7 нових задач після завершення півфіналу чи складають нові рейтингові списки, використовуючи повний список задач відбіркового туру, за допомогою яких ОК визначає 7 задач фіналу. Команди можуть доповідати будь-яку задачу з цих 7 задач. Під час фінального бою Винахідник може двічі відхилити виклик без штрафних санкцій. При подальших відмовах коефіцієнт, на який множиться бал Винахідника, зменшується на 0,2.

Переможці турніру

Командна першість

Учасники фіналу забезпечують собі друге місце і змагаються за перше. Перше місце присуджується лише одній команді. Півфіналісти забезпечують собі третє місце, якщо мають TSP не менше, ніж 0,7 TSP від кращої команди, яка не пройшла у фінал. Наступні місця у турнірі визначаються за значенням TR (у разі рівності – за значенням TSP). Результати команд вважаються однаковими за умови рівних загальних рейтингів (TR) і різниці в TSP не більше, ніж 6 балів (крім випадку визначення команди, що посіла перше місце). Але при визначенні загальної кількості команд-переможців їх число не може перевищувати 50% від загальної кількості команд-учасників фінального етапу турніру.

Особиста першість

Переможець в особистій першості визначається після закінчення фінальних змагань за індивідуальним рейтингом IR (описаний нижче). Вищий індивідуальний рейтинг, позначений як HIR, служить основним посиланням. Усі учасники (члени команд), у яких IR вище, ніж 0,7 від HIR, є

переможцями, в той час, як учасники, що мають IR вище, ніж 0,5 NIR відзначаються дипломами за успішний виступ на ТЮВіР. Але при визначенні загальної кількості переможців їх число не може перевищувати 50 % від загальної кількості учасників фінального етапу турніру.

Виступ члена команди в якості Винахідника, Патентознавця чи Технолога вважається успішним, якщо всі оцінки, взяті до уваги (тобто без урахування відкинутих оцінок), вищі, ніж 3+. В успішних виступах член команди набирає таку кількість балів:

Оцінки	5+	5	5-	4+, 4, 4-
Бали	3	2	1	0

IR (індивідуальний рейтинг) складається із суми очків, набраних членом команди в успішних виступах у відбіркових, півфінальних та фінальному боях, поділених на кількість оцінок, взятих до уваги.

Апеляція

Апеляція подається у разі, якщо команда не задоволена одним із наступних пунктів:

- результатами бою;
- роботою ведучого;
- роботою журі,

Апеляція подається експерту-консультанту ТЮВіР капітаном команди (і тільки ним) протягом години після бою.

Апеляція повинна включати в себе:

- виклад факту порушення;
- посилання на ті пункти даних правил, які було порушено;
- посилання на те, що інша команда (або команди) теж відзначила факт порушення (можливе посилання на ведучого).

Рішення про розгляд апеляції приймає експерт-консультант та представник ОК, відповідальний за дотримання вимог Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади з базових і спеціальних дисциплін, турніри, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт та конкурси фахової майстерності. Якщо прийнято рішення про розгляд апеляції, то її зміст повинен бути розглянутий журі або оргкомітетом ТЮВіР. Претензії не будуть задоволені, якщо:

- порушення не виходить за межі даних правил;
- журі та інші учасники бою не визнають факту порушення;
- наявність або відсутність факту порушення ніяким чином не змінюють результатів бою.

У випадку справедливості апеляції спосіб її задовольнити повинен бути вироблений оргкомітетом та журі ТЮВіР на спільному засіданні.

**Завдання обласного етапу 4-го Всеукраїнського ТЮВІР
(Чернігівська область, 2001-2002 навчальний рік)³**

1. **“Стоп-сигнал”**. Лампочка стоп-сигналу транспортного засобу загоряється тоді, коли водій натискує на гальмівну педаль. Це відбувається внаслідок замикання електричного кола з'єднаним із гальмівною педаллю вимикачем. На цей час уже відомі й інші, наприклад, інерційні датчики гальмування, які замикають електричне коло гальмівної системи при зниженні швидкості автомобіля без свідомих дій водія. А чи не можна запропонувати ще якийсь спосіб або пристрій аналогічного призначення, швидкість спрацювання якого була б ще більшою, ніж у згаданих вище?

