

О. М. Григорчук

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

**ПОСТАНОВКА ТА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ БУДІВЕЛЬНОЇ ТЕМАТИКИ**

У статті розглядаються питання постановки та розв'язування фізичних задач на будівельну тематику, представлені основні кроки кожного етапу розв'язання задачі, наведені конкретні приклади задач та їх розв'язання.

**Ключові слова:** фізична задача, етапи розв'язання задачі, навчання фізики.

Все свідоме життя людині доводиться розв'язувати різноманітні задачі. У школі, коледжі, інституті чи університеті учні і студенти це роблять за завданням викладачів, працівники на роботі – виконуючи службові обов'язки, а в побуті – в силу життєвої необхідності.

Шлях до професії фахівця будівельної галузі починається з розуміння кола проблем своєї області. За характером роботи майбутньому фахівцю найчастіше доводиться розв'язувати виробничі задачі, а саме: технологічні, конструкторські, дослідницькі тощо. Нерідко це нетипові й неповторні задачі. Як правило, для цих задач доводиться не тільки шукати спосіб розв'язання, а й часто попередньо формулювати їх для себе й інших, тобто складати умови і вимоги задачі.

Психологи стверджують, що будь-яка діяльність повинна мати мотив, а кожна дія – переслідувати якусь мету. Тоді виникає запитання: з якою ж метою студенти розв'язують задачі?

По-перше, без розв'язування задач неможливо повноцінно вивчати фізику. Тільки самостійно розв'язуючи задачі, можна перевести знання з рівня відтворення на рівень знань-умінь і далі знань-трансформацій (рівень творчості). Невміння розв'язувати задачі дуже часто призводить до того, що навіть самі досконалі знання не знаходять застосування, забуваються і зникають.

По-друге, складаючи і розв'язуючи фізичні задачі, особливо прикладного змісту та професійно спрямовані, студенти звертаються до спеціальної літератури та інженерно-технічних довідників, користуються поняттями і термінами з обраної спеціальності, привчаються до фізичного підходу розв'язання проблем, які зустрічатимуться в роботі фахівця будівельної галузі. Таким чином здійснюється набуття необхідних професійних знань та вмінь, починаючи вже з першого курсу навчання.

Саме тому вміння розв'язувати задачі – це професійна якість, необхідна для кожного і тому необхідно надавати важливого значення формуванню вміння розв'язувати пізнавальні (вміння вчитися), експериментальні (вміння самостійно проводити експерименти) і розрахункові задачі.

З точки зору психологічної науки під терміном «задача» мають на увазі ситуацію, яка вимагає від людини (суб'єкта) деякої дії, спрямованої на знаходження невідомого на основі використання його зв'язків з відомим. І показують, що залежно від умов, в яких знаходиться суб'єкт, можливі наступні три випадки:

1. Суб'єкт володіє способом (алгоритмом) цієї дії, тобто спосіб розв'язання задачі відомий тому, хто її розв'язує. Такі задачі називають стандартними.

2. Алгоритм цієї дії в принципі існує, але суб'єкт ним не володіє. Іншими словами, спосіб розв'язання задачі є, але він невідомий тому, хто її розв'язує. Суб'єкт повинен знайти цей спосіб сам. Такі задачі отримали назву нестандартних (пошукові, творчі, проблемні).

3. Алгоритм цієї дії невідомий не тільки суб'єкту, а й науці. Це так звані оригінальні задачі.

Вчені-педагоги поняття «задача» дають свої визначення. «Задача – це необхідність свідомого пошуку відповідного засобу для досягнення певної мети» – так сформулював сутність поняття «задача» у своїй книзі «Математичне відкриття» відомий американський педагог-математик Д. Пойа [7]. Педагог Т.А. Ільїна вважає, що задача – це словесне формулювання проблеми, прийнятої до розв'язання [3].

У цілому, кожен з авторів терміну «задача» дає різні визначення, але всі вони сходяться в тому, що задача – це ситуація, яка вимагає від суб'єкта цілеспрямованої розумової дії.

Для серйозного оволодіння будь-яким умінням, перш за все, необхідне усвідомлене бажання людини. Психологи вважають, що бажання людини – це прояв її волі та характеру. Насправді, якщо у людини виникає бажання виробити в собі якість уміння, що підтримується внутрішнім переконанням в особистій професійній необхідності такого вміння, то таке цілеспрямоване бажання мобілізує її увагу, підвищує інтерес, створює настрій виконати будь-яку роботу, необхідну для оволодіння цим умінням.

