

Система физических задач для студентов СПО

Исаева Алёна Игоревна

ПО АНО «Столичный бизнес колледж»

Противоречие

- 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.
- 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

- 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

Цель и гипотеза исследования

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*

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.

Модель методической системы

МП ОН ЕН ТЫ	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	

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.

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

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.

Система физических задач для студентов СПО

Исаева Алёна Игоревна

ПО АНО «Столичный бизнес колледж»