

УДК 372.853

DOI: https://doi.org/10.33216/2220-6310-2021-101-2_2-79-89

ЗАДАЧІ-«ПАСТКИ» ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ ЗНАНЬ З ФІЗИКИ ТА ЗДАТНОСТІ КУЛЬТУРНОГО САМОВИРАЗУ

В. В. Масич

ORCID 0000-0002-8943-7756

Ю. М. Лимарєва

ORCID 0000-0002-5828-0231

В. Г. Білих

ORCID 0000-0002-9583-2904

У статті запропоновано приклади фізичних задач-«пасток», що дають можливість учителю формувати здатність самовиразу особистості засобами фізики як природничої дисципліни. Власна позиція та вміння її аргументації, створює власне «Я» особистості у ставленні до суспільства, розкриває її індивідуальність. Наведені приклади орієнтовані на роботу зі здобувачами закладів загальної середньої освіти, що мають високий рівень навчальних досягнень. Показано можливість організації комплексної перевірки знань з фізики на основі обмеженої кількості завдань та можливості визначення рівня свідомого засвоєння знань, а також готовності їх використовувати у стандартних та нестандартних ситуаціях. Задачі-«пастки» орієнтовані на активізацію логічного мислення особистості та передбачення варіативності можливих шляхів вирішення, а, відповідно, на отримання різних відповідей залежно від урахування тих чи інших факторів перебігу фізичного явища. Задачі-«пастки», на відміну від звичайних задач, найбільше підходять до організації комплексної перевірки та контролю знань здібних учнів: передбачають отримання помилкового результату за умови спроб шаблонного виконання завдання, що підкорене у переважній більшості алгоритму. Комплексне використання знань з фізики при вирішенні задач зазначеного типу забезпечує свідоме та глибоке засвоєння, забезпечує формування стійких навичок традиційного та нестандартного застосування, розвиває критичність думки, вміння аналізу, синтезу та послідовного формулювання й аргументації власної думки особистості щодо розглядуваного питання. Варіативність наявних підходів до вирішення цих та інших завдань

аналогічного характеру формує здатність різнобічного розгляду проблеми та узагальнення отриманих результатів з метою висловлення остаточної відповіді або відповідей.

Ключові слова: самовираз, індивідуальність, розумова активність, логічність, усвідомленість, фізична задача, компетентність.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями. Самовираз особистості, її здатність проявляти свої індивідуальні якості у різний спосіб, а також обізнаність та усвідомлене сприйняття динаміки навколишнього середовища сучасна освіта та виховання ставлять на найвищі сходинки у формуванні сучасної гармонійно розвиненої та свідомої особистості, здатної успішно функціонувати у суспільстві.

Підтримка та розвиток природних здібностей особистості – свята задача дорослих, що її оточують, і вчитель у цьому відіграє первинну роль, а тому має відповідати усім вимогам, що сучасна освіта висуває до нього. Окремі уваги вимагає розгляд проблеми роботи з учнями, що мають високий рівень навчальних досягнень та інтелектуальний потенціал для стрімкішого розвитку порівняно із колективом, у якому вони навчаються. Організація систематичної продуктивної роботи зі здібними учнями реальна не лише у профільних класах. Звичайні (різнорівневі) учнівські колективи також дозволяють її здійснити, але це вимагає від учителя значної мобільності та винахідництва, в тому числі і дидактичного. Виходячи із цього, професійна компетентність учителя має бути націлена на формування здатності самовиразу особистості саме засобами навчальної дисципліни, яку він викладає. Дисципліни природничого циклу мають достатній дидактичний та виховний арсенал для реалізації поставленої мети.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковане вирішення даної проблеми і на які спирається автор. Окремі аспекти зазначеної проблеми висвітлюють у своїх працях Т. Канівець, В. Кладинога, Ю. Ковальчук, О. Мельничук, Т. Лумпієва, Н. Самилкіна, які акцентують увагу на важливості урізноманітнення підходів до організації роботи зі здобувачами освіти, що мають високий рівень навчальних досягнень, та основних факторах динамічності педагогічної майстерності фахівців, що працюють зі здібними учнями у різнорівневих навчальних колективах.

Виділення раніше не вирішених частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття. У навчально-методичній літературі авторами запропоновано чисельні підходи до організації роботи зі здібними учнями, що зводяться здебільше до підвищення рівня складності

запропонованих завдань в межах навчальної дисципліни та, у такий спосіб, систематичної відірваності особистості від колективу, але дослідження щодо комплексного використання навчальних засобів (фізичної задачі в тому числі) в аспекті формування можливостей самовиразу особистості, її переконання у власних здібностях та впевненості бути почутою зазвичай залишається поза увагою.

