

Mukaddas A. Kuchkarova,
Senior Lecturer
Andijan State University

Makhamatrasulzhon Joraev,
PhD, Professor,
Tashkent State Pedagogical University

Realizing Continuity Principle in General Physics Course Study

Key words: *principle of continuity, methodology, didactics, principle of correspondence, distribution function, probability of a state, methodological and didactic aspect.*

Annotation: *the methodological and didactic bases for realization of principles of continuity in study of general physics course in higher educational institutions are presented in the paper.*

Известно, что курс общей физики в педвузах и университетах является одним из основных в подготовке учителя физики. Этот курс содержит все основные сведения о важнейших физических фактах и понятиях, законах и принципах, в нём органически сочетаются вопросы классической и современной физики с четким определением границ, в пределах которых справедливы те или иные физические концепции, модели и теории.

Курс общей физики формирует у студентов представление о физике как науке, имеющей экспериментальную основу, знакомит с историей важнейших физических открытий и возникновением идей, фактов, понятий, теорий и закономерностей. Показывает вклад выдающихся учёных разных стран в развитие физической науки. Важной задачей курса общей физики является формирование у студентов научного мировоззрения и умения творчески пользоваться диалектическим методом.

С философской точки зрения принцип или закон преемственности в физической науке проявляется в виде принципа соответствия, который ввел Н.Бор в 1918 году. Согласно этому принципу при выполнении определенных условий, из новой теории следуют результаты предыдущей теории. В качестве конкретных примеров можно привести переход основных результатов теории относительности в результаты классической механики, когда скорость намного меньше чем скорости света, т.е. $v \ll c$.

Следует отметить, что существенным недостатком содержания курса общей физики является отсутствие достаточного внимания на методологическим вопросам физики, только во введении предусмотрено ознакомление студентов с методологией физики, что явно недостаточно для подготовки учителя физики высокой квалификации. С другой стороны, не определено содержание и не разработана методика изложения методологических вопросов в курсе общей физики, т.е. эта важная проблема ещё не решена на достаточном научно-методическом уровне.

Если обратиться учебным пособиям и учебникам по курсу общей физики для физических специальностей вузов, особое место занимает “Молекулярная физика А.К.Кикоина и

И.К.Кикоина (3), А.Н.Матвеева (4) а также второй том “Общего курса физики” Д.В.Сивухина “Термодинамика и молекулярная физика” (5). В пособиях Кикоиных, Сивухина и Матвеева отведено широкое место статистике, уделено внимание статистическому характеру термодинамических параметров, даётся понятия вероятности и функции распределения.

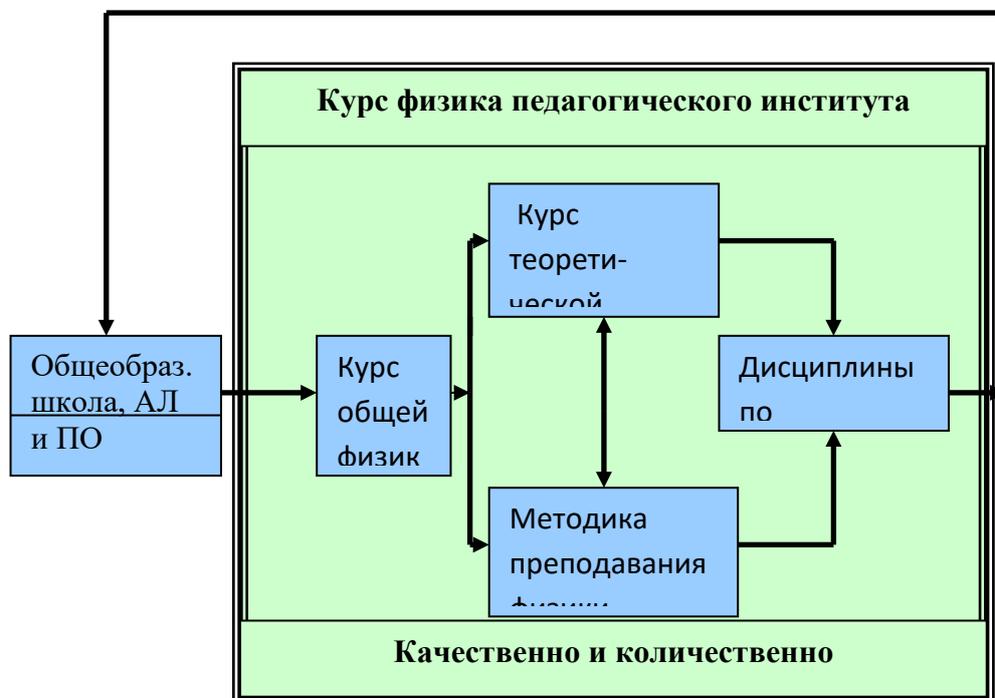
С целью установления преемственности в изучении молекулярной физики составлена таблица 1. Как видно из этой таблицы, основное содержание раздела «Молекулярная физика и введение в термодинамику» курса общей физики органически входит в молекулярную физику средней школы, которая изучается в 9 классе школы, и АЛ и ПК.

