

ics department students at the example of one of introductory course «Mathematical apparatus of physics» themes. «Slides» with tasks which related to the use of trigonometric formulas for solving physical problems supplemented by detailed comments

contain additional instructions, tips and exercises. Particular attention is given to methods of testing received responses.

Key words: mathematical apparatus of physics, interdisciplinary links, technology of critical thinking.

Отримано: 5.06.2013

УДК 371.3

В. З. Никорич¹, Л. Н. Чубатый¹, О. А. Макевнина¹, О. В. Куликова², А. О. Губанова³

¹Молдавский государственный университет

²Институт Прикладной физики, АН Молдовы

³Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ В ГИМНАЗИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ ФИЗИКИ

В статье рассматривается роль качественных задач в преподавании физики. Предлагается несколько примеров на основе закона Архимеда и методика их решения посредством комплексного подхода, используя эксперимент и аналитическое мышление.

Ключевые слова: качественные задачи по физике, эксперимент, аналитический подход, закон Архимеда.

Введение. В современном обществе все больше возрастает уровень требований к уровню образования выпускников лицеев и колледжей. При этом хорошее образование заключается не только в том, что выпускники просто освоили и запомнили пройденный материал, но и стали способными к творческому поиску решения поставленной задачи.

К сожалению, в большинстве случаев, учащиеся усваивают программу по физике на репродуктивном уровне. Это приводит к слабому пониманию сущности изучаемых явлений и законов и, как следствие, неумению применять приобретенные знания в процессе решения конкретных задач. Существует целый ряд причин, которые приводят к недостаткам в качестве образования по физике: уменьшение из года в год числа часов, расширение объема информации за счет качества, в некоторых случаях излишняя математизация материала. Все это ведет к поверхностному заучиванию материала без понимания сути рассматриваемого явления.

Решение школьниками качественных задач показывает осознанность их знаний, умение использовать полученный теоретический материал и знание законов физики для создания целой цепочки умозаключений и, в конечном результате, достижения истины.

Актуальность поставленной задачи. Активная жизненная позиция подрастающего поколения невозможна без развития у них творческого, самостоятельного и логического мышления. Именно решение качественных задач позволяет развивать эти способности. Во-первых, учащиеся должны понять исходные условия задачи, во-вторых, проанализировать и применить имеющиеся знания для создания общей картины рассматриваемого явления и, наконец, прийти к определенным выводам. Кроме того, для решения качественных задач часто необходимо учитывать влияние целого ряда внешних условий на рассматриваемый процесс, а это является благодатной почвой для развития логического, аналитического мышления. Это особенно важно в гимназическом цикле физики, так как с одной стороны, программа по физике в этих классах не всегда носит конкретный, целостный характер, с другой – именно в гимназическом возрасте идет активный процесс развития мышления.

Изложение основного материала. Изучение физики, науки о природных явлениях, раскрывает перед школьником обширные просторы для логического мышления. Каждый из них может сделать для себя удивительные открытия и для этого не нужно обладать ни особыми знаниями, ни специальным оборудованием. Нужно лишь немного внимательней посмотреть на окружающий нас мир, быть чуть более независимым в своих суждениях, и открытия не заставят себя ждать. Пусть это будет только собственное открытие, открытие для себя, но оно поставит сознание и мышление школьника на совсем другой, более высокий уровень и придаст ему уверенности в себе.

Решение качественных задач и есть тот путь, идя по которому можно делать свои маленькие открытия. Рассмотрим несколько примеров на силу Архимеда (выталкивающую силу).

Закон Архимеда гласит «на всякое тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, направленная

вверх и равная весу вытесненной жидкости». При анализе задач на закон Архимеда необходимо рассматривать две силы: силу тяжести F_T , вектор которой направлен вертикально вниз, и выталкивающую силу F_A , направленную вертикально вверх. Состояние тела, находящегося в жидкости или газе, зависит от соотношения между модулями этих двух сил

$$F_T = mg = \rho_m V g \text{ и } F_A = \rho_{ж} V g ,$$

где ρ_m и $\rho_{ж}$ – плотности твердого тела и жидкости, соответственно. При анализе условий плавания тел возможны три случая:

$F_T > F_A$ либо $\rho_m > \rho_{ж}$ – тело тонет;
 $F_T = F_A$ либо $\rho_m = \rho_{ж}$ – тело плавает в жидкости или газе;
 $F_T < F_A$ либо $\rho_m < \rho_{ж}$ – тело всплывает до тех пор, пока не начнет плавать.

