

Исмухамбетова Альбина Салаутовна

АНАЛИЗ ФОРМУЛИРОВОК ФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ "РАБОТА" И "ЭНЕРГИЯ", ВХОДЯЩИХ В ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/12-1/14.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 12 (31): в 2-х ч. Ч. I. С. 42-43. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/12-1/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Из (2.14) вытекает, что:

1) если $M < G/\alpha + \varepsilon$, то $x(t) \in O_\varepsilon(P) = (-\varepsilon - G/\alpha, G/\alpha + \varepsilon)$ всех $t \geq h$, $x_0 \in B$, $q \in F$;

2) если $M \geq G/\alpha + \varepsilon$, то $x(t) \in O_\varepsilon(P)$ при всех $t > h + t_0$, $x_0 \in B$, $q \in F$, где $t_0 = \frac{1}{\alpha} \ln \frac{\varepsilon \alpha (2G + \varepsilon \alpha)}{\alpha^2 M^2 - G^2}$.

По теореме 1.1 семейство полупроцессов $\{U_q, \mathbf{R}_+, E, F\}$ имеет компактный аттрактор A . Поскольку $A \subseteq P$, то верно (2.13).

Список литературы

1. **Chepyshov V. V., Vishik M. I.** Attractors of non-autonomous dynamical systems and their dimension // J. math. pures appl. 1994. V. 73. P. 279-333.
2. **Ипатова В. М.** Об аттракторах аппроксимаций неавтономных эволюционных уравнений // Математический сборник. 1997. Т. 188. № 6. С. 47-56.

АНАЛИЗ ФОРМУЛИРОВОК ФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ «РАБОТА» И «ЭНЕРГИЯ», ВХОДЯЩИХ В ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

*Исмухамбетова Альбина Салаутовна
Астраханский государственный университет*

В этой статье обсуждаются формулировки физических понятий «работа» и «энергия», входящих в закон сохранения энергии. Формулировки, предлагаемые учащимся, должны быть не только ясными и недвусмысленными, но и, прежде всего, корректными. Главное внимание здесь уделяется учебным аспектам.

Проведенный анализ учебной и методической литературы позволил установить, что в последние десять-пятнадцать лет появилось довольно много учебников и учебных пособий по физике, в которых формулировки понятий «работа» и «энергия» трактуются вразнобой, причем их авторы порой противоречат не только друг другу, но и самим себе. Встречаются и ошибочные формулировки. Поэтому специально выбраны словесные формулировки и определения физических понятий. Это сделано для того, чтобы дополнительно подчеркнуть важность терминологии в физике при формировании её понятийного аппарата. Наиболее подробно остановимся на эволюции содержания понятий, входящих в закон сохранения энергии (работа, энергия).

Из анализа учебников по физике видно, что вначале вводится понятие работы, а затем энергии. Пронаблюдав за историей развития физики, можно также увидеть, что понятие механической работы в науку было введено раньше, и на основе его было сформулировано более общее понятие - энергия. Объясняется это тем, что физиков в большей степени интересуют процессы перехода системы из одного состояния в другое. Однако понятие работы и с физической, и с философской, и с математической точек зрения сложнее понятия энергии. Очевидно, этим объясняется то, что в трудах многих физиков, посвятивших свои исследования энергетическим вопросам, проанализировано понятие энергии и не раскрыто понятие работы (не определено).

Вопрос, что такое работа с энергетической точки зрения, был проанализирован Ф. Энгельсом. Он писал, что «механическое движение нигде и никогда не может произвести работу хотя бы на одну миллионную часть килограмметра, если оно не будет по видимости уничтожено как таковое, если оно не превратится в какую-нибудь другую форму движения»; «основным условием всякой физической работы является качественное изменение, перемена формы».

Для изучения понятия работы и энергии важное значение имеет обобщение, полученное в итоге изучения кинематики и динамики: всякое изменение (увеличение или уменьшение) скорости, а также искривление траектории движения вызываются одной и той же причиной - взаимодействием тел, действием на движущееся тело окружающих тел или полей. На этой основе формируется понятие работы как количественной характеристики макроскопического процесса передачи движения от одного тела к другому, разъясняется определение работы, данное Энгельсом: «Работа - это изменение формы движения, рассматриваемое с его количественной стороны».

Формирование понятия работы характеризуется определенными трудностями. Часто это понятие усваивается формально - учащиеся знают формулу для вычисления работы и единицы измерения, но не знают содержания, мировоззренческой сущности этого важнейшего понятия. Происходит это потому, что основной упор при изучении материала обычно делается на вычисление работы, и, таким образом, уделяется большее внимание математической стороне вопроса. Мало способствует усвоению содержания понятия работы генерализация понятия силы, фактически подменяющая понятие взаимодействие тел: «работ силы», «прилагая силу, мы движем тело», «во всех движущихся механизмах действуют силы, которые совершают работу», «работа движущей силы» и т.п. Все это является только условным, абстрактным обозначением работы, состоящей, как известно, в передаче механического движения от одного тела к другому. Нельзя согласиться и с утверждением, что «вопрос о том, чему приписывать произведенную работу - силе или телу, не имеет большего значения». Наоборот, этот вопрос имеет важное методологическое значение. Работа характеризует взаимодействие тел и является физической величиной, количественно характеризующей макроскопический

переход одной формы энергии в другую, макроскопическую передачу механического движения от одних тел к другим.

