

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»

Кафедра теории и методики обучения физике

ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Специальность: 050203.65 «Физика» с дополнительной специальностью 050202.65
«Информатика»

КРАСНОЯРСК 2012

УМКД составлен к.п.н., доцентом С.В. Латынцевым; старшим преподавателем Н.В. Прокопьевой

Обсужден на заседании кафедры Теории и методики обучения физике

"__" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ д.п.н., профессор В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ

"__" _____ 20__ г.

Председатель _____

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ
ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ» С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ
СПЕЦИАЛЬНОСТИ 050203.65 «ФИЗИКА» С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ
СПЕЦИАЛЬНОСТЬЮ 050202.65 «ИНФОРМАТИКА»
на 2012/13 учебный год**

Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину	Кафедра	Предложения об изменениях в пропорциях материала, порядка изложения и т.д.	Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Дополнения и изменения рабочей программы на 20___/20___ учебный год
В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Теории и методики обучения физике "___"___ 20___г.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Декан/Директор

"___"___ 20___г.

Оглавление

Пояснительная записка	6 стр.
Рабочая программа дисциплины	7 стр.
Выдержка из стандарта	8 стр.
Введение	9 стр.
Содержание теоретического курса дисциплины	11 стр.
Тематический план	13 стр.
Учебно-методическая (технологическая) карта дисциплины	15 стр.
Карта литературного обеспечения	17 стр.
Технологическая карта рейтинга	18 стр.
Методические рекомендации для студентов	20 стр.
Банк контрольных заданий и вопросов	28 стр.
Вопросы к зачёту	35 стр.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД) «Практикум решения физических задач» для студентов очной формы обучения по специальности 050203.65 «Физика» с дополнительной специальностью 050202.65 «Информатика» состоит из следующих элементов:

Рабочей программы дисциплины, включающей в себя основное её содержание и учебные ресурсы: литературное обеспечение, мультимедиа и электронные ресурсы.

Методических рекомендаций для студентов, которые содержат советы и разъяснения, позволяющие студенту оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины «**Частные вопросы теории и методики преподавания физики (практикум решения физических задач)**».

Банка контрольных заданий и вопросов по дисциплине «**Частные вопросы теории и методики преподавания физики (практикум решения физических задач)**», который представлен различными тестами, логическими, проблемными задачами и упражнениями, что позволяет углубить и расширить теоретический материал по изучаемым темам.

Вопросов к зачёту, который является итоговым контролем освоения студентом компетенции в области методики решения задач по физике.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

ВЫДЕРЖКА ИЗ СТАНДАРТА

Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования специальности 050203.65 «Физика» с дополнительной специальностью утверждён «31» января 2005 г. Дисциплина «Практикум решения физических задач» является частью курсов по выбору, устанавливаемых вузом, в рамках общепрофессионального цикла дисциплин, поэтому в ГОС ВПО обязательные дидактические единицы не предусмотрены.

Введение

Дисциплина «Практикум решения физических задач» не входит в федеральный компонент ГОС ВПО по специальности 050203.65 «Физика» с дополнительной специальностью. Данная дисциплина изучается студентами отделения физики в течение одного семестра на четвертом курсе.

Дисциплина состоит из двух модулей – «Общие вопросы методики решения задач в курсе физики средней школы», «Методика решения задач по разделам курса физики».

Основной целью курса является формирование и развитие у магистрантов системных знаний о структуре учебной физической задачи, основных этапах ее решения и методике формирования у обучающихся обобщенного умения по решению задач; углубление и систематизация специальных знаний о методах и способах решения нестандартных физических задач.

Задачи преподавания дисциплины:

1. раскрыть перед студентами значимость методики решения задач по физике в формировании научного мировоззрения у учащихся;
2. развитие интереса к физике и решению физических задач;
3. совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
4. формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения школьных физических задач.

Программа курса согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием программы «Теория и методика обучения физике». Она ориентирует будущего учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. Первый раздел знакомит студентов с минимальными сведениями о понятии «задача», дает представление о значении задач в жизни, науке, технике, знакомит с различными сторонами работы с задачами. В частности, они должны знать основные приемы составления задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям. В первом разделе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа.

В процессе изучения курса используются вариационные формы организации и проведения занятий: коллективное обсуждение вопросов, коллективное и индивидуальное решение задач на аудиторных занятиях, разбор методических ситуаций, дидактические и деловые игры, индивидуальные консультации, самостоятельная разработка студентами индивидуальных методических проектов использования системы задач по конкретным темам, разработка тестовых заданий для диагностики и контроля за усвоением деятельности по решению задач.

