

«Система физических задач для студентов СПО»

Исаева Алёна Игоревна

ПО АНО «Столичный бизнес колледж»

Isaeva A.I.

BY ANO " Capital Business College»,

Alenochka.999@yandex.ru

Аннотация: В статье предлагается методика составления и исследования системы физических задач, ориентированной на систематизацию и обобщение знаний студентов.

Ключевые слова: физические задачи, составление физических задач, система физических задач, систематизация и обобщение знаний учащихся по физике.

Abstract: the article offers a method for compiling and researching a system of physical tasks, which is focused on systematization and generalization of students ' knowledge.

Keywords: physical problems, compilation of physical problems, system of physical problems, systematization and generalization of students ' knowledge in physics.

Анализ Федеральных государственных стандартов общего образования, иных нормативных документов, научно-методической литературы и результатов диссертационных исследований позволил выявить ряд **противоречий**, наиболее существенные из которых следующие

1. Между требованием ФГОС по овладению учащимися при изучении предметной области "Естественнонаучные предметы" научным подходом к решению различных задач и отсутствием в современной школе методики решения физических задач, реализующих данное требование.

2. Между высоким дидактическим потенциалом системного подхода к решению и составлению физических задач и отсутствием необходимых методик для его реализации при изучении физики в СПО, использованием большинством учителей только стандартных методов решения физических задач, взятых из стандартных пособий и задачников.

Актуальность работы обосновывается высоким дидактическим потенциалом системного подхода к решению и составлению физических задач и отсутствием необходимых методик для его реализации при изучении физики в СПО, использованием большинством учителей только стандартных методов решения физических задач, взятых из стандартных пособий и задачников

Все вышесказанное позволяет считать актуальной тему нашего исследования «Система физических задач для студентов СПО», **проблемой** которого мы определяем поиск ответа на вопрос, какой должна быть методическая система формирования умений студентов СПО решать и составлять физические задачи на основе системного подхода и требований ФГОС к предметной подготовке по физике.

Цель исследования – разработать и научно обосновать методическую систему обучения учащихся СПО решению и составлению физических задач, реализуемую на основе системного подхода.

Гипотеза исследования: методическую систему обучения учащихся решению и составлению физических задач на основе системного подхода можно построить и эффективно использовать в СПО и в школах, если:

- обучение учащихся решению и составлению физических задач проводить на основе анализа физической и обобщенной физической ситуации,
- учить учащихся при решении и составлении систем физических задач проводить учебное исследование по физике на основе методологии научного исследования,
- реализовать системный подход к обучению студентов решать и составлять учебные физические задачи, как в урочное, так и внеурочное время.

Понятие физической ситуации как объекта учебного исследования по физике было введено В.А. Беляниным с целью организации учебных исследований будущих учителей физики, обучающихся в педагогическом институте. Предметом учебного физического исследования в этом случае становятся для студентов практические следствия теорий, законов и явлений в конкретной *физической ситуации*

Анализ научно-методической литературы показывает, что к настоящему времени существует богатая литература по различным вопросам методики решения физических задач.

Мы считаем процесс составления и решения физических задач, а также их систем, продуктивной деятельностью не только студентов, но и учащихся совместно с учителем, и относим такую деятельность к учебным исследованиям теоретического уровня.

Под составлением физической учебной задачи мы будем понимать формулировку (постановку) новой, отсутствующей в задачниках и учебных пособиях (или неизвестной составителю), принципиально решаемой физической задачи или любое изменение в содержании уже известной составителю задачи, выполненное на основе изменения физической ситуации задачи, что может привести к некоторому изменению процедуры ее решения.

Физическая ситуация выступает объектом учебного исследования. Ее выделение, изучение и преобразование в задачную или обобщенную физическую ситуацию дает обучающемуся возможность: 1) решать физические задачи; 2) составлять физические задачи; 3) составлять системы физических задач; 4) исследовать процедуру и результат решения физических задач; 5) организовать проведение исследования теоретического. Деятельность такого плана, в целом, может рассматриваться как учебное исследование, опирающееся на методологию научного (учебного) исследования. Совокупность учебных исследований по составлению системы физических задач, организованная определенным образом, представляет собой учебно-исследовательскую деятельность школьника при изучении им физики. Такая деятельность играет определяющую роль в

формировании умений старшеклассников решать и составлять физические задачи в рамках системного подхода.

Для раскрытия системного подхода к умению учащихся решать и составлять физические задачи, нами разработана модель методической системы, включающая целевой, содержательный, процессуальный и диагностический компоненты.