После изучения теории для закрепления материала предлагается рассмотреть эксперименты [1], которые без особых затрат довольно просто осуществить. На наш взгляд визуальное восприятие приносит наибольшую пользу, так как с одной стороны способствует лучшему пониманию теории, а с другой – запоминанию. Можно сделать следующие опыты:

- два тела из одного и того же материала и одинаковой формы, но разного объема находятся в одной и той же жидкости;
- два тела из одного и того же материала, одинакового объема, но различной формы (можно взять пластилин) находятся в одной и той же жидкости;
- два тела одинакового объема и формы, но из различного материала находятся в одной и той же жидкости;
- два одинаковых тела находятся в различных (лучше одинаково прозрачных) жидкостях.

При осуществлении эксперимента не стоит делать пояснения и лучше использовать тела и жидкости, которые по виду не явно отличаются друг от друга. Учащиеся видят результат эксперимента, анализируют каждый случай, сами дают пояснения и предлагают свой вариант ответа.

Затем можно переходить к решению качественных задач.

Задача: Одинаковы ли выталкивающие силы, действующие на один и тот же деревянный брусок, плавающий сначала в воде, а потом в керосине?

Ответ на поставленную задачу, не может быть однозначным, так как изменение плотности жидкости должно привести к изменению выталкивающей силы, но сила тяжести в обоих случаях одинакова. Если не сделать уточнение, каким образом брусок в этих двух случаях погружен в жидкость, решение задачи нельзя считать корректным. Брусок не может быть полностью погружен в жидкость и при этом находиться в состоянии равновесия в обеих жидкостях. Брусок плавает на поверхности и при переходе от одной жидкости к другой изменяется степень его погружения. Учтя, что плотность воды больше плотности керосина, объем вытесненной жидкости в случае керосина должен быть больше. В обоих случаях сила тяжести одна и та же, следовательно, в обоих случаях выталкивающие силы одинаковы.

Задача: Почему тонкая стальная пластинка тонет в воде, а, сделанная из нее коробочка может плавать.

Действительно, вес тела не меняется и жидкость та же, но коробочка с высокими бортиками дает возможность увеличить объем вытесненной жидкости. Таким образом, выталкивающая сила растет.

При решении этой задачи можно упомянуть о так называемом парадоксе Архимеда, в котором утверждается, что тело может плавать в объеме воды меньшем, чем объем самого тела, если его средняя плотность меньше, чем плотность воды. Почему судно, сделанное из стали, плотностью которой намного больше плотности воды, остается на плаву [2]. Дело в том, что объем вытесненной судном воды представляет собой сумму погруженного в воду металла и объема воздуха, содержащегося внутри корпуса судна ниже ватерлинии. Если усреднить плотность корпуса и воздуха внутри него, получится, что плотность судна (как физического тела) меньше плотности воды, поэтому выталкивающая сила, становится больше силы тяжести – и корабль плывет.

Задача: На коромысле равноплечих весов уравновешены два шара: один стеклянный, второй – латунный [3]. Нарушится ли равновесие, если прибор поместить сначала в вакуум, затем в воду?

При решении задачи сначала надо проанализировать начальные условия. Оба шара находятся в состоянии равновесия в воздухе и т.к. плотность стекла ($2,4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$) меньше плотности латуни ($8,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$), то объем стеклянного шара должен быть больше. При этом подчеркивается, что на тело в воздухе также действует выталкивающая сила (плотность воздуха $\sim 1,22 \text{ кг/м}^3$) и разности силы тяжести и выталкивающей силы обоих шаров уравновешивают друг друга. Далее рассматриваем состояние системы в вакууме в отсутствие выталкивающей силы и стеклянный шар большего объема становится тяжелее латунного. И, наконец, если опустить оба шара в воду, то возникающая при этом выталкивающая сила становится больше для более объемного стеклянного шара и латунный шар опустится вниз. Таким образом, при решении данной задачи анализируются три случая с учетом различия в плотностях и объемах рассматриваемых тел.