Бажання – найважливіша умова не тільки для набуття вміння розв'язувати задачі, а й для будь-якої самостійної діяльності. Бажання будь-яку справу перетворює в творче, робить його улюбленим, поєднує в одне: «хочу», «повинен» і «можу». Творча ж праця завжди виявляється більш легкою, раціональною, бо вона подібна самій природі людини. А слідувати своїй природі легше, ніж заперечувати її.

Для полегшення обговорюваного питання розшифруємо попередньо значення термінів «навчальна фізична задача» і «розв'язати навчальну задачу з фізики».

Навчальна фізична задача – це ситуація, що вимагає від студента чи учня розумових і практичних дій, в основі яких лежать знання понять і законів фізики, що спрямовані на закріплення, поглиблення і розвиток цих знань; формування вмінь застосовувати їх на практиці і розвиток наукового мислення. Наукове мислення – це здатність аналізувати явища (процеси), знаходити в них спільні риси і відмінності, встановлювати причинні зв'язки, відшукувати функціональні залежності і, нарешті, співставляти факти з теоретичними передумовами.

Розв'язати навчальну фізичну задачу – це означає знайти таку послідовність загальних положень фізики (законів, формул, визначень, правил), використання яких дозволяє отримати те, що потрібно в задачі, – її відповідь. Інакше кажучи, процес розв'язання фізичної задачі – це послідовність науково обґрунтованих дій: вивчення умов і вимог задачі; запис умов у буквених виразах; перевід одиниць фізичних величин в систему СІ; графічне зображення процесу, описаного в задачі; пошук шляху розв'язання; складання плану розв'язання; здійснення розв'язання; запис шуканих величин у вигляді формул та обчислення їх значень з необхідною точністю; перевірка правильності розв'язку; оцінка одержаних результатів відповідно здоровому глузду; аналіз процесу розв'язання задачі та відбір інформації, корисної для подальшої діяльності.

Розв'язання задачі – це активний пізнавальний процес. І починається він з ознайомлення зі змістом задачі та її детальним аналізом. Такий підхід дозволяє уяснити суть явища чи процесу, описаного в задачі; встановити, що є істотним, а що другорядним в розглядуваній ситуації. Дуже часто виникає необхідність попереднього спрощення умови задачі та абстрагування від реальних умов. Одні спрощення обумовлюються в самому тексті задачі, інші доводиться робити тому, хто її розв'язує.

Всі етапи розв'язання задачі тісно поєднані між собою. Успіх всіх наступних етапів розв'язання задачі залежить від якості виконання всіх попередніх. Чим краще виконано кожен з попередніх етапів, тим легше впоратися з наступним.

Аналіз змісту задачі є невід'ємним від пошуку способу її розв'язання. Вони переплітаються між собою так, що загальні положення фізики і конкретні умови задачі неперервно співвідносяться одне з одним у кожній ланці розумового процесу. У ході аналізу виявляються нові властивості об'єкта, співвідношення між елементами задачі.

«Я читаю умову задачі, дивлюся на її, ще раз читаю – до тих пір, поки в голову не приходять розв’язок», – писав відомий американський педагог-математик Д. Пойа [6]. Аналіз змісту задачі необхідний для чіткого виділення явно і виявлення неявно заданих величин, уточнення умов за яких протікає процес, який описаний у задачі.

При цьому важливе значення мають форми аналізу змісту задачі – короткий запис умов і вимог, а також схематичне зображення (малюнок, креслення, схема, графік) процесу або ситуації, описаних в задачі. «Малюнок – джерело і душа кожного зображення і корінь кожної науки» [1].

Короткий запис умов і вимог відтворює загальну картину, представлену в задачі, допомагає утримувати в пам’яті початкові дані і вимоги, сприяє з’ясуванню прямо заданих у тексті залежностей. Схематичне зображення змісту задачі виступає не тільки і не стільки в ролі наочного подання конкретного змісту задачі і описаних у ній залежностей, скільки в ролі моделі, що допомагає виявленню прихованих залежностей між величинами.