Компоненты	Требование ФГОС	
Целевой	Цель: Формирование умений студентов решать и составлять физические задачи	
	Методология решения и составления физических задач	Системный подход к решению и составлению физических задач
	Методика решения и составления физических задач	
	Анализ физической ситуации	Анализ обобщенной физической ситуации
	Системы учебных физических задач	
	Содержательный аспект	
	Решение задач	Составление задач
Содержательный	<ul style="list-style-type: none"> Выделение в задаче физической ситуации и ее анализ Перевод условия задачи (на язык) в физические термины и обозначения. Схематическое изображение физической ситуации задачи Применение и подбор физических законов для описания физической ситуации. Составление системы уравнений на основе содержательного аспекта физической ситуации Решение системы уравнений в общем виде, получение ответа задачи и его анализ на физический смысл, и предельные случаи Рефлексия решения задачи 	<ul style="list-style-type: none"> Решение задачи на основе анализа физической ситуации. (Поиск и выделение физической ситуации) Изменение физической ситуации (переход к обобщенной физической ситуации) Составление варианта задачи 2 и ее постановка Решение задачи 2 на основе анализа ее физической ситуации Анализ ответа задачи 2 и метода ее решения Составление, решение и анализ ответа задач 3-5 Рефлексия системы задач
	Методический аспект	
Процессуальный	Организационно-методический аспект	
	Обучение решению и составлению задач на уроке физики	Организуемая и контролируемая самостоятельная работа по решению и составлению физических задач Обучение решению и составлению задач во внеурочной деятельности учащихся
	Объяснение нового материала, решение примерных задач, подготовка к контрольным работам, включение учащихся в деятельность по составлению физических задач, защита проектов	Домашняя работа, подготовка к олимпиаде, элективный курс, проекты, исследовательская деятельность учащихся
Диагностический	Контроль и диагностика	
	Контроль учителя	Самоконтроль учащихся
	Комплекс педагогических условий	
	Методические указания	Совместная работа с учителем
	Умение учащихся решать и составлять физические задачи	

Таблица 1. модель методической системы

Разработанная нами модель формирования умений студентов решать и составлять физические задачи опирается на организацию деятельности студента по выявлению, анализу и исследованию физической ситуации. Именно эти операции с физической ситуацией позволят студенту научиться

решать и составлять физические задачи, преобразовывать физическую ситуацию в обобщенную физическую ситуацию, составлять системы физических задач, выполнять учебное исследование теоретического уровня, обобщать и изучать программный материал курса физики, развивать навыки самостоятельного изучения физического материала, т.е., действительно системно подойти к решению и составлению физических задач.

Модель предполагает формулировку цели и задач методической системы формирования умений студентов решать и составлять физические задачи на основе требований стандарта ФГОС. Определяет основание и теоретический блок, раскрывает содержательный, технологический и организационно-методический аспекты, включает контрольно-диагностический блок и указывает на необходимость учета и создания комплекса условий для практической реализации модели.

В основном блоке модели методической системы формирования умений студентов решать и составлять физические задачи лежит методика решения и составления задач построенная на основе методологии научного исследования А.М. Новикова и методики проведения учебного исследования теоретического уровня на основе анализа физической ситуации и составления как отдельных, так и систем учебных физических задач В.А. Белянина.

Методика решений и составлений физических задач основывается на анализе физической ситуации (решение задач) и анализе обобщенной физической ситуации (составление физической задачи).

Содержание организационно-методического аспекта модели включает алгоритм решения физической задачи и методику составления системы физической задачи на основе поиска и выделения физической ситуации и преобразования ее в обобщенную физическую ситуацию.

Содержательный компонент модели включает технологию решения и составления задач. Последовательность подхода к обучению учащихся решению физических включает в себя следующие этапы

- выделение в выбранной для решения задаче физической ситуации и ее анализ,
- перевод условия задачи в физические термины и обозначения,
- схематическое изображение физической ситуации задачи,
- подбор применение и физических законов для описания физической ситуации,
- составление системы уравнений на основе содержательного аспекта физической ситуации,
- решение системы уравнений в общем виде,
- получение ответа задачи и его анализ на физический смысл, и предельные случаи
- рефлексивная оценка решения задачи

Подход к обучению учащихся решению и составлению физических включает в себя следующую последовательность:

- решение выбранной задачи на основе анализа физической ситуации (поиск и выделение физической ситуации),
- изменение физической ситуации (переход к обобщенной физической ситуации),
- составление варианта задачи 2 на основе анализа обобщенной физической ситуации и ее постановка,
- решение задачи 2 на основе анализа ее физической ситуации.
- анализ ответа задачи 2 и метода ее решения,
- составление, решение и анализ ответа задач 3-5,
- рефлексивная оценка получившейся системы задач,
- выявление возможностей для составления новых систем физических задач.

Процессуальный компонент модели включает организационно-методический аспект. Обучение учащихся решению и составлению задач происходит как на занятиях по физике, так и во внеурочной деятельности учащихся. Во время занятия преподаватель физики объясняет новый материал, осуществляется решение примерных типовых задач, проводится подготовка учащихся к контрольным работам, учащиеся включаются в деятельность по составлению физических задач, осуществляется защита проектов.