Содержание теоретического курса дисциплины

Модуль 1. Общие вопросы методики решения задач в курсе физики средней школы

- Тема 1. Виды задач и общие вопросы методики их решения.
Задачи как средство обучения и воспитания учащихся на занятиях по физике.
Классификация задач. Методика решения физической задачи.
- Тема 2. Методика решения задач разных типов.
Качественные задачи. Экспериментальные задачи. Вычислительные задачи.
Графические задачи.
- Тема 3. Методика проведения занятий по решению задач.
Виды занятий по решению задач. Решение задач на уроках. Решение задач на
внеклассных занятиях. О некоторых особенностях решения задач в различных
классах.

Модуль 2. Методика решения задач по разделам курса физики

- Тема 1. Методика решения задач по механике.
- Тема 2. Методика решения задач по гидростатике.
- Тема 3. Методика решения задач по молекулярной физике.
- Тема 4. Методика решения задач по термодинамике.
- Тема 5. Методика решения задач по оптике.
- Тема 6. Методика решения задач по электростатике.
- Тема 7. Методика решения задач по электродинамике.
- Тема 8. Методика решения задач по квантовой и ядерной физике

Тематический план
изучения дисциплины «Практикум решения физических задач» по
специальности 050203.65 «Физика» с дополнительной специальностью
050202.65 «Информатика»

№ п/п	Название модулей и тем	Количество часов					
		Всего	Из них аудиторные занятия:	Лекции	Семинары	Лаб-ые	Самостоятельная работа
	Модуль 1	24	6	-	-	6	18
1.	Виды задач и общие вопросы методики их решения	8	2			2	6
2.	Методика решения задач разных типов	8	2	-	-	2	6
3.	Методика проведения занятий по решению задач	8	2	-	-	2	6
	Модуль 2	56	16			16	40
1.	Методика решения задач по механике	8	2	-	-	2	6
2.	Методика решения задач по гидростатике	6	2	-	-	2	4
3.	Методика решения задач по молекулярной физике	8	2	-	-	2	6
4.	Методика решения задач по термодинамике	6	2	-	-	2	4
5.	Методика решения задач по оптике	8	2	-	-	2	6
6.	Методика решения задач по электростатике	6	2	-	-	2	4
7.	Методика решения задач по электродинамике	8	2	-	-	2	6
8.	Методика решения задач по квантовой и ядерной физике	6	2	-	-	2	4
	Итого:	80	22	-	-	22	58

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»

для студентов образовательной профессиональной программы
050203.65 – «физика» с дополнительной специальностью 050202.65 «информатика»
по очной форме обучения

Мод уль	Трудоемкость		№№ раздела , темы	Лекционны й курс		Занятия (номера)				Самостоятельная работа студентов		Формы контроля
	В кредитах	В часах		Вопро сы, изучае мые на лекци и	Час ы	семина рские	часы	Лабораторно-практические	часы	Содержание (или номера заданий)	Часы	
1	0,66	8	1					Виды задач и общие вопросы методики их решения. Задачи как средство обучения и воспитания учащихся на занятиях по физике. Классификация задач. Методика решения физической задачи.	2	Разработать таблицу с классификацией типов и видов задач, а также с их ролью и назначением в учебном процессе	6	Проверка содержания таблицы
1		8	2					Методика решения задач разных типов. Качественные задачи. Экспериментальные задачи. Вычислительные задачи. Графические задачи.	2	Произвести сравнительный анализ методик решения задач. Написать краткий конспект по каждой методике.	6	Проверка конспекта
1		8	3					Методика проведения занятий по решению задач. Виды занятий по решению задач. Решение задач на уроках. Решение задач на внеклассных занятиях. О некоторых особенностях решения задач в различных классах.	2	Разработка внеклассного мероприятия по физике с включением задач различного типа (качественные, экспериментальные, занимательные)	6	Развернутый конспект по внеклассному мероприятию

2	1,56	56	1-8					Методика решения задач по разделам курса физики	16	1. Составить обобщающую таблицу по основным понятиям методики решения задач по физике. 2. Подготовить задачи различного уровня по физике согласно тематики 3. Разработать контрольную работу для учащихся средней школы по физике. 4. Составить задачи различных видов 5. Подготовиться к проведению урока по решению задач по физике.	40	1. Проверка преподавателем наличия и содержания обобщающей таблицы 2. Проверка письменной работы с задачами различного уровня 3. проверка конспекта контрольной работы с критериями оценивания 4. Конспект с задачами различных видов 5. конспект учебного занятия по решению задач.
Всего часов	2,22	80							22	–	58	–

КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»
для студентов образовательной профессиональной программы
специальность 050203.65 «Физика» с дополнительной специальностью 050202.65 – «Информатика»
по очной форме обучения
(направление и уровень подготовки, шифр, профиль)
по очной форме обучения