Мета статті – на прикладі незвичайних задач з фізики показати можливості комплексного підходу до використання знань з фізики та формування можливостей самовиразу здобувачів освіти, що мають високий або загальний рівень навчальних досягнень із зазначеної дисципліни.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів. Виділяючи із загального учнівського колективу дитину з високим рівнем успішності, доцільно брати до уваги її інтелектуальні особливості.

Продуктивна робота зі здібними здобувачами освіти в умовах різнорівневого учнівського колективу вимагає урізноманітнення методів роботи з метою утримання високого рівня пізнавальної активності тривалий час, аби такі учні не ставали «одинаками» та повноцінно розвивалися у межах власних природних можливостей. Важливим чинником плідної роботи є підтримка вчителя (обов'язкова відповідь на всі питання, що ставить учень) та найтісніший зв'язок змісту, методів роботи та технологічних прийомів з «мрією» учня.

Загальна зацікавленість матеріалом в переважній більшості випадків проявляється у бажанні перевірити практично результати, отримані на аркуші паперу. Задачі абстрактного характеру в цьому випадку себе не виправдовують. Тому слід використовувати цікавий, конкретний, практичний матеріал та бажано мати можливість експериментальної перевірки. Ставлячи такі завдання, вчитель дає учням не лише можливість провести якийсь дослід, але й намагається наблизити їх до переконання у необхідності проведення деяких попередніх розрахунків і, таким чином, вчить плануванню та різним підходам до вирішення задач.

Розв'язані кимось «цікаві» задачі не завжди викликають зацікавленість і тим більше не формують впевненість здібних учнів. Тому в нагоді стануть завдання, що вимагають відповіді на питання типу:

- Як ти гадаєш, що буде, якщо...?
- Як за допомогою (перелік приладів) перевірити ...?
- Як зміниться результат, якщо...?
- Чи завжди виконується (відбувається)...?

Вони мотивують не лише здібних учнів, але й принаймні зацікавлюють тих, хто навколо них знаходиться, бо така постановка роботи

одних привертає увагу інших. Шукаючи відповіді на зазначені запитання, здібний учень зазвичай підсвідомо уникає шаблонності, а, відповідно, сформульована відповідь є свого роду самовиразом особистості, відкриттям його індивідуальності та особистих поглядів не лише на поставлену проблему, але й на шляхи її вирішення.

Враховуючи вище зазначене в умовах різнорівневого учнівського колективу, продуктивну роботу з учнями, що мають високий рівень навчальних досягнень, можна поділити на такі різновиди, як навчання на підвищеній швидкості та високому рівні складності, а також творча робота.

Навчання на високому рівні складності полягає у пропонуванні учневі серії індивідуальних задач за темою, що вивчається, але з великим «кроком складності»: у такий спосіб є можливість уникнути механічного «відпрацювання каліграфії» під час виконання завдань з фізики.

Творча робота у більшій мірі представлена такими завданнями, як:

- виконання експериментальних завдань за наданим обладнанням, але без інструкції до виконання;
- виконання експериментальних завдань за наданим методом проведення, але без інструкції та визначеного обладнання;
- пошук помилок у відповідях однокласників, у розв'язках задач, у представлених логічних ланцюжках пояснень фізичних явищ, принципах роботи приладів і т. ін.;
- складання цікавих задач та створення приладів тощо.

Як свідчить практика, методично та дидактично виправданим при роботі зі здібними учнями виступає, так звана, задача-«пастка». Вона являє собою у нестандартний спосіб сформульовану умову або уявно, не конкретно її подану, передбачаючи навмисне відхилення від шаблону дій у процесі винайдення спроб її вирішення та має на меті актуалізацію комплексних знань курсу фізики. Це можуть бути:

- задачі підвищеної складності за окремими темами;
- задачі, що поєднують кілька тем або розділів фізики;
- задачі, що поєднують кілька навчальних дисциплін;
- задачі, що вимагають роботи з додатковими довідниковими джерелами інформації;
- задачі, поєднані з типовими задачами на логіку;
- задачі-протириччя, які більшою мірою зацікавлюють та мотивують.