В модель включена организуемая и контролируемая самостоятельная работа учащихся по решению и составлению физических задач. Самостоятельная работа учащихся по решению и составлению физических задач организуется чаще всего в их внеурочной деятельности. Это может быть домашняя работа, подготовка к олимпиаде, элективный курс, проекты, исследовательская деятельность учащихся.

Диагностический компонент включает в себя контроль учителя и самоконтроль учащихся.

В модель включен также комплекс педагогических условий, который включает наличие разработанных для учащихся методических указаний по решению и составлению физических задач и совместную работу по составлению учебных физических задач учащихся и учителя.

Для организации решения и составления учащимися систем физических задач мы объединили идею С.М. Андриюшечкина с системой задач В.А. Белянина и методологией А.М. Новикова.

Андриюшечкин С.М. предлагает условие каждой задачи, основанное на одной и той же физической ситуации, представлять одновременно в 12 вариантах. Многовариантность дает учителю возможность организовать самостоятельную работу учащихся, составляя для каждого индивидуальные задания. При этом каждый ученик рассчитывает только на свои силы, что дает возможность объективно оценивать работу.

Белянин В.А. [2] предлагает брать за основу одну и ту же физическую ситуацию, но каждую последующую задачу усложнять каким-либо физическим явлением.

Приведем систему задач на выделенную физическую ситуацию, где в качестве ее объекта служит пружина, а в качестве вопроса «Определить жесткость получившейся системы пружин»:

В качестве примера, подобным образом построенной системы задач, рассмотрим задачу на закон сохранения импульса.

1. По горизонтальным рельсам движется вагонетка массой m_1 со скоростью v_1 . В некоторый момент времени она упруго сталкивается с покоящейся вагонеткой массой m_2 . Скорости вагонеток после удара u_1 и u_2 соответственно. Определите в выбранном варианте неизвестные величины, отмеченные звездочками.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m_1 , кг	800	500	*	400	*	900	*	550	*	750	*	850
m_2 , кг	*	400	600	300	500	*	200	*	100	*	250	750
v_1 , м/с	0,2	*	0,1	*	0,1	0,2	*	0,2	*	0,2	0,1	*
u_1 , м/с	-9	*	-2	*	1	*	4	2	2	*	*	-4
u_2 , м/с	*	0,8	*	-3,3	*	-2,2	-4,1	*	-2,2	1,8	2,9	*

2. Две вагонетки массами m_1 и m_2 движутся без трения в одном направлении по одной и той же железнодорожной колее со скоростями v_1 и v_2 соответственно. В определенный момент времени одна вагонетка догоняет другую и происходит их упругое столкновение. После столкновения вагонетки будут иметь скорости u_1 и u_2 . Определите в выбранном варианте неизвестные величины, отмеченные звездочкой.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m_1 , кг	800	*	700	400	*	900	300	550	*	750	100	*
m_2 , кг	700	*	600	300	500	*	200	420	100	*	250	750
v_1 , м/с	0,2	0,2	*	0,2	*	0,2	*	0,2	0,1	0,2	*	0,2
v_2 , м/с	0,1	0,1	*	0,1	0,2	*	0,2	*	*	0,1	0,2	0,0
u_1 , м/с	*	-1	-2	3	1	2	*	2	-2	*	-3	*
u_2 , м/с	*	0,8	1,7	-3,3	-1,1	-2,2	-4,1	*	2,2	2,1	*	3,8

3. Две вагонетки массами m_1 и m_2 движутся без трения навстречу друг к другу по одной и той же железнодорожной колее со скоростями v_1 и v_2 соответственно. В определенный момент времени вагонетки встречаются, и происходит неупругое столкновение. После столкновения вагонетки будут иметь скорости u_1 и u_2 . Определите в выбранном варианте неизвестные величины, отмеченные звездочкой.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m_1 , кг	800	500	*	400	*	900	*	550	*	750	100	*
m_2 , кг	700	*	600	*	500	800	200	*	100	650	*	750
v_1 , м/с	0,2	*	0,1	0,2	0,1	*	0,1	0,2	*	*	0,1	0,2
v_2 , м/с	0,1	0,1	*	0,1	*	0,1	0,2	*	0,2	0,1	0,2	0,0
u_1 , м/с	*	-1	-2	*	1	2	*	2	2	*	-3	*
u_2 , м/с	*	0,8	1,7	-3,3	-1,1	*	-4,1	*	-2,2	1,8	*	3,8