Наименование	Наличие место/ (кол-во экз.)	Потребность	Примечания
Обязательная литература			
Модуль №1			
Каменецкий, С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе: книга для учителей/ С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов. - 2-е изд., перераб.. - М.: ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1974. - 384 с.: ил. - 0.76 р.	ОБИМФИ(1)	20	
Сосновский, В. И. Приемы обучения решению задач по физике: учебное пособие/ В. И. Сосновский. - Красноярск: КГПИ, 1987. - 91 с. - 0.30 р.	ОБИМФИ(124)	20	
Сосновский, В. И. Программированные задачи по физике для средней школы (механика): методический материал/ В. И. Сосновский ; ред. В. С. Черкашин. - Красноярск: КГПИ, 1966. - 215 с. - 0.81 р.	ОБИМФИ(3)	20	
Методические рекомендации для студентов физических факультетов педвузов по подготовке к решению задач с производственно-техническим содержанием: методический материал/ сост. Н. Н. Тулькибаева ; ред. А. В. Усова ; рец.: Ф. В. Круглов, Ф. В. Валович. - Челябинск: Челябинский гос. пед. ин-т, 1987. - 40 с. - 0.30 р.	ОБИМФИ(15)	20	
Методические рекомендации к проведению семинарских занятий и система заданий для самостоятельной работы по курсу "Практикум по решению физических задач": методический материал/ сост.: А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева ; ред. М. Н. Тушев ; рец.: Л. П. Черкашина, В. Н. Шушарин. - Челябинск: Челябинский гос. пед. ин-т, 1987. - 12 с. - 0.10 р.	ОБИМФИ(14)	20	
Тулькибаева, Н. Н.. Методика обучения учащихся умению решать задачи: учебное пособие к спецкурсу/ Н. Н. Тулькибаева, А. В. Усова ; ред. М. Н. Тушев ; рец. Э. В. Лещев. - Челябинск: Челябинский гос. пед. ин-т, 1981. - 87 с. - 0.50 р.	ОБИМФИ(38)	20	

Перельман, Я. И. Занимательные задачи и опыты: научно-популярная литература/ Я. И. Перельман ; сост. И. И. Прусаков. - М.: Детская литература, 1959. - 527 с.: ил.. - 10 р.	ОБИМФИ(1)	20	
Перельман, Я. И. Занимательные задачи и опыты: научно-популярная литература/ Я. И. Перельман ; сост. И. И. Прусаков. - М.: Детская литература, 1972. - 463 с.: ил.. - 0.86 р.	ОБИМФИ(1)	20	
Каменецкий, С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе: книга для учителя/ С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов. - 3-е изд., перераб.. - М.: ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1987. - 336 с.: ил. - 0.80 р.	ОБИФ(2), АНЛ(2), ЧЗ(1)	20	
Модуль №2			
Методические рекомендации для студентов физических факультетов педвузов по подготовке к решению задач с производственно-техническим содержанием: методический материал/ сост. Н. Н. Тулькибаева ; ред. А. В. Усова ; рец.: Ф. В. Круглов, Ф. В. Валович. - Челябинск: Челябинский гос. пед. ин-т, 1987. - 40 с. - 0.30 р.	ОБИМФИ(15)	20	
Сосновский, В. И. Приемы обучения решению задач по физике: учебное пособие/ В. И. Сосновский. - Красноярск: КГПИ, 1987. - 91 с. - 0.30 р.	ОБИМФИ(124)	20	
Сосновский, В. И. Программированные задачи по физике для средней школы (механика): методический материал/ В. И. Сосновский ; ред. В. С. Черкашин. - Красноярск: КГПИ, 1966. - 215 с. - 0.81 р.	ОБИМФИ(3)	20	
Методические рекомендации к проведению семинарских занятий и система заданий для самостоятельной работы по курсу "Практикум по решению физических задач": методический материал/ сост.: А. В. Усова, Н. Н. Тулькибаева ; ред. М. Н. Тушев ; рец.: Л. П. Черкашина, В. Н. Шушарин. - Челябинск: Челябинский гос. пед. ин-т, 1987. - 12 с. - 0.10 р.	ОБИМФИ(14)	20	
Тулькибаева, Н. Н.. Методика обучения учащихся умению решать задачи: учебное пособие к спецкурсу/ Н. Н. Тулькибаева, А. В. Усова ; ред. М. Н. Тушев ; рец. Э. В. Лещев. - Челябинск: Челябинский гос. пед. ин-т, 1981. - 87 с. - 0.50 р.	ОБИМФИ(38)	20	
Перельман, Я. И. Занимательные задачи и опыты: научно-популярная литература/ Я. И. Перельман ; сост. И. И. Прусаков. - М.: Детская литература, 1959. - 527 с.: ил.. - 10 р.	ОБИМФИ(1)	20	
Перельман, Я. И. Занимательные задачи и опыты: научно-популярная литература/ Я. И. Перельман ; сост. И. И. Прусаков. - М.: Детская литература, 1972. - 463 с.: ил.. - 0.86 р.	ОБИМФИ(1)	20	
Каменецкий, С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе: книга для учителя/ С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов. - 3-е изд., перераб.. - М.: ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1987. - 336 с.: ил. - 0.80 р.	ОБИФ(2), АНЛ(2), ЧЗ(1)	20	