Іншим видом таких задач є задачі із надпростою умовою, що «мотивує» до отримання швидкої відповіді, та надпростим, але помилковим розв'язком, що натякає на необґрунтованість дій учня та існування варіативності підходів до вирішення проблеми, які учень має врахувати.

Задачі-«пастки» допомагають учителю фізики у ЗЗСО під час організації індивідуальної роботи учнів з високим рівнем успішності, узагальнення їхніх знань або моніторингу рівня сформованості умінь комплексного практичного застосування теоретичного матеріалу. Розглянемо приклади задач-«пасток».

Задачі-«малюнки»:

1) Знайдіть роботу на основі рис. 1а.

2) Невже ж таке можливо (рис. 1б)?

Задачі на спостережливість:

3) Як падає дерево? Дерево, що зрубали під корінь, починає падати. У який бік хилиться крона? Як зміниться відповідь, якщо опором повітря знехтувати? Поясніть явище. Перевірте на практиці (рис. 1в).

4) Супутник Землі робить перший оберт за 1 год 40 хвилин, а другий за лише 100 хвилин. Як можна пояснити причину цього явища? (рис. 1г).

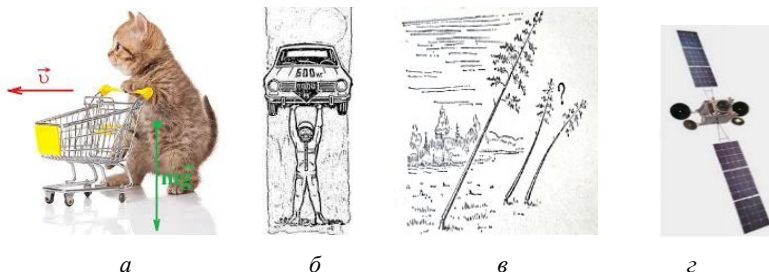


Рис. 1. До задач 1–4

Асоціації: Коли $A=O$? Коли $A=S$? Коли $e=\beta$? Розгляньте різні випадки.

Задачі з протиріччям:

5) Яка сила – не сила?

6) Чи завжди вода тече вниз?

7) У чому вимірюється висота...?

8) Що однозначно росте вниз?

9) Чи можна розплавити олово гарячою водою?

10) Коли стає тепліше з віддаленням від джерела випромінювання?

11) Чи змінюється тиск та сила тиску людини на землю у спокої і під час руху?

12) Вважаючи цю рідину водою, визначте експериментально, на скільки відсотків тіло людини складається з води.

Задачі на врахування механізму дії приладу або перебігу явища:

13) Кому в першу чергу можуть належати слова: «Поспішаю, бо змерз!»? Що в літку працює швидше (усі інші умови однакові, див. рис. 1а)?

14) Учень двічі проводив дослід (див. рис. 2б) та отримав результати, що показані на рисунку. У чому полягав дослід та як пояснити протилежність отриманих результатів?

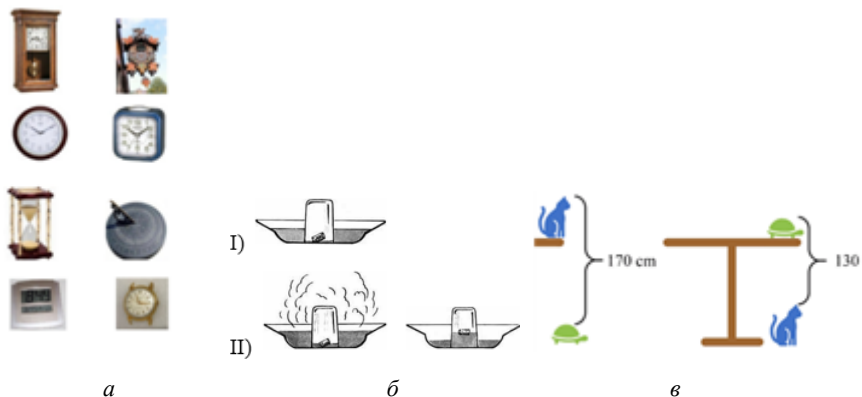


Рис. 2. До задач 13–15

Нестандартні розрахункові задачі:

15) Яку максимальну роботу може виконати сила тяжіння, що діє на кожну з тварин (маси тварин вважайте рівними по 2 кг)? Визначте, як відрізняються потенціальні енергії взаємного розташування тварин (рис. 2в).

16) Порівняйте роботи, виконані при однаковій потужності за один і той самий проміжок часу на Землі та на Місяці, якщо для вимірювання часу використовують: 1) маятниковий годинник; 2) пісочний годинник.