Психологи, які вивчають питання управління пізнавальною діяльністю людини, стверджують, що вихідною ланкою будь-якого пізнавального процесу, конкретним випадком якого слугує аналіз змісту навчальної задачі, є запитання. Саме запитання викликає перше пробудження думки, саме запитання штовхає думку на усунення неясності, що виникла. Воно передує і сприяє утворенню нових суджень, наводить на нові асоціації, допомагає становленню нового знання. Коротше кажучи, запитання – це продуктивна форма думки, що представляє собою перехід від незнання до знання, від неповного і неточного знання до більш повного і точного.

*«Добре поставити запитання – значить наполовину розв’язати його»* [2].

Для ефективного аналізу змісту задачі пропонується система контрольних запитань: про який об’єкт (матеріальна точка, тверде тіло, ідеальний газ, реальний газ, точковий заряд, заряджене тіло, електричне або магнітне поле тощо) йде мова в задачі; про яке явище (рух, нагрівання, охолодження, розширення, стиск і т. д.) йде мова в задачі; в яких умовах знаходиться об’єкт; в яких умовах протікає явище (процес); яку величину потрібно знайти; яке визначення шуканої величини; розмірною чи безрозмірною є шукана величина; скалярною або векторною є шукана величина; чи відома одиниця шуканої величини; постійна чи змінна шукана величина в процесі, описаному в задачі; які величини дані в умові задачі; чи відоме визначення заданих величин; чи містить умова задачі величини, задані в неявному вигляді; значення яких величин потрібно взяти з довідкових таблиць; чи можна явище (процес), описане в задачі, зобразити схематично; Наведений перелік не охоплює всієї сукупності запитань, необхідних для аналізу змісту задачі, але потрібно пам’ятати, що вміння правильно ставити запитання не менш важливе, ніж знаходження способів одержання результату.

Пристаюючи до пошуку та складання плану розв’язання задачі слід пам’ятати, що єдиного, універсального методу розв’язання задач немає, хоча існують досить загальні прийоми, які при вмілому їх використанні помітно полегшують розв’язання багатьох складних задач. Розробкою таких прийомів займається евристика – вчення про творче мислення людини, вчення про ті розумові процеси, які часто виявляються корисними в процесі пошуку розв’язку задачі. Витоки евристики лежать в глибокій давнині. Евристичними прийомами – навідними питаннями – користувався ще Сократ (469-399 р. до н.е.) у своїх бесідах. А свою назву евристика одержала цілком ймовірно від знаменитого вигуку «Еврика! Еврика!» (грец. «Знайшов! Знайшов!»), – вигукнув, згідно легенди Архімед (287-212 р. до н.е.), вискочивши з ванни і вибігши на вулицю в той момент, коли зрозумів, як розв’язати запропоноване царем Гієроном завдання [9].

При розв’язуванні задач оформленню опису безпосередньо самого процесу пошуку розв’язку студенти та учні зазвичай приділяють значно менше уваги, ніж логічному обґрунтуванню й аналізу вже знайденого розв’язку та його акуратному і грамотному оформленню. Закони логіки більше пристосовані

для того, щоб викласти вже знайдений розв’язок. Знайти ж розв’язання нестандартної задачі частіше допомагають не доводи логіки, а випадково спостережувана аналогія, нав’яне прикладами припущення (яке спочатку є зовсім нелогічним), досвід, інтуїція та інші психологічні фактори. Як говорив А. Пуанкаре, – «Здогад передує доказу» [8].

Будь-який творчий процес по своїй суті є напруженим пошуком відповіді на поставлене запитання, тобто є застосуванням евристичного прийому. «Ключем до всякої науки, безперечно, є знак запитання; запитання: Як? – Ми зобов’язані більшою частиною великих відкриттів», – писав Оноре де Бальзак [5].

Евристичні прийоми люди застосовують не тільки для пошуку розв’язку навчальних задач, але й при прийнятті рішень та знаходженню виходів зі скрутних життєвих ситуацій.

Головним на шляху до розв’язку задачі є створення ідеї плану розв’язання. Тут потрібні вміння та навички застосування евристичних прийомів, прийомів цілеспрямованого пошуку, прийомів здогадки. Оволодіти такими прийомами допомагає вміння складати систему цілеспрямованих запитань. Для прикладу наведемо кілька таких запитань:

1. Чи є між шуканою і заданими величинами прямий функціональний зв’язок?
2. Чи є між шуканою і заданими величинами непрямої функціональний зв’язок?
3. Чи не розв’язувалася мною раніше аналогічна задача?
4. Чи можна в даній задачі застосовувати цей же метод розв’язання?
5. Чи можна задачу розбити на декілька більш простих?
6. Чи можна розв’язати задачу в граничних випадках?
7. Чи не можна задачу сформулювати по іншому?
8. Чи можна придумати більш доступну задачу? Більш загальну? Більш конкретну?