Заключение. Привлечением эксперимента при анализе качественных задач по физике реализует один из главнейших дидактических принципов единства теории и эксперимента. Трудно переоценить развивающую функцию таких задач, которая формирует рациональные приемы мышления, устраняет

формализм знаний, прививает навыки самоконтроля, развивает самостоятельность. Решение качественных задач позволяет подрастающему поколению правильно ориентироваться в современном огромном потоке технической информации: анализировать поставленную задачу и весь комплекс внешних факторов, влияющих на рассматриваемые процессы; осмысливать реальные и возможные результаты; выдвигать и доказывать гипотезы; принимать квалифицированные решения.

Список использованной литературы:

1. Перельман Я.И. Занимательная физика / Я.И. Перельман. – М.: Наука, 1979. – С. 10-150.
2. Элементы (Элементы большой науки): Сила Архимеда. – Режим доступа: <http://elementy.ru/trefil/21067>.
3. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике / М.Е. Тульчинский. – М.: Просвещение, 1972. – 150 с.

**В. З. Нікоріч¹, Л. Н. Чубатий¹, О. А. Макевніна¹,
О. В. Кулікова², А. О. Губанова³**

¹Молдавській державний університет

²Інститут Прикладної фізики, АН Молдови

³Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

ЯКІСНІ ЗАВДАННЯ У ГІМНАЗІЙНОМУ ЦИКЛІ ФІЗИКИ

Розглядається роль якісних завдань у викладанні фізики. Пропонується кілька прикладів на основі закону Архімеда і методика їх вирішення за допомогою комплексного підходу, використовуючи експеримент і аналітичне мислення.

Ключові слова: якісні завдання з фізики, експеримент, аналітичний підхід, закон Архімеда.

V. Z. Nikorich¹, L. N. Chubatyy¹, O. A. Makevnina¹, O. V. Kulikova², A. O. Gubanova³

¹Moldova State University

²Institute of Applied Physics of the Academy of Sciences of Moldova

³Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University

QUALITATIVE OBJECTIVES IN SECONDARY CYCLE OF PHYSICS

In the article the role of quality problems in the teaching of physics is discussed. There are several examples on the basis of the law of Archimedes and methods of addressing them through an integrated approach, using results of the experiment and analytical thinking.

Key words: quality problems in physics, experiment, the analytical approach, the law of Archimedes.

Отримано: 24.05.2013

УДК 373.6(043.3)

О. П. Панчук

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ УЧНІВ

У статті аналізуються основні аспекти теоретичного обґрунтування, апробації та практичного впровадження методології управління процесами формування предметних компетентностей учнів в процесі вивчення фізики та трудового навчання. Обґрунтована необхідність вдосконалення системи професійної підготовки майбутніх учителів на основі раціонального поєднання традиційних та інноваційних форм організації навчального процесу, методів і засобів навчання.

Ключові слова: педагогічна компетентність, компетентність, оцінювання, освітнє середовище, контроль, вимірники якості знань.

Постановка проблеми у загальному вигляді, зв'язок із науковими і практичними завданнями. У розбудові національної державності актуальними стають нові тенденції розвитку освіти. Зокрема, значимим є потреба суспільства у творчих, діяльних, обдарованих, інтелектуально й духовно розвинених громадянах. Доктрина розвитку системи освіти в Україні передбачає гуманізацію навчального процесу, особистісно орієнтований підхід і нову систему контролю за навчальним процесом, а це спонукало багатьох педагогів, незалежно від того чи це викладач вищого навчального закладу, чи вчитель школи, по-новому віднести до своєї професійної діяльності. Адже школа в умовах інтеграції в Європейський освітній простір повинна не тільки забезпечити певний рівень обізнаності, а й сформувати особистість, здатну творчо мислити, приймати самостійні рішення, виробити власну життєву позицію, світогляд, ставлення до себе та інших, вміння пристосовуватися до

умов життя. Саме такі обставини спричиняють до зміни стратегії управління процесом навчання, перенесення акцентів на особистість як суб'єкта навчальної діяльності.

У зв'язку з цим постала проблема перебудови і підвищення ефективності педагогічного процесу, надання йому особистісно орієнтованого характеру. Така перебудова зумовлюється спроможністю педагога позбутися стереотипів, готовністю до перегляду власних поглядів, постійною самоосвітою та самовдосконаленням. Адже сучасний педагог, особливо керівник школи, завжди має бути готовим до змін, здатним сміливо приймати педагогічні рішення, проявляти ініціативу, творчість.

Безсумнівно, що лише за умови забезпечення високої компетентності та відповідної професійної майстерності кожного педагога може бути розв'язана проблема ефективності та результативності педагогічного процесу.