17) Як змінюється вага людини, що «з'їла пуд солі»?

18) Підйомник потужністю 134 к. с. піднімає вантаж у 4000 фунтів на 5 сажнів. Яку відстань подолає за цей час пароплав, що йде 20 вузлів?

19) Два потяги рухаються з однаковими швидкостями 60 км/год назустріч один з одним. Між ними літає муха. Початкова відстань між потягами 240 км. Скільки часу літатиме муха до зустрічі потягів, якщо її швидкість 75 км/год?

Задачі із неповною умовою (на попереднє складання або коригування):

20) Складіть умову задачі із наданого набору слів: предмету f оптичної щоб зображення сили слід від лінзу якої взяти, на збільшене відстані вдвічі неї отримати ?

21) Складіть умову та дайте відповідь на запитання (рис. 3а,б,в).

22) В якому напрямку буде рухатися провідник зі струмом у полі, якщо трек електрона у камері Вільсона має вигляд (рис. 3а)?

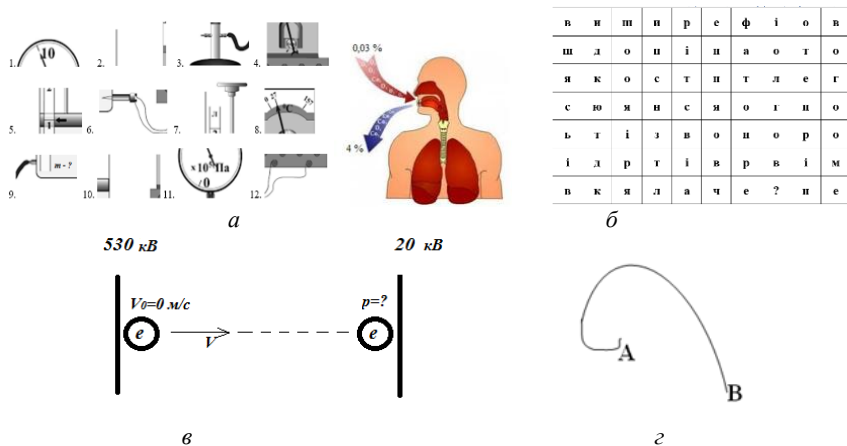


Рис. 3. До задач 20–22

Сюжетні логічні задачі

23) В кімнаті є лампочка. Поза кімнати є 3 вимикача, один з яких вмикає цю лампочку, а інші – не працюють. Потрібно дізнатися, який з них вмикає лампочку. Увійти до кімнати можна тільки один раз.

Більшість представлених завдань вимагають комплексного застосування знань з різних тем фізики або різних навчальних предметів, передбачають переважно самостійну роботу учнів за власним бажанням та не можуть бути використані як обов’язковий елемент навчального процесу у різнорівневому учнівському колективі.

Виконання запропонованих завдань вчить відповідальності; виховує силу-волі та допитливість; приборкує непосидючість; привчає до кропіткої праці; розширює знання; вчить правильно шукати та використовувати додаткові джерела інформації; формує стійкі навички самоосвітньої діяльності. Під час виконання завдань запропонованих видів, пошуку рішень та відповідей відбувається формування здатності особистості до самовиразу через прояв зацікавленості, загальну активність, творчу діяльність або її елементи, продуктивність виконання завдань та отримання остаточної відповіді, формування та формулювання власної аргументованої думки.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Зазначені задачі є значною допомогою учителю фізики в організації індивідуальної роботи зі

здібними учнями, що мають високий рівень навчальних досягнень, в умовах звичайного (різномірневого) учнівського колективу. Окрім того, вони можуть бути використані з метою зацікавлення та залучення до спільної роботи учнів достатнього та середнього рівнів, а також їх мотивації до підвищення рівня навчальних досягнень та подальшої самоосвітньої діяльності. Запропоновані задачі сприяють формуванню здатності особистості до самовиразу, розширенню можливостей висловлювання власних позицій щодо розглядуваної проблеми та уникнення фрагментарного сприйняття й засвоєння знань.

Враховуючи важливість впливу комплексних знань із навчальних дисциплін природничого циклу на формування здатності самовиразу особистості та її повноцінного розвитку у закладі освіти, перспективи подальших досліджень бачимо у створенні дидактичного забезпечення та методичних рекомендацій до використання задач-«пасток» з різних розділів курсу фізики та окремих тем міждисциплінарних природничих курсів.