Таблица 1

Молекулярная физика курса общей физики	Молекулярная физика средней школы	Молекулярная физика АЛ и ПК
<p>Основы молекулярно-кинетической теории газов. Абсолютная температура. Идеальный газ. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Газовые законы. Истолкование понятий давления и абсолютной температуры. Измерение скоростей молекул. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределения Максвелла-Больцмана. Распределения энергии молекул по степеням свободы. Флуктуация в идеальном газе и её проявление. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние и критические параметры. 1 закон термодинамики и его применение к изопроцессам и теплоёмкости. Обратимые и необратимые процессы. 2-закон термодинамики. Энтропия.</p>	<p>Основы молекулярной физики и термодинамики. Понятие о молекулярно-кинетической теории. Броуновское движения. Размер и масса молекул. Концентрация молекул. Количество вещества. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Температура Шкала температуры. Скорости движения молекул газа. Внутренняя энергия и работа. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Удельная теплота сгорания. Уравнения изопроцессов. Первый закон термодинамики.</p>	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное подтверждения. Броуновское движение. Характеристика и размер молекул. Энергия и взаимодействие молекул. Идеальный газ и его параметры. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Скорости молекул газа. Распределение Максвелла. Опыт Штерна. Изопроцессы в газах и их уравнения. Внутренняя энергия и способы её изменения. Работа и теплота. Теплоёмкость. Первый закон термодинамики и его приложение. Формула Майера. Адиабатический процесс. Обратимые и необратимые процессы. 2-закон термодинамики.</p>

Естественно, хотя название многих тем совпадает, но уровень изложения материала существенно отличается не только по своему содержанию, но и глубиной изложения. Следует отметить, что в курсе физики средней школы, АЛ и ПК на достаточном уровне не используются вероятностно-статистические идеи и понятия. В школьном курсе при изучении темы «Скорость молекул газа» даётся качественное объяснение, основанное на средней квадратичной скорости, получаемой из связи средней кинетической энергии частиц и абсолютной температуры. Затем оно обосновывается на основе опыта Штерна. В курсе общей физики этот вопрос изучается на основе распределения скоростей Максвелла. Сначала выводится выражение этого распределения. Затем на его основе строится график функции распределения, из него находят различные характеристические скорости. Доказывается, что молекулы обладают скоростями, лежащими в широком спектре скоростей, начиная от нуля и кончая большими значениями скорости. С целью доказательства истинности распределения Максвелла здесь подробно рассматривается опыт Штерна.

На основе вышеизложенного можно дать следующее определение принципа преемственности при изучении физики: согласно которой этот принцип характеризует правильное распределение учебного материала по ступеням обучения, а также устанавливает связи между ними, а также их развитие по этапам обучения. Схематически это определение можно представить следующим образом:



Если проанализировать эту схему глубоко, то можно убедиться в том, что полноценное реализация принципа преемственности в обучении физики, приводит к спиралообразному возрастанию знания учащиеся.

Сделаем общее замечание, относящееся и школьному курсу, и курсу общей физики. Как видно из программы этих курсов, для усвоения учебного материала на достаточном уровне требуется соответствующие вероятностно-статистические идеи и понятия. Но, к сожалению, они отсутствуют в программах. Отсюда и низкий уровень усвоения учебного материала молекулярной физики и в школе, и в вузе. Для ликвидации этого недостатка целесообразно включить в программу в обязательном порядке необходимые вероятностно-статистические идеи и понятия: статистическая система, тепловое равновесие, случайность, вероятность и хаос и на их основе раскрыть статистический характер физических параметров системы.

С другой стороны, при изучении молекулярной физики особое внимание следует уделить методологическим вопросам. Они должны охватывать следующие вопросы (2):

1. Весь методологический аспект должен быть изложен на физическом материале курса в соответствующих местах и должен быть органически вплетен в ткань курса. Методически правильным является путь от изложения конкретного физического материала к методологическим вопросам как обобщениям.

2. Основное методическое требование изложению методологических вопросов должно быть таким же, как и требование к изложению физических вопросов, а именно: необходимо дать изложение проблемы в развитии, показать историчность и не завершённость данного этапа, четко обрисовать направление развития. Соблюдение этого требования позволяет избегать догматизма изложения, способствует усилению интереса к методологическим вопросам и пробуждает их творческую активность.

3. Методологический аспект курса должен составлять единое целое, он должен дать целостную систему методологических взглядов. Этот вопрос важен, поскольку в существующих курсах излагаются лишь отдельные методологические вопросы, а проблема изложения системы методологических взглядов как единого целого не только не разработана, но даже не поставлена четко.

4. Методологические аспекты курса должны быть скоординированы с теми мировоззренческими, философскими и гносеологическими вопросами, с которыми студенты знакомятся в других курсах.

Таким образом, использование на достаточном уровне вероятностно-статистических идей и понятий способствует вооружению учащихся и студентов глубокими и прочными знаниями по реализации принципа преемственности и в будущем становлению их специалистами, отвечающим требованию времени.

References:

1. Joraev M. *Probabilistic-statistical ideas in the teaching of physics: Monograph. Tashkent, 1992; 122.*
2. Joraev M. *Forming probabilistic statistical ideas and concepts in the preparation of a teacher of physics: Monograph. Osh, 2003; 128.*
3. Kikoin AK, Kikoin AK. *Molecular physics. Moscow, 1976; 480.*
4. Matveev AN. *Molecular physics. Moscow, 1981; 400.*
5. Sivukhin DV. *General course of physics: Volume 2: Thermodynamics and Molecular Physics. Moscow, 1975; 552.*