

## О ПОЛЬЗЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ В СИСТЕМЕ ШКОЛА – ВУЗ

Выявлен комплекс проблем, возникающих на начальных этапах обучения физике в вузе. Рассмотрены этапы решения задач и соответствующие им элементы знаний и умений в рамках реализации принципа преемственности в системе школа – вуз. Выделены два подхода при решении задач на векторные величины. Продемонстрированы возможности целенаправленного выбора математического аппарата для обеспечения систематизации и межнаучной взаимосвязи на разных ступенях образовательного процесса.

**Ключевые слова:** преемственность в обучении, выбор математического аппарата, наглядность, рациональность решения задач, межнаучные связи.

Человек в своем историческом развитии открыл самостоятельно известные законы природы. Следовательно, у каждого из нас в большей или меньшей степени присутствуют способности, позволяющие познать окружающий мир. Однако если бы человек не обладал способностью к познанию законов окружающего мира, наука вряд ли могла бы играть столь решающую роль в его жизни. Это дало возможность человечеству обучать основам науки. Естественно, что в школе невозможно передать все знания не только вследствие временных ограничений, но и в силу возрастных особенностей учащихся [1]. Именно поэтому в школе передаются основы знаний, пополнение которых может быть продолжено в процессе обучения в вузе. В этой связи немаловажным становится вопрос преемственности обучения в системе школа – вуз.

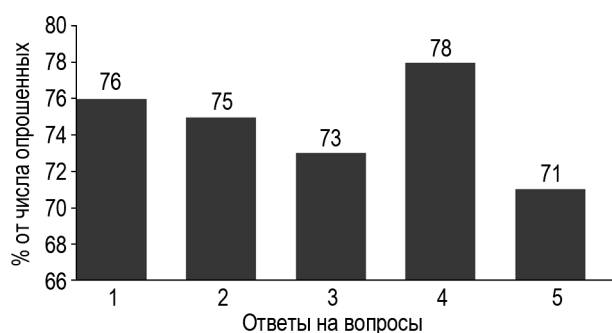
Мониторинг образовательного процесса на начальных этапах обучения студентов в вузе выявил следующие проблемы, связанные с отсутствием преемственности в обучении:

- непонимание структуры и логики материала;
- медленное усвоение и применение знаний;
- неумение соотносить старые и новые знания;
- ограниченный перенос знаний, полученных при изучении одних дисциплин, на изучение других;
- несогласованность в обозначении и терминологии.

С другой стороны, опрос студентов первого курса показал, что большая часть считает, что реализация принципа преемственности в обучении школа – вуз:

- 1) облегчает изучение теоретических вопросов;
- 2) ускоряет процесс подготовки к практическим и лабораторным занятиям;
- 3) способствует систематизации знаний;
- 4) активизирует взаимосвязь изучаемых дисциплин;
- 5) помогает в изучении дисциплин профессионального цикла.

Результаты опроса отражены на рисунке.



Реализация принципа преемственности в обучении

Таким образом, комплекс выявленных проблем требует решения, направленного на пересмотр не только структуры и содержания физического образования, но и методов и принципов обучения.

Одна из составляющих процесса изучения физики – решение задач, с которым связаны мыслительные операции. Характеристикой мышления является его стиль как норма научного подхода к исследованиям и его результатам. Стиль мышления в физике формируется на основе методов самой науки. Множественность описания используется для исследования процессов, а это язык и модели. Язык физики – математика. Среди всего естествознания физика является наиболее активным потребителем математики. Таким образом, в образовательный процесс включаются межнаучные связи физики и математики, способствующие проявлению всех эффективных сторон процесса обучения [2, 3].

Универсальность, которой обладает язык математики, позволяет применять его для изучения процессов и явлений разнообразного характера.

Так, пространство можно описать различными геометрическими моделями, аналогично для исследования одного и того же физического явления можно использовать различный математический аппарат, его целенаправленный выбор способству-

Таблица 1

Соотношение этапов решения и элементов знаний

Этап решения	Элемент знаний и умений
Анализ условия задачи с целью уяснения требования задачи	Знание основных законов
Краткая запись условия задачи, перевод единиц	Знание единиц измерения величин
Выполнение рисунка по условию	Умение грамотно выполнить рисунок
– составление векторного уравнения; – построение геометрического образа векторного уравнения	– понимание векторного характера величин; – умение решить уравнение, используя соответствующий математический аппарат
Вычисления	Умение выполнять вычислительные математические операции
Проверка результата на достоверность, реальность	Умение анализировать результат

Таблица 2

Соотношение этапов решения и элементов знаний

Этап решения	Элемент знаний и умений
Анализ условия задачи с целью уяснения требования задачи	Знание основных законов
Краткая запись условия задачи, перевод единиц	Знание единиц измерения величин
Выполнение рисунка по условию	Умение грамотно выполнить рисунок
– составление векторного уравнения; – проецирование векторов на координатные оси; – составление уравнений проекций на координатные оси	– понимание векторного характера величин; – умение выбрать удобную ориентацию координатных осей, применять правила проецирования; – умение решить систему уравнений, используя соответствующий математический аппарат
Вычисления	Умение выполнять вычислительные математические операции
Проверка результата на достоверность, реальность	Умение анализировать результат

ет интенсификации процесса решения задач и определяется следующими параметрами задачи:

- характером величин;
- требованием задачи;
- исследуемым явлением.