Література

1. Гронлунд Н. Е. Оцінювання студентської успішності: практичний посібник. Київ : НМЦ «Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні», 2005. 312 с.
2. Деякі науково-методичні аспекти вступного тестування з математики та фізики / Канівець Т. М. та ін. *Фізико-математичний збірник*. 2007. С. 37-50.
3. Канівець Т. М. Основи педагогічного оцінювання: навчально-методичний посібник. Ніжин : Видавець ПП Лисенко М. М., 2012. 102 с.
4. Келле В. Ж. Интеллектуальная и духовная составляющая культуры. *Вопросы философии*. 2005. № 10. С. 38-54.
5. Компетентність саморозвитку фахівця: педагогічні засади формування у вищій школі / за ред. Н. В. Кічук. Ізмаїл : ІДГУ, 2007. 236 с.
6. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати. Київ : Грамота, 2005. 448 с.
7. Лумпієва Т. П., Русакова Н. М., Волков О. Ф. Практикум з фізики. Розв'язання задач. Частина 1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм: навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Донецьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2014. 248 с.

References

1. Ghronlund, N. E. (2005). *Otsiniuvannia studentskoi uspishnosti: praktychnyi posibnyk [Student Achievement Assessment: practical guide]*. Kyiv: NMC "Konsortsium iz udoskonalennia menedzhment-osvity v Ukraini" (ukr).
2. Kanivets, T. M., Kladynogha, V. S., Kovalchuk, Ju. O., & Melnychuk, O. V. (2007). *Deyaki naukovo-metodychni aspekty vstupnoho testuvannia z matematyky ta fizyky*

- [Some scientific and methodological aspects of entrance testing in mathematics and physics]. *Fizyko-matematychnyi zbirnyk*, 37-50 (ukr).
3. Kanivets, T. M. (2012). *Osnovy pedahohichnoho otsiniuvannia: navchalno-metodychnyi posibnyk [Basics of pedagogical assessment: teaching aid]*. Nizhyn: Vydavets PP Lysenko M. M. (ukr).
 4. Kelle, V. Zh. (2005). *Intellektualnaya i dukhovnaya sostavlyayushchaya kul'tury [Intellectual and Spiritual Component of Culture]*. *Voprosy filosofii*, 10, 38-54 (rus).
 5. Kichuk, N. V. (Ed.). *Kompetentnist samorozvytku fakhivtsia: pedahohichni zasady formuvannia u vyshchii shkoli [Competency of self-development of a specialist: pedagogical principles of formation in higher education]* (2007). Izmail: IDHU (ukr).
 6. Kremen, V. H. (2005). *Osvita i nauka v Ukraini – Innovatsiyni aspekty. Stratehiya. Realizatsiia. Rezultaty [Education and Science in Ukraine are innovative aspects. Strategy. Realization. Results]*. Kyiv: Gramota (ukr).
 7. Lumpiyeva, T. P. (2014). *Praktykum z fizyky. Rozvyazannia zadach. Chastyna 1: Fizychni osnovy mekhaniky. Molekuliarna fizyka i termodynamika. Elektrostatyka. Postiynni strum. Elektromahnetyzm: navchalnyi posibnyk dlia studentiv inzhenerno-tekhnichnykh special'nostej vyshhykh navchalnykh zakladiv [Workshop on physics. Task Solving. Part 1: The Physical Basics of Mechanics. Molecular physics and thermodynamics. Electrostatics. Direct current. Electromagnetism: a textbook for students of engineering and technical specialties of higher education institutions]*. Donetsk: DVNZ "DonNTU" (ukr).

ЗАДАЧИ-«ЛОВУШКИ» КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ И СПОСОБНОСТИ КУЛЬТУРНОГО САМОВЫРАЖЕНИЯ

В. В. Масич, Ю. Н. Лымарева, В. Г. Белых

В статье предложены примеры физических задач-«ловушек», которые дают возможность учителю формировать способность самовыражения личности средствами физики как естественной дисциплины. Собственная позиция и умение ее аргументации создает собственное «Я» личности по отношению к обществу, раскрывает ее индивидуальность. Приведенные примеры ориентированы на работу с соискателями заведений общего среднего образования, которые имеют высокий уровень знаний. Показана возможность организации комплексной проверки знаний по физике на основе единой задачи и возможности определения уровня сознательного усвоения знаний, а также готовности их использовать в стандартных и нестандартных ситуациях. Задачи-«ловушки» ориентированы на активизацию логического мышления личности и предусматривают вариативность возможных путей решения, а, соответственно, предполагают получение различных ответов в зависимости от учета одних или других факторов течения физического явления. Задачи-«ловушки», в отличие от обычных задач, наиболее подходят к организации комплексной проверки и контроля знаний способных учащихся: предусматривают получение ложного результата при попытках шаблонного выполнения задачи, которое подчинено в большинстве случаев алгоритмам.