Такі запитання, якщо їх глибоко продумати, дуже часто допомагають правильно спрямувати хід думок з самого початку. Вони задають вірний підхід до розв’язання задачі, дозволяють виділяти суттєві моменти, визначають раціональну послідовність дій.

Однак, не варто думати, що вони мають магічну силу і в змозі допомогти завжди. Якщо ці запитання не допомогли при розв’язуванні будь-якої конкретної задачі, то потрібно придумати більш придатні для її розв’язання запитання. «Тільки долаючи помилку за помилкою, розкриваючи суперечності, ми отримуємо все більш близьке розв’язання проблеми» [4].

Підхід до пошуку розв’язку задачі за допомогою системи послідовно і цілеспрямовано поставлених запитань дозволяє оволодіти двома професійно важливими якостями: умінням розв’язувати нестандартні задачі і вмінням грамотно ставити запитання.

При оформленні розв’язання необхідно використовувати тільки чіткі наукові знання і строгу логіку. Розв’язуючи задачу, студенти та учні повинні обґрунтовувати правильність кожного свого «кроку». І робити це потрібно усвідомлено, тобто вміти показати, а ще краще довести; чому саме це і ніяке інше правило (закон, принцип, теорія) повинно бути використане в даному конкретному випадку.

З самого початку потрібно обґрунтувати справедливість прийнятої математичної моделі для опису реальної ситуації, наведеної в задачі. Потрібно пам’ятати, що математична модель – це тільки наближення до дійсності і завжди має відмінність від неї.

Задача вважається розв’язаною, якщо зроблений малюнок (схема, креслення, графік), який принципово вірно відображає умову задачі; точно встановлена функціональна залежність між невідомою і відомими фізичними величинами; одержано вірну округлену відповідь.

Важливе значення має оформлення розв’язання задачі. «Не хехтуйте дрібницями, оскільки від дрібниць залежить досконалість, а досконалість – це не дрібниця», – вчив Мікеланджело [1].

Заключний етап – аналіз розв’язання задачі – необхідний для набуття наступних умінь: з’ясування недоліків

розв'язання, знаходження інших, можливо, більш раціональних способів розв'язку; виділення головної ідеї розв'язання, істотних її моментів; узагальнення розв'язання та складання алгоритму розв'язання всіх задач даного типу; систематизація знань, отриманих у процесі розв'язання задач.

Отже, добре розв'язувати реальні, практичні задачі можна навчитися, тільки регулярно розв'язуючи навчальні задачі і детально аналізуючи хід розв'язання. Кожна розв'язана задача повинна стати зразком, який служитиме згодом для розв'язання інших задач.

Як виконувати аналіз розв'язання задачі? Перш за все, ще раз потрібно вивчити знайдений розв'язок. Простежити, чи кожен крок розв'язання задачі обґрунтований. Подумати, чи не можна розв'язати задачу іншим методом: одержання того ж результату іншим методом – кращий спосіб переконатися в правильності результату.

З метою вироблення правильного підходу до розв'язання виробничих завдань, необхідно розв'язувати навчальні задачі – це сприятиме засвоєнню загальних методів і прийомів, придатних до розв'язання будь-яких задач.

Знання і вміння процесу розв'язування навчальних задач потрібні не лише для розв'язання вже готових попередньо сформульованих задач, але й для самостійного складання нових.

Побачити задачу, правильно її поставити є справою не легкою. Розв'язування починається з вивчення змісту задачі, детального аналізу її умов і вимог, а тому правильне, грамотне формулювання змісту дуже важливе для конкретної задачі. Чітка постановка змісту може вказати вірний напрямок пошуку її розв'язку. Навпаки, переповнення змісту термінами, «розмите» формулювання умови задачі з великою кількістю несуттєвих зв'язків веде до вибору хибного шляху розв'язання.

Задача є завжди відображенням конкретної ситуації, що потребує спрямованого мислення і відповідних дій. Для виявлення такої ситуації необхідно вміння спостерігати явища, встановлювати зв'язки між фізичними величинами, що їх характеризують, виділяти мету пошуку і формулювати її як кінцевий результат. Саме тому аналіз задачної ситуації повинен починатися із запитань, які дозволяють осмислити її.