4. Две вагонетки массами m_1 и m_2 движутся без трения в одном направлении по одной и той же железнодорожной колее со скоростями v_1 и v_2 соответственно. В определенный момент времени одна вагонетка догоняет другую и происходит неупругое столкновение. После столкновения вагонетки будут иметь скорости u_1 и u_2 . Определите в выбранном варианте неизвестные величины, отмеченные звездочкой.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m_1 , кг	800	*	700	400	*	900	300	550	*	750	100	*
m_2 , кг	700	*	600	300	500	*	200	420	100	*	250	750
v_1 , м/с	0,2	0,2	*	*	*	0,2	*	0,2	0,1	0,2	*	0,2
v_2 , м/с	0,1	0,1	*	0,1	0,2	*	0,2	*	*	0,1	0,2	0,0
u_1 , м/с	*	-1	-2	*	1	2	*	2	2	*	-3	*
u_2 , м/с	*	0,8	1,7	-3,3	-1,1	2,2	-4,1	*	-2,2	1,8	*	3,8

5. Две вагонетки массами m_1 и m_2 движутся без трения навстречу друг к другу по одной и той же железнодорожной колее со скоростями v_1 и v_2 соответственно. В определенный момент времени вагонетки встречаются, и происходит упругое столкновение. После столкновения вагонетки будут иметь скорости u_1 и u_2 . Определите в выбранном варианте неизвестную величину, отмеченную звездочкой

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
m_1 , кг	800	500	*	400	*	900	*	550	200	*	100	850
m_2 , кг	700	*	600	*	500	*	200	*	100	650	*	750
v_1 , м/с	0,2	*	0,1	0,2	*	0,2	0,1	0,2	*	0,2	0,1	*
v_2 , м/с	0,1	0,1	*	*	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0
u_1 , м/с	*	-1	-2	3	1	*	*	2	*	*	-3	*
u_2 , м/с	*	0,8	1,7	-3,3	-1,1	-2,2	-4,1	*	-2,2	2,9	*	-3,8

Заключение

Основные результаты исследования состоят в следующем:

1. Проведен анализ научно-методической литературы по вопросам обучения учащихся решению физических задач и теоретическим основам формирования умений учащихся средней школы решать и составлять физические задачи. Показано, что системный подход к обучению учащихся решать и составлять физические задачи в рассмотренных нами работах отсутствует. Основные работы по составлению учащимися и учителями задач по физике датируются прошлым веком. Сделан вывод о возможности использования для практической реализации системного подхода к формированию умений учащихся решать и составлять физические задачи методики В.А. Белянина по выделению и анализу физических ситуаций.

2. Показано, что учение об организации деятельности, развиваемое в работах А.М.Новикова, может выступать в качестве методологической основа обучения учащихся решению и составлению физических задач. Решение и составление систем задач учащимися можно трактовать как выполнение учебного исследования теоретического уровня.

3. Физическая ситуация выступает объектом учебного исследования. Ее выделение, изучение и преобразование в задачную или обобщенную физическую ситуацию дает обучающимся возможность: 1) решать физические задачи; 2) составлять физические задачи; 3) составлять системы физических задач; 4) исследовать процедуру и результат решения физических задач; 5) организовать проведение исследования

теоретического. Деятельность такого плана, в целом, мы рассматриваем как учебное исследование, опирающееся на методологию научного (учебного) исследования.

4. Установлено, что для практической реализации системного подхода к обучению учащихся средней школы решать и составлять учебные физические задачи необходимо использовать как время уроков физики, так и самостоятельную работу учащихся во внеурочное время.

5. Разработана модель методической системы формирования умений студентов решать и составлять физические задачи, которая содержит формулировку ее цели и задач на основе требований федерального стандарта; определяет основание и теоретический блок, раскрывает содержательный, технологический и организационно-методический аспекты, включает контрольно-диагностический блок и указывает на необходимость учета и создания комплекса условий для практической реализации модели.

Список литературы

1. Белянин В.А. Решение и составление задач по физике: учебное пособие для студентов педвузов // Йошкар-Ола: МарГУ, 2011. 148 с.

2. Белянин В.А. Составление систем учебных физических задач // Школа будущего. 2017. №3. С. 11–18.

3. Суrowикина С.А. Систематизация и обобщение знаний учащихся X-XI классов по физике в средней общеобразовательной школе: автореферат дис. кандидата педагогических наук: 13.00.02/ Челябинский пед. ун-т. - Челябинск, 1996. – 18 с.

4. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы: Учеб. пособие для студентов пед. вузов по специальности 032200 - физика /Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой.-М.: Academia, 2000. –365 с.

5. Усова А.В. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе обучения: Пособие к спецкурсу /Челяб. гос. пед. ун-т. - Челябинск: [Факел], 1998. – 43 с.

6. Шимко Е.А. Обобщение и систематизация знаний учащихся при изучении физических явлений //Мир науки, культуры, образования. 2009. № 3 (15). – С. 140–142.