Несмотря на, казалось бы, полное торжество учения об энергии, единого мнения об определении понятия энергии, к сожалению нет. Профессор А. Б. Млодзеевский [Каменецкий, 2000, с. 63], талантливый педагог и известный физик, не раз говорил, что из всех понятий физики самым непонятным является понятие энергии. Проанализируем некоторые наиболее часто встречающиеся определения понятия энергии.

В учебной литературе для средней школы по физике понятие «энергия» дается как свойство (способность) тел совершать работу. Из этого определения видно, что, прежде чем вводить понятие энергии, следует определить понятие работы. В то же время физическая сущность понятия работы может быть раскрыта только через понятие энергии. В этом случае нарушается элементарное требование тавтологий (энергия - способность тел совершать работу, работа - мера превращения энергии [Пинский, 2000, с. 40]).

Существуют различные виды движения материи. Все эти виды движения материи превращаются друг в друга в строго определенных количествах. Отсюда возникает возможность измерить различные виды движения материи некоторой общей мерой. Это и положено в основу следующего определения: энергия - это общая, единая количественная мера различных форм движения материи (словарь Ожегова). Это определение в научном и в методическом плане не является безукоризненным. На самом деле вопрос о классификации видов и форм движения материи не имеет до настоящего времени четкого и однозначного решения. К тому же первое определение представляет собой достаточно глубокое обобщение, к которому следует долго вести учащихся по «образовательной лестнице» в направлении накопления знаний, развития мышления и пр. При изучении только механических явлений трудно раскрыть физическое содержание понятия «мера движения».

С другой стороны, каждому определенному состоянию механической системы соответствует определенная энергия. Переход из одного состояния в другое сопровождается изменением энергии системы. В случае механических процессов этот переход осуществляется в процессе механической работы. Следовательно, возможно и другое определение: энергия системы - функция её состояния. Это определение также содержит недочеты. Прежде всего, как выделить энергию как функцию состояния из множества других функций состояния. В этом смысле начинать с такого определения не следует. Однако необходимо привести учащихся, оканчивающих общеобразовательную школу, к пониманию этого определения энергии.

Из проведенного выше анализа следует, что понятия работы и энергии - близкие понятия и, следовательно, в практике преподавания их надлежит различать. Работа характеризует процесс, энергия - состояние механической системы (при рассмотрении механических процессов). Поэтому можно говорить об энергии, которой обладает тело, но нельзя - о количестве работы.

Таким образом, работа производится тогда и только тогда, когда происходит превращение механической энергии в другую, и эта работа как раз измеряет величину превращенной энергии.

Список литературы

1. **Теория и методика обучения физике в школе: частные вопросы:** учеб. пособие для студ. пед. вузов / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Т. И. Носова и др.; под ред. С. Е. Каменецкого. М.: Издательский центр «Академия», 2000. 384 с.
2. **Физика:** учеб. для 10 кл. шк. с углубл. изучением физики / О. Ф. Кабардин, В. А. Орлов, Э. Е. Эвенчик и др.; под ред. А. А. Пинского. 7-е изд. М.: Просвещение, 2002. 415 с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКИ БАКАЛАВРОВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Казакова Анна Михайловна, Клещева Ирина Валерьевна
Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена*

Важным этапом профессиональной подготовки студентов - будущих учителей математики - является прохождение ими педагогических практик в школе. Педагогическая практика выступает связующим звеном между теоретическим обучением студента и его будущей самостоятельной работой. Как этап обучения она дополняет и обогащает теоретическую подготовку студентов, дает возможность углубить и закрепить полученные знания, опробовать их на практике в различных педагогических ситуациях.

Учитывая современные требования к подготовке будущего специалиста в области математического образования, педагогическую практику целесообразно организовывать на основе компетентностного подхода. В качестве единицы содержания всех видов педагогических практик мы выбрали профессиональную педагогическую задачу.

Такие задачи формулируются, с одной стороны, по аналогии с теми задачами, которые решались в теоретико-практических курсах педагогических и методических дисциплин, с другой стороны, - в соответствии с профессиональными задачами учителя математики. Это позволяет обеспечивать преемственность между теоретической и практической подготовкой будущего профессионала. А также прогнозировать перенос формируемых в теории умений на практику, а затем и в самостоятельную профессиональную деятельность.