Ці запитання подібні до тих, які використовуються при аналізі умови задачі. Для задачі, яку ми складаємо, треба уточнити наступне: яке фізичне явище буде розглядатися в умові задачі; на прикладі якого об'єкта і за яких умов дане явище найбільш проявляється; які властивості об'єкта при цьому повинні залишатися незмінними; які зовнішні умови і зміни властивостей об'єкта необхідно контролювати для спостереження явища; які фізичні величини можуть бути задані і виміряні прямо; які сталі треба використати для розв'язування задачі; використання яких сталих величин обов'язково передбачає запропонована задача; чи можливо характеризувати дане явище через прояв іншого, якого саме.

Існують різні способи постановки і складання навчальних задач. Найпростіший з них – це складання задачі, оберненої до розв'язаної, з використанням того ж сюжету і значень фізичних величин: потрібно тільки шукану величину зробити відомою, а одне із даних задачі – шуканим.

Інший спосіб складання задачі – це використання інших числових значень фізичних величин і сюжету: формулюється нова задача, спираючись лише на перед тим розібрану.

Можна скласти задачу, аналогічну розв'язаній, але з іншим сюжетом й іншими числовими значеннями фізичних величин: схема тексту відома і підбирається новий сюжет і реальні дані.

Ще можна сформулювати задачу так, щоб результатом її розв'язання було знаходження іншої фізичної величини, що залежить від даних, наведених в умові задачі.

Розглянуті способи складання задач є конкретними випадками складання узагальнюючих задач. Узагальнююча задача формулюється так, щоб її умови і вимоги спрямовували процес розв'язання на побудову математичної моделі, що дозволяє описати всі можливі конкретні випадки змін стану розглядуваного об'єкта. Для складання таких задач необхідно: проаналізувати рівняння (математичну модель), що виражає зв'язок між величинами, які характеризують

розглядуване явище; виділити величини, зміна яких за вибраною математичною моделлю відображається на значенні шуканої величини; встановити, виходячи із реальних фізичних умов, можливі конкретні випадки; врахувати в узагальненому формулюванні весь діапазон зміни умов.

Вміння складати і розв'язувати узагальнюючі задачі певного розділу однозначно свідчить про те, що студенти й учні досконало вивчили теоретичний матеріал даного розділу, засвоїли, за яких умов і як протікає явище (процес), розглядуване в цьому розділі, добре розібрались в особливостях фізичних величин, які кількісно описують явища, вникли в суть законів, які встановлюють зв'язок між цими величинами.

Найбільш цікавою і корисною роботою є самостійне складання задач з професійним змістом, які можуть бути різноманітними, а тому важко дати конкретні поради зі складання таких задач. Можна тільки вказати на загальні правила, які допомагають виконати таке завдання. Для цього необхідно визначитись і записати відповіді на такі запитання:

1. Що слугує (вибрано) об'єктом в задачі: матеріал з певними властивостями, спосіб зміни властивостей матеріалу, спосіб контролю за властивостями або станом матеріалу, процес, спосіб контролю фізико-технологічного процесу, спеціальний пристрій, механізм, прилад?
2. Які фізичні явища лежать в основі роботи пристрою, приладу, установки, методів контролю, даного процесу тощо?
3. Які фізичні величини з достатньою повнотою характеризують це явище, який закон і яка теорія описують особливості протікання цього явища?
4. Які величини в реальних умовах зазвичай бувають задані? Які з них є сталими?

Для відповіді на ці запитання необхідно звертатися до спеціальної літератури за профілем будівельної спеціальності: довідників, навчальних посібників, ДБН, БНІП тощо.

Навіть не дуже детальні, без дрібних подробиць, відповіді на такі запитання дозволяють сформулювати навчальну фізичну задачу будівельної тематики з реальними даними.

Розв'язування таких задач викликає живий інтерес і дає можливість на основі реальних даних розвивати у студентів практичний «окомір» одержаних результатів.