Дополнительная литература			
Модуль №1			
Физика для любознательных/ Эрик Роджерс; Э. Роджерс. - М.: Мир Т. 1: Материя, движение, сила/ пер. с 8-го амер. изд., ред. Е. М. Лейкина, общая ред., авт. предисл. Л. А. Арцимови Роджерс, Эрикча. - 1969. - 479 с.: ил.. - 1.42 р.	ОБИМФИ(7)	1	
Роджерс, Эрик Физика для любознательных/ Эрик Роджерс; Э. Роджерс. - М.: Мир Т. 2: Наука о Земле и Вселенной. Молекулы и энергия/ пер. с 8-го амер. изд., ред. Е. М. Лейкина, общая ред. Л. А. Арцимовича. - 1970. - 656 с.: ил.. - 2.47 р.	ОБИМФИ(4)	1	
Роджерс, Эрик Физика для любознательных/ Эрик Роджерс; Э. Роджерс. - М.: Мир Т. 3: Электричество и магнетизм. Атомы и ядра/ пер. с 8-го амер. изд., ред. Е. М. Лейкина, общая ред. Л. А. Арцимовича. - 2-е изд., испр.. - 1973. - 664 с.: ил.. - 2 р.	ОБИМФИ(1)	1	
Роджерс, Эрик Физика для любознательных/ Эрик Роджерс; Э. Роджерс. - М.: Мир Т. 3: Электричество и магнетизм. Атомы и ядра/ пер. с 8-го амер. изд., ред. Е. М. Лейкина, общая ред. Л. А. Арцимовича. - 1971. - 664 с.: ил.. - 1.50 р.	ОБИМФИ(6)	1	
Суорц, Кл. Э. Необыкновенная физика обыкновенных явлений/ Кл. Э. Суорц. - М.: Наука Т. 1/ пер. с англ.: Е. И. Бутикова, А. С. Кондратьева. - 1986. - 400 с.: ил.. - 2 р.	ОБИМФИ(1)	1	
Модуль №2			
Каменецкий, С. Е. Методика решения задач по физике в средней школе: книга для учителей/ С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов. - 2-е изд., перераб.. - М.: ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1974. - 384 с.: ил. - 0.76 р.	ОБИМФИ(1)	1	
Задачи для подготовки к олимпиадам по физике. 10-11 классы (Электромагнетизм): методический материал/ сост. В. А. Шевцов. - Волгоград: Учитель, 2003. - 101 с. - (Для преподавателей). - ISBN 5-7057-0306-6: 30 р.	ОБИМФИ(1)	1	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, В, С)	Количество зачетных единиц/кредитов
Практикум решения физических задач	Специалитет	С	2,22 кредита (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: физика, теория и методика обучения физике			
Последующие: теория и методика обучения физике			

ВХОДНОЙ МОДУЛЬ (проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)			
	Форма работы*	Количество баллов 5 %	
		min	max
	Тестирование	0	5
Итого		0	5

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1			
	Форма работы*	Количество баллов 30 %	
		min	max
Текущая работа	Групповая работа (проект)		5
	Доклад		7
	Разработка презентации доклада		5
	Составление дополнительной библиографии		3
	Обзор периодики		5
	Написание эссе		7
	Письменная работа (аудиторная)		4
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование	8	15
Итого		20	30

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2

	Форма работы*	Количество баллов 40 %	
		min	max
Текущая работа	Групповая работа (проект)		5
	Доклад		7
	Разработка презентации доклада		5
	Составление дополнительной библиографии		3
	Обзор периодики		5
	Написание эссе		7
	Индивидуальное домашнее задание		7
	Письменная работа (аудиторная)		4
Промежуточный рейтинг-контроль	Тестирование	10	20
Итого		25	40

Итоговый модуль

Содержание	Форма работы*	Количество баллов 25 %	
		min	max
	Тестирование	15	25
Итого		15	25

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

Базовый модуль/ Тема	Форма работы*	Количество баллов	
		min	max
БМ №1 Тема № 2	Составление библиографии по теме	3	5
	Тестирование	3	5
БМ № 2 Тема № 4	Составление библиографии по теме	3	5
	Тестирование	3	5
Итого		0	10
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)		min	max
		60	100

Критерии перевода баллов в отметки:

0-59 баллов – незачтено, 60-100 баллов – зачтено.