2. **“Двері”**. Для надійного закриття дверей іноді застосовують дротяні пружини. При цьому, окрім погіршення естетичного вигляду даного елемента будівлі, є ще й незручності більш практичного характеру: обрив одного з кінців пружини може привести до травмування людей. Отже запропонуйте власний спосіб або пристрій, який би виконував ті ж функції, що й пружина, але був би позбавлений указаних вище недоліків.

3. **“Гальма”**. До недоліків поширеного на цей час способу гальмування колодками можна віднести те, що під час тертя колодок об гальмівний диск або барабан виділяється значна кількість тепла. Вимірювання показали, що температура контактуючих деталей при цьому може досягати 500°. В Іспанії та Франції почали виготовляти індукційні гальма. Навколо сталюого ротора, який кріпиться на валі двигуна, встановлено котушки, через які під час гальмування пропускають електричний струм. Магнітне поле котушки збуджує в роторі струми Фуко, які своїми магнітними полями протидіють обертанню двигуна. А чи не можна запропонувати відмінні від описаних вище гальма?

4. **“Термометр”**. Можна погодитись з тим, що до цього часу найпоширенішими термометрами є ті, принцип дії яких оснований на тепловому розширенні тіл. Відомі й термометри з використанням термопари. А чи не можна запропонувати принципово новий пристрій для вимірювання температури тіл?

5. **“Амортизатори”**. В транспортних засобах, зокрема в автомобілях, використовують пружинні амортизатори, які мають свої недоліки: унаслідок експлуатації жорсткість пружин зменшується й автомобіль “просідає”. А чи не можна запропонувати безпружинні амортизатори?

³ Фінальний етап турніру було проведено 9-10 листопада 2001 р. у м. Прилуках.



Група учасників обласного (2001 р.) ТЮВіР.
м. Прилуки Чернігівської області.

6. **“Повітряна куля”**. На тривалий час у нашій пам’яті залишаються враження від твору Жуль Верна “П’ять тижнів на повітряній кулі”. Але слід сказати, що польоти на повітряних кулях здійснюються і в наш час. Відповідні змагання, наукові дослідження... Уже десять років підряд під час літніх канікул учні с. Ольхівка Гродненської області (Білорусь) мають змогу подивитись на свої ліси та озера з корзини повітряної кулі (на два дні повітряна куля дається в розпорядження учасників семінару учителів Білорусі, які, звичайно, не можуть відмовити в польотах і учням). Слід відмітити, що до цього часу висотою польоту кулі керують газовою горілкою: більше полум’я – вище політ кулі і навпаки. А чи не могли б ви запропонувати хай і не настільки ефективний, але інший спосіб керування висотою польоту повітряної кулі?

7. **“Верстак”**. Виготовлення деталі на напівавтоматичному металорізальному верстаті супроводжується значним шумом та викиданням невеликих стружок. Запропонуйте спосіб позбавлення даних недоліків

Це винасти на внутрішню сторону задньої обклашки.

Давиденко Андрій Андрійович – завідувач кафедри природничо-математичних дисциплін та інформаційних технологій Чернігівського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти, один з організаторів та голова журі Всеукраїнського відкритого турніру юних винахідників і раціоналізаторів.

Автор буде вдячний, якщо Ви запропонуєте для турніру нові задачі або ж дасте поради щодо удосконалення даного позаурочного заходу.

Телефони: (04622) 2-40-49 (роб); 3-10-28 (дом). Факс : 2-51-07.

E-mail: ippo@cn.relc.com

davidenko_an@mail.ru

Адреса для службової кореспонденції: Давиденку А. А., ЧОППО,
вул. Слобідська, 83,
м. Чернігів – 21
14021, Україна.