Загальні вимоги до літературного оформлення умов і вимог задачі можна звести до наступного. Задача звичайно складається з двох взаємозв'язаних частин: стверджувальної, яка несе інформацію про фізичні явища і процеси, про конкретні умови їх протікання, і запитальної. При формулюванні умови (інформаційної частини, необхідної для пошуку відповіді) треба повніше і чіткіше описувати фізичне явище, що вивчається. Бажано, щоб задачу було сформульовано у вигляді закінченого, логічного зв'язаного тексту, з висловлюванням, що складаються з простих речень. Такий опис сприятиме розкриттю внутрішніх зв'язків між даними і шуканими елементами задачі.

Запитувальна частина задачі повинна бути точною і конкретною. Запитання, по можливості, треба поміщати на початку умови задачі, оскільки з нього починається активна розумова діяльність студента. Не потрібно об'єднувати в одне речення два запитання. Якщо вони обидва потрібні, то тоді треба сформулювати кожне з них окремо, задаючи послідовно. Запитання не повинне спрямовувати студента на неправильні міркування. Тому, складаючи задачу, особливу увагу слід надавати виділенню шуканої величини і формулюванню запитання.

Для прикладу розглянемо задачу практичного змісту будівельної тематики: *У сушильний агрегат помістили матеріал, з якого треба видалити вологу масою 80 кг. Для цього в агрегат подається зовнішнє повітря при температурі 17°C і відносній вологості 30%, яке на вході до агрегату підігрівається і проходить через нього. На виході з агрегату температура повітря становить 57°C, а відносна вологість складає 80%. Визначити, який об'єм повітря треба пропустити через сушильний агрегат. Густина насиченої пари при температурі 17 °C дорівнює 0,0145 кг/м<sup>3</sup>, а при температурі 57°C – 0,1135 кг/м<sup>3</sup>.*

**Розв'язання:** Об'єктом дослідження є сушильний агрегат, в який поміщають матеріал з метою видалення з нього вологи.

Такі агрегати використовуються найбільше у деревообробній промисловості, замовником виробів якої є будівельна галузь (вікна, двері, паркет тощо). Інформаційна (стверджувальна) частина задачі описує принцип дії самої сушарні: підігріте на вході до агрегату повітря внаслідок теплопередачі прогріває матеріал, вміщений у сушарню, що призводить до випаровування з нього вологи, яка потім видаляється із сушильного агрегату. Слід зазначити, що такий процес не повинен бути швидкоплинним, тому що це може призвести до внутрішніх деформацій матеріалу (якщо це деревина, то відбуватиметься її вигинання і розколювання); акцентуємо увагу на тому, що на вході до агрегату підігріте повітря повинно мати температуру порядку 70-75°C, але не більше та з'ясовуємо, що відбуватиметься при зниженій (підвищеній) температурі від оптимальної у випадку порушення технологічного процесу.

Другим етапом аналізу є опис заданих величин: повторюємо визначення відносної та абсолютної (вміст водяної пари в 1 м<sup>3</sup> повітря) вологості; якщо в умові задачі не задано довідкових даних, то шукаємо їх у відповідних таблицях. Надалі вводимо необхідні загальноприйняті позначення фізичних величин і складаємо короткий запис умови задачі, зокрема: позначаємо масу видаленої з матеріалу вологи через  $m$ , температуру зовнішнього повітря через  $t_1$ , його відносну вологість –  $\varphi_1$ , температуру повітря на виході –  $t_2$  і його відносну вологість через  $\varphi_2$ .

Для визначення об'єму повітря, який треба пропустити через сушильний агрегат, щоб видалити вологу з матеріалу, знаходимо вміст водяної пари в 1 м<sup>3</sup> повітря при температурі  $t_1$  і відносній вологості  $\varphi_1$  та на виході з сушарні

при температурі  $t_2$  та відносній вологості  $\varphi_2$ :  $\rho_1 = \frac{\varphi_1 \rho_{H_2O}}{100\%}$ ;

$\rho_2 = \frac{\varphi_2 \rho_{H_2O}}{100\%}$ , де  $\rho_{H_1}$ ,  $\rho_{H_2}$  – густини насиченої водяної пари

при температурах  $t_1 = 17^\circ\text{C}$  і  $t_2 = 57^\circ\text{C}$ .

Тоді маса видаленої вологи з матеріалу дорівнює:  $m = m_2 - m_1 = (\rho_1 - \rho_2)V$ , де  $V$  – шуканий об'єм повітря, який пропускають через сушильний агрегат.