Комплексное использование физических знаний при решении задач указанного типа обеспечивает сознательное и глубинное их усвоение, обеспечивает формирование устойчивых навыков традиционного и нестандартного применения, развивает критичность мысли, умение анализа, синтеза, последовательного формулирования и аргументации собственного мнения учащегося по рассматриваемому вопросу. Вариативность имеющихся подходов к решению этих и других задач аналогичного характера формирует способность разностороннего рассмотрения проблемы и обобщение полученных результатов с целью выражения окончательного ответа или ответов.

Ключевые слова: самовыражение, индивидуальность, умственная активность, логичность, осознанность, физическая задача, компетентность.

TASKS-"TRAPS" AS A MEANS OF FORMING COMPLEX KNOWLEDGE IN PHYSICS AND ABILITY OF CULTURAL SELF-EXPRESSION

V. V. Masich, Yu. M. Lymareva, V. H. Bilykh

The article offers examples of physical problems, "traps", which enable the teacher to form the ability of personality self-expression by means of physics, as a natural discipline. Own position and the ability of its argumentation, creates the personality's own "I" in relation to society, reveals its individuality. The examples given are focused on working with applicants for general secondary education institutions who have a high level of knowledge. The possibility of organizing a comprehensive examination of knowledge in physics on the basis of a single task and the possibility of determining the level of conscious assimilation of knowledge, as well as the readiness to use them in standard and non-standard situations, is shown. Tasks-"traps" are focused on activating the logical thinking of the individual and provides for the variability of possible solutions, and, accordingly, involves obtaining different answers depending on the consideration of one or other factors of the course of a physical phenomenon. Tasks-"traps", in contrast to ordinary tasks, are most suitable for organizing a comprehensive test and control of the knowledge of talented students: they provide for a false result when trying to perform a routine task, which is subordinated in most to algorithms. The complex use of physical knowledge in solving problems of this type ensures their conscious and in-depth assimilation, ensures the formation of stable skills of traditional and non-standard application, develops the criticality of thought, the ability to analyze, synthesize, consistently formulate and argue the student's own opinion on the issue in question. The variability of the available approaches to solving these and other problems of a similar nature forms the ability to comprehensively consider the problem and generalize the results obtained in order to express the final answer or answers.

Key words: Self-expression, individuality, mental activity, consistency, awareness, physical task, competence.

Масич Віталій Васильович – доктор педагогічних наук, завідувач кафедри фізики, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди (м. Харків, Україна). E-mail: masych@hnpu.edu.ua

Масич Віталій Васильевич – доктор педагогических наук, заведующий кафедрой физики, Харьковский национальный педагогический университет имени Г. С. Сковороды (г. Харьков, Украина). E-mail: masych@hnpu.edu.ua

Masich Vitalii Vasylovych – Doctor of Pedagogical Sciences, Head of Department of Physics, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University (Kharkiv, Ukraine). E-mail: masych@hnpu.edu.ua

Лимарєва Юлія Миколаївна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» (м. Слов'янськ, Україна). E-mail: ulialymareva23@gmail.com

Лимарева Юлия Николаевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики ГВУЗ «Донбасский государственный педагогический университет» (г. Славянск, Украина). E-mail: ulialymareva23@gmail.com

Lymareva Yulia Mykolaivna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physics of the State Pedagogical University "Donbas State Pedagogical University" (Sloviansk, Ukraine). E-mail: ulialymareva23@gmail.com

Білих Валерій Георгійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри медичної фізики та інформаційних технологій № 1, Донецький національний медичний університет (м. Краматорськ, Україна). E-mail: valeriybelykh@gmail.com

Белых Валерий Георгиевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры медицинской физики и информационных технологий № 1, Донецкий национальный медицинский университет (г. Краматорск, Украина). E-mail: valeriybelykh@gmail.com

Bilykh Valeriy Heorhiyovych – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of Department of Medical Physics and Information Technologies, Donetsk National Medical University (Kramatorsk, Ukraine). E-mail: valeriybelykh@gmail.com