ФИО преподавателей: С.В. Латынцев, Н.В. Прокопьева

Утверждено на заседании кафедры «___» _____ 20__ г. Протокол № _____

Зав. кафедрой _____ В.И. Тесленко

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Для более успешного освоения курса в помощь студентам предлагаются схемы решения задач.

Учебные физические задачи в большинстве случаев сформулированы в рамках правил теории, фактически связаны и направлены на освоение знаний этой теории. Это неплохо. Но необходимо, что принципиально, ставить и решать проблемы описания реальности. Именно тогда вскрывается модельность наших представлений, именно тогда формируются творческие умения находить (строить) нужные методы решения, понимать их ограниченность. Здесь громадный ресурс интереса к физическому познанию. Вспомним, как интересны экспериментальные задачи! Общество физиков, методистов, учителей должно быть едино в усилении – ни урока без экспериментальной задачи! А это в том числе и умение видеть задачи вокруг себя.

Учебная деятельность по решению задач – это увлекательная (совместная, напряжённая, эмоциональная, обязательно результативная и т.д.) деятельность по достижению победы над самим собой, над материалом задачи. Не так важно, какие справочники вы используете, в какой консультации нуждаетесь, как быстро решаете. Главное – усвоить методы научного мышления и деятельности.

К задаче не может быть прикладного отношения, например, просто решить на оценку. Оценка важна, но нормы оценки вместе с задачами тоже должны изменяться. Не надо забывать и опыт: чтобы уметь решать задачи – надо их решать. А значит, надо бороться за учебное время, организовывать внеучебную деятельность, участвовать в олимпиадном движении, турнирах юных физиков (ТЮФах) и других формах интеллектуальных соревнований.

Примеры методических решений:

I. Поиск новых видов учебных задач (или задач с *новыми функциями*), например, задач с методологическим содержанием. Образцы таких заданий и задач, их смыслы изложены ниже.

- На определение *статуса знания* (понятий, законов, фактов, принципов и т.д.). Например, задача с выбором правильного ответа:

– в учебнике написано: «В замкнутой системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц остаётся неизменной». Это утверждение является:

А) определением явления; Б) физическим законом; В) опытным фактом; Г) названием явления.

- На использование *моделей* и *моделирования* при познании природы, на функции моделей в физике. Например, задачи типа:

– Можно ли считать математический маятник моделью? Ответ всесторонне обоснуйте.

- Можно ли считать моделью наблюдаемые на экране волны, полученные в результате отражения света от волн, бегущих по поверхности воды?
- В чём основной недостаток представлений о гармонической волне?
- Чем боровская модель атома отличалась от модели атома Резерфорда?
- Каковы недостатки боровской модели атома? Как они были преодолены?

- На *выдвижение гипотез*, их доказательство теоретическими и экспериментальными методами. Например:

- Как без проведения эксперимента доказать гипотезу: я могу свободно сдвинуть с места шкаф с книгами? Всегда ли для доказательства гипотезы удобно использовать экспериментальный метод? Приведите в качестве аргументов примеры.

- На использование *аналогии* как приёма научного познания. Например:

- Мальчик из кинофильма «Матрица» говорит Нео: «Не пытайся согнуть ложку. Её не существует». Можно ли аналогично утверждать: «Не пытайтесь потрогать массу, её нет. Не пытайтесь подышать идеальным газом, его нет»? (*Ответ. С объектами науки надо работать как с объектами науки, а не как с реальными объектами.*)

- На различные аспекты *построения научного знания*: структура теории, виды знания, функции знания и др. Например, обсуждение вопросов типа:

- Чем отличается наблюдение от эксперимента? (*Ответ. Наблюдение – изучение происходящих явлений в природе, эксперимент – искусственное производство физического явления.*)

- Какие источники физических знаний вам известны? (*Ответ. Наблюдения, эксперименты, теоретическая деятельность. При ответе на подобные вопросы необходимо обращение к авторитетам, цитирование работ классиков.*)

- Новая физическая теория вполне удовлетворительна, если она:

А) объясняет половину известных фактов; Б) хорошо согласуется с известной теорией; В) основана на здравом смысле; Г) удобна для использования; Д) объясняет известные факты и предсказывает новые.

- На закономерностях (особенностях) *развития научного знания*, науки: абсолютность и относительность знания, связь научного знания с практикой, гуманистическая направленность научного знания, роль теории в современном обществе, роль знаний в жизни человека и др. Например:

- Известный физик, лауреат Нобелевской премии академик В.Л.Гинзбург* выделяет следующие особенности развития научного знания: а) переход от экспоненциального роста внешних показателей научного развития на режим насыщения; б) при относительном постоянстве условий, ресурсов сохранение

темпа роста научного знания; в) отсутствие возможностей для сколь-либо существенного повышения эффективности творческой деятельности. Приведите примеры для доказательства действия данных факторов при производстве научных знаний.