УДК 378.011.3–051:53

А. В. Грицких, А. Т. Проказа

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

## МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Мировоззренческая компетентность как профессиональное качество студента (учителя) рассмотрена с ориентацией на принцип-диполь «историзм – историцизм» относительно физического научного познания и его педагогического эквивалента – учебного познания.

**Ключевые слова:** научное мировоззрение, научное познание, учебное познание, принцип историцизма, принцип историцизма.

**Постановка проблемы.** Мировоззренческую компетентность как профессиональное качество рассмотрим в аспекте поэтики научного (и учебного!) познания на примере «тридцатилетней борьбы» Нильса Бора, его «союзников» и соратников с обывательским и научным «здоровым смыслом». При этом принцип историцизма (факты, даты, события и т.п.) мы дополняем «принципом историцизма», т.е. оценочного отношения к историческому. Это значит, что целью нашей статьи является анализ не только исторических текстов, но и контекстное их осмысление, в том числе и авторское. В развитии педагогических идей собственных публикаций [1, с.221-228; 2, с.10-13; 3, с.10-13; 4, с.4-9; 5, с.14-17], а также под впечатлением других публикаций последних лет [6, с.49-51; с.86-88; с.100-102], [7, с.11-29; с.34-39; с.45-50] мы ориентируемся на *двудипольный принцип-диполь историцизма-историцизма* применительно к физическому познанию и его педагогическому эквиваленту – учебному познанию. *Важная педагогическая задача – приобщение и вовлечение студентов в подобные творческие поиски и исследования.*

Тоді  $V = \frac{m}{\varphi_2 \rho_{H_2} - \varphi_1 \rho_{H_1}} \cdot 100\%$ . Після підстановки значень величин і відповідних обчислень маємо:

$$V = \frac{80 \text{ кг}}{80\% \cdot 0,1135 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} - 30\% \cdot 0,0145 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} \cdot 100\% \approx 925 \text{ м}^3.$$

Аналізуючи дані і шукану величини зазначаємо, що вони цілком реальні і задача має конкретний практичний зміст.

Вміння складати нові задачі практичного і прикладного змісту та розробляти способи їх розв'язання сприяє формуванню правильного загального підходу до постановки і розв'язання будь-яких задач, у тому числі і професійних.

### Список використаних джерел:

1. Дажина В. Д. Микеланджело. Рисунок в его творчестве. – М.: Искусство, 1987. – 215 с.
2. Дмитрий Иванович Менделеев: жизнь и труды / Под ред. С. И. Вольфович [и др.]. – М.: Издательство АН СССР, 1957. – 254 с.
3. Ильина Т.А. Педагогика: Курс лекций. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1984. – 496 с.
4. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика: статьи, выступления. – Издание третье, дополненное. – М.: Наука, 1981. – 495 с.
5. Оноре де Бальзак. Шагреновая кожа. – Х.: Фолио, 2009. – 507 с.
6. Пойа Д. Как решать задачу. – М.: Учпедгиз, 1959. – 207 с.
7. Пойа Д. Математическое открытие. Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. – М.: Наука, 1976. – 448 с.
8. Пуанкаре А. О науке: Пер. с франц. – М.: Наука, 1983. – 530 с.
9. <http://en.wikipedia.org/wiki/Archimedes>.

In the article the questions of raising and uniting of physical tasks are examined on a build subject, basic steps of every stage of decision tasks, resulted concrete examples of tasks and their decision.

**Key words:** physical task, stages of task, studies of physics.

Отримано: 22.05.2010

Итак, с точки зрения «здорового смысла» частица – это маленький (в идеале точечный) «кусочек» вещества, который может двигаться по определенным, иногда «замысловатым» (но вполне воспринимаемым!) траекториям. А вот волна – это колебательный процесс сплошных сред и, естественно, сплошных (непрерывных!) полей, занимающих большой объем пространства (а в идеале все пространство).

Атом, молекула, мяч, планета и т.п. – это, безусловно, частицы. А вот свет, звук, колебания поверхности воды и т.п. – это, безусловно, волны.

Рассуждения в отношении всех этих объектов на основе альтернативы «или – или» с точки зрения «здорового смысла» уместны, а на основе диалектического «и – и», безусловно, абсурдны.

Из этой благополучной ситуации, которую можно образно представить как *однородное поле непротиворечивых мыслей*, первой «начала торчать» мысль об излучении, которое «отказывалось» быть только волной!?

Для устранения острого, необъяснимого противоречия между волновой теорией излучения и наблюдаемыми