Известно, что решение задач с помощью геометрических представлений в некоторых случаях упрощает процесс, делает его наглядным и компактным. Кроме того, например, при решении задач по механике зачастую геометрия устройства определяет геометрию сил, подсказывая тем самым рациональный путь. При этом применение основных положений школьного курса геометрии для решения задач возможно не только в школьном курсе физики, но и в вузе. И это естественно, так как в вузе происходит пополнение и обновление знаний на базе ранее приобретенных в школе. Анализ сборников задач для студентов и школьников показал, что решение посредством основных положений школьного курса планиметрии возможно в следующих категориях задач:

- содержат векторные величины;
- требуют исследования на экстремальные значения величин;
- полагают модельное представление явления, упрощающее его [4–8].

В свою очередь это возможно в следующих разделах физики: механика, электростатика, магнетизм, оптика.

В рамках единой методики решения задач в школе и вузе на основе адекватного выбора математического аппарата продемонстрируем этапы решения задач на векторные величины и соответствующие им элементы знаний и умений. Выделим два подхода.

1. Построение геометрического образа векторного уравнения с последующим его решением (табл. 1).

2. Проецирование векторных уравнений на координатные оси с последующим их решением (табл. 2).

В каждом случае при решении задачи с помощью проецирования векторного уравнения возрастает количество математических операций, усложняется процесс. Кроме того, проецируя векторные уравнения на координатные оси, нужно помнить об особенностях математики, которые заключаются в степени абстракции ее понятий. Например, разложение вектора на составляющие есть чисто математический метод. Ситуация же при выполнении этой операции может быть такова, что не каждой составляющей можно дать физическое толкование.

Количественное обоснование физических теорий влечет за собой необходимость в использовании математического аппарата, его целенаправленный выбор позволяет:

- обойти вычислительные математические трудности;
- систематизировать обучение всех ступеней образования;
- установить межнаучные связи;
- сократить временные затраты на выполнение работы, освобождая время для более сложных теоретических вопросов и задач;

– обеспечить преемственность образования в системе школа – вуз.

Математические средства облегчают перестройку учебного материала. Однако следует понимать, что математические понятия служат средством описания физических явлений и не должны превращаться при этом в систему решений некото-

рых математических уравнений, облеченных физическими величинами. Тогда вместо физических рассуждений в центре внимания могут оказаться математические операции, превращая физические понятия в математические символы, а закономерную связь между величинами в чисто математические уравнения.

#### Список литературы

1. Бугаев А. И. Методика преподавания физики в средней школе. М.: Просвещение, 1981. 288 с.
2. Буланова-Топоркова М. В. Педагогика и психология высшей школы. Ростов н/Д: Феникс, 2002. 544 с.
3. Беликов Б. С. Решение задач по физике. М.: Высш. шк., 1986. 256 с.
4. Иродов И. Е. Задачи по общей физике. М.: Наука, 2002. 446 с.
5. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1985. 384 с.
6. Бендриков Г. А., Буховцев Б. Б., Керженцев В. В., Мякишев Г. Я. Физика: сборник задач. М.: Оникс, 2007. 416 с.
7. Гольдфарб Н. И. Физика: задачник. М.: Дрофа, 2006. 398 с.
8. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике. М.: Высш. шк., 1988. 527 с.

Первушина М. О., кандидат педагогических наук, доцент.

**Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича (СПб ГУТ).**

Пр. Большевиков, 22, Санкт-Петербург, Россия, 193232.

E-mail: marina.pervushina2011@yandex.ru

*Материал поступил в редакцию 30.05.2014.*

*М. О. Pervushina*

#### THE BENEFITS OF IMPLEMENTING THE PRINCIPLE OF CONTINUITY IN TEACHING PHYSICS IN SECONDARY AND HIGHER SCHOOL

Mathematics is a universal language and can be used for studying the phenomena of different nature at different stages of learning. These contribute to the manifestation of all positive moments of learning, and also provides continuity of education. In the framework of unified methods of solving problems in secondary and higher school, with an appropriate choice of the mathematical apparatus are demonstrated steps of solving problems for the vector quantity and corresponding to them elements of knowledge and skills. In this case two approaches are highlighted: 1. constructing a vector diagram, followed by its solution; 2. projection of vector equations on the coordinate axes, followed by its solution.

**Key words:** *continuity in training, selection of mathematical apparatus, transparency and compactness, simplicity, rationality problem solving, communication between sciences.*

#### References

1. Bugaev A. I. *Methods of teaching physics in secondary school*. Moscow, Prosveshcheniye Publ., 1981. 288 p. (in Russian).
2. Bulanova-Toporkova M. V. *Pedagogy and Psychology of higher school*. Rostov-on-Don, Feniks Publ., 2002. 544 p. (in Russian).
3. Belikov B. S. *Solution in physics problems*. Moscow, Vishaya shkola Publ., 1986. 256 p. (in Russian).
4. Irodov I. E. *Problems on general physics*. Moscow, Nauka Publ., 2002. 446 p. (in Russian).
5. Volkenshteyn V. S. *Collection of exercises in general physics*. Moscow, Nauka Publ., 1985. 384 p. (in Russian).
6. Bendrikov G. A., Buhovtsev B. B., Kerzhentsev V. V., Myakishev G. Y. *Physics. Collection of exercises*. Moscow, Onyx Publ., 2007. 416 p. (in Russian).
7. Goldfarb N. I. *Physics. Exercises*. Moscow, Drofa Publ., 2006. 398 p. (in Russian).
8. Chertov A. G., Vorobyov A. A. *Exercises in physics*. Moscow, Vishaya shkola Publ., 1988. 527 p. (in Russian).

Pervushina M. O.

**Saint-Petersburg State University of Telecommunications.**

Pr. Bolshevikov, 22, St. Petersburg, Russia, 193232.

E-mail: marina.pervushina2011@yandex.ru