– Каковы основные показатели развития физики? (*Ответ.* Рост научных учреждений, числа учёных, числа научных работ, открытие новых законов и теорий...)

– Каковы основные закономерности (черты) развития физики? (*Ответ.* Социально-культурная обусловленность возникновения знания, периоды эволюционного и революционного развития, абсолютность и относительность знания, поступательное развитие научного знания, выделение фундаментального и прикладного знания, рост влияния научного знания на практику, процессы интеграции и дифференциации знания, усиление ведущей роли теоретического знания, возрастание роли методологического знания.)

- На конкретные *методы и методики научного исследования*: макроскопическое и микроскопическое описание объектов, статистические и динамические закономерности, системный анализ, математику как язык физики, мысленный эксперимент и др.

- На особенности *экспериментального метода познания*: связь теории и опыта, взаимодействие прибора и объекта, интерпретация результатов эксперимента, экстраполяция и интерполяция, проблема точности экспериментальных данных, природа погрешностей, приёмы расчёта погрешностей и др. Примеры:

– Для чего в научных исследованиях стараются повысить точность измерений?

– Почему учёные, фиксируя результаты измерений, приводят и пределы погрешностей измерений? Приведите примеры таких записей.

– Каким требованиям должен удовлетворять научный эксперимент? (*Ответ.* Эксперимент должен быть воспроизводимым, иметь цель, он всегда является модельным, предполагает интерпретацию результатов, не позволяет сделать абсолютные выводы.)

– Каковы особенности мысленного эксперимента? (*Ответ.* Это эксперимент с идеальными объектами или явлениями на основе теоретических правил или теории, эксперимент без погрешностей, теоретическое моделирование по логике (этапам) физического эксперимента, логический эксперимент над понятиями, законами, представлениями и т.п.)

- На *отделение объектов природы от объектов науки*, т.е. от средств описания: объекты природы и объекты науки (классификация), познаваемость объектов природы, непрерывность познания, проблема выбора средств описания, иерархия моделей, рациональное и нерациональное знания и др. Например:

– Можно ли утверждать, что классическая механика ошибочна, ибо она не даёт точного описания механического движения и даже неприменима для тел, движущихся с большими скоростями?

– Можно ли определение границ применимости теории считать признаком: а) несовершенства теории; б) неверности теории? Есть ли границы применимости у науки?

- На *конструирование* (теоретическое и экспериментальное) объектов, задач, проблем. Примеры:

– Известный физик, лауреат Нобелевской премии академик П.Л.Капица писал: «Получение, преобразование и консервирование энергии и есть фундаментальные процессы, изучаемые физикой»**. С помощью конкретных примеров докажете справедливость этого утверждения.

– Согласно распространённой модели «Большого Взрыва» Вселенной время её существования оценивают в 10^{10} лет. Оцените размеры пространства Вселенной сейчас. (*Подсказка.* Следует учесть, что, согласно современным представлениям, скорость распространения материальных процессов не может быть больше скорости света.)

- На комплексное *исследование физического объекта*: разные явления, разные средства описания и др. Например:

– Опишите все физические свойства предложенного бруска.

II. Определение отношения к структуре и процессу решения любой задачи.

Это ключевой методический вопрос (усложнение структуры, новые формы и др. совершенно необходимо). Пример:

- *Задача.* Два груза, связанные между собой нитью, движутся по горизонтальной гладкой поверхности. Когда к правому грузу приложена сила 100 Н в горизонтальном направлении, сила натяжения нити составляет 30 Н. Каким будет натяжение нити, если грузы поменять местами? Чему равно отношение масс грузов?

- *Первый этап: анализ физического явления*

1. Два груза движутся поступательно, значит, их можно моделировать материальными точками. Грузы взаимодействуют между собой, на каждый из них действует Земля, поверхность, воздух. (Напомним, что плоская поверхность может действовать двояко.)

2. В задаче рассматриваются два различных случая. Они имеют между собой много общего: одни и те же объекты, одни и те же виды взаимодействия, действие Земли и плоскости остаётся постоянным. (*Вопрос для обсуждения:* на основании чего можно сделать такой вывод?) Взаимодействие материальных точек (модели грузов) в наблюдаемых случаях неодинаково. В первом случае взаимодействие характеризуется двумя силами, равными 30 Н каждая,

противоположно направленными и приложенными к материальным точкам. Необходимо охарактеризовать это взаимодействие во втором случае.

3. Сила, характеризующая действие Земли, и сила, характеризующая реакцию опоры, для каждого тела равны по величине и противоположны по направлению. Они остаются постоянными в обоих случаях. О силе трения в задаче прямо не сказано, но, раз плоскость гладкая, предположим отсутствие трения. (А «на потом» заметим: изменится ли результат при наличии трения?)

4. Итак, по условию и по требованию это задача по динамике. В динамике известны два метода решения: использование законов Ньютона или законов сохранения. В нашем случае необходимо составить уравнения движения для системы двух тел. Описание взаимодействующих грузов состоит из описания движения каждого отдельного объекта уравнением второго закона Ньютона.

5. Очевидно, что при отсутствии значений масс тел необходимо начать решение задачи в общем виде.

6. Выполним рисунок. Выберем ИСО (одна ось, связанная с опорой). Введём соответствующие обозначения. Запишем краткие условия задачи.

• *Второй этап: план решения*

1. Общей идеей решения является описание движения двух материальных точек с помощью законов Ньютона. С учётом третьего закона это описание можно разделить на два: описание движения одной материальной точки и описание движения другой. Таким образом, получим систему двух уравнений.

2. Для двух случаев имеем четыре уравнения.

3. Полученные векторные уравнения при проецировании на две оси системы отсчёта дают восемь скалярных. Заметим, что из них четыре – нулевые. Они получаются при проецировании уравнений движения на ось Y . Если учесть, что всегда при отсутствии движения тела по вертикали сумма проекций сил на ось Y равна нулю, то можно ограничиться использованием системы отсчёта из одной оси.

• *Третий этап: осуществление плана, или решение*

1. С учётом обозначений всех сил, действующих на грузы, строим векторные уравнения динамики***:

Это уравнения для первого случая движения.

Для второго случая по аналогии получаем:

2. Записываем дополнительные условия:

Равенство ускорений объясняется тем, что тела связаны нерастяжимой нитью и движутся как единое целое. По третьему закону Ньютона, имеем:

Поскольку тела находятся на горизонтальной плоскости, по вертикали не движутся, то сила тяжести равна по модулю силе реакции опоры:

3. Проецируем на ось X , делаем упрощения в обозначениях:

4. Применяем приём почленного деления уравнений, что позволяет исключить ускорения из рассмотрения. Отношение масс можно обозначить величиной q , в результате получаем два уравнения с двумя неизвестными:

5. Приравнявая правые части, получаем решение в общем виде:

Этот ответ мы получаем также из второго и четвёртого уравнений, если показать, что ускорение системы тел в обоих случаях одинаково и равно
Искомое отношение масс равно

Числовой ответ: 70 Н.

• *Четвёртый этап: обсуждение решения (анализ, рефлексия)*

1. Проанализируем решение в общем виде. Здесь нам поможет рассуждение: «А что будет, если...» Если модули сил F и F_1 равны, то формально это равносильно отсутствию тела m_2 . Последнее условие «разрушает» задачу.

2. Если принять равным нулю модуль одной из сил F или F_1 , то ситуация будет противоречить условию и требованию задачи. В самом деле отсутствие, например, силы F_1 равнозначно отсутствию действия второго тела на первое.

Выводы. В центре решения любой задачи стоит математическое описание (моделирование) физических явлений. Вот почему, во-первых, следует выделить *нужные* физические явления, и, во-вторых, описать их физическими законами. На первом и втором этапах решения задачи идёт подготовка к математическому моделированию физического явления. На третьем этапе – работа с математической моделью. Здесь важно правильно и умело выполнить все нужные математические операции: составить системы уравнений, спроецировать их на оси системы отсчёта, произвести алгебраические преобразования, выразить нужную физическую величину и найти её числовое значение. Ясно, что при выполнении всех действий нужно быть внимательным – ошибка в каком-либо действии делает всю остальную работу напрасной. Вот почему следует постепенно, аккуратно выполнять чертёж, математические

действия и др. Успешное решение любых задач требует этих качеств. Если, например, на чертеже не указано какой-то силы, то неправильно будет составлено уравнение, труд по его решению окажется напрасным.

III. Поиск других, оригинальных, способов решения задачи. В качестве примера рассмотрим процесс решения задачи на конкретном уроке.

- **Задача.** На каком максимальном расстоянии может находиться человек, бегущий равномерно со скоростью по направлению к автобусу, который начал двигаться в том же направлении с ускорением a , чтобы успеть догнать автобус?

Очевидно, что, чем больше скорость человека, тем это расстояние больше; чем больше ускорение автобуса, тем это расстояние меньше. Это хорошо видно из графиков, если сравнить соответствующие площади фигур, численно равные расстоянию. Исходя из этих соображений, а также из анализа наименований физических величин, можно сразу сказать, что

Такой анализ очень полезен для учащихся, т.к., научившись устанавливать физические связи между величинами, школьник всегда сможет осознанно проверить, насколько реален полученный ответ.

Эту задачу можно решить графическим способом. Изобразим графики координаты от времени для автобуса и для пешехода. Если эти графики не пересекутся, то пешеход никогда не догонит автобус, если пересекутся в двух местах, то расстояние не будет максимальным. Значит, подходит только случай, когда график координаты от времени для пешехода является касательной к графику координаты от времени для автобуса. Приравняем координату автобуса к координате пешехода:

Условием единственности решения является равенство нулю дискриминанта. Из этого условия сразу находим искомое расстояние:

При дискриминанте, равном нулю, x_0 принимает максимальное значение, а время, через которое человек догонит автобус, равно $t = /a$.

При решении различных задач основное внимание уделяется не решению конкретной задачи, а подходу к решению, благодаря чему у школьников накапливается набор различных подходов, и они уже не решают задачу полностью, а анализируют её частями: «Нужно найти такую-то величину. Её мы найдём, если будем знать это и это. Это найдём, используя такой-то подход, а это найдём, исходя из таких-то соображений...» Такое умение видеть решение целиком очень полезно, т.к. учащиеся осознанно находят какие-то величины, а

не уподобляются «слепым», блуждающим в бесконечном лабиринте в поисках правильного решения.

Поэтому, для того чтобы ученики овладели как можно большим набором различных подходов, после решения очередной задачи им предлагается решить эту же задачу каким-нибудь другим способом. Интересно, что очень часто ребята предлагают значительно более простые, интересные и «физичные» решения, чем авторы задач. Приведём два решения разобранной выше задачи, которые предложили десятиклассники Володя и Олег (ЭСОШ № 75, г. Черноголовка).

Решение Олега. Если скорость автобуса стала v , а пешеход его не догнал, значит, он его вообще не догонит, если же он догонит его раньше, то первоначальное расстояние не будет максимальным. Значит, время движения и автобуса, и пешехода $t = v/a$. Тогда искомое расстояние $x_0 = vt - at^2/2$. Подставив время, получим:

Решение Володи. Пусть автобус неподвижен (решаем задачу в ИСО «автобус». – *Ред.*). Тогда человек движется относительно него равнозамедленно с ускорением a и с начальной скоростью v . В момент, когда координаты человека и автобуса совпадают, относительная скорость равна нулю, иначе они вообще не встретятся, либо расстояние не будет максимальным. И тогда можно сразу записать, что

Ответ задачи, требующей для своего решения, на первый взгляд, применения методов высшей математики, записывается сразу же. Однако такое решение требует не только знаний по физике, но и глубокого её понимания. Всего ученики нашли восемь решений этой задачи, причём все они были подробно разобраны на доске. И хотя подобная проработка отбирает много времени, это время потрачено не зря, т.к., хорошо осознав тот или иной подход к решению, ученики могут применить его и при решении принципиально других задач.

В настоящее время издано много хороших сборников задач, в том числе и пособий, готовящих к сдаче экзамена в форме ЕГЭ. Важно помнить, что успех в формировании умений решать задачи заключается не только в количестве решённых задач, но и в детальном анализе решения задач, желательно непростых, ибо, как гласит народная мудрость, в мелкой воде плавать не научишься.

БАНК КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»

Задачи по базовому модулю 1

1. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения качественных задач

1. Внимательно ознакомиться с условием задачи
2. Выяснить, какие тела взаимодействуют
3. Выяснить, о каком физическом явлении или группе явлений идет речь
4. Выяснить состояние тела при начальных условиях
5. Выяснить, что происходит с физическими телами в результате действия физического явления (например, изменение формы, объема или агрегатного состояния, а также силы, возникающие при этом)
6. Выяснить, как это сказывается на взаимодействующих телах
7. Ответить на вопрос задачи.

2. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения количественных задач

Количественные задачи -задачи, в которых все физические величины заданы количественно какими-то числами. При этом физические величины могут быть как скалярными так и векторными

1. Записать кратко условие задачи в виде «Дано»
2. Перенести размерность физических величин в систему «СИ»
3. Выполнить анализ задачи (записать какое физическое явление рассматривается в задаче, сделать рисунок, обозначить на рисунке все известные и неизвестные величины, записать уравнения, которые описывают физическое явление, вывести из этих уравнений искомую величину в виде расчетной формулы)
4. Сделать проверку размерности расчетной формулы
5. Сделать вычисления по расчетной формуле
6. Анализ полученного результата (Может ли быть такое с точки зрения здравого смысла?)
7. Записать ответ задачи

3. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения графических задач

К задачам этого типа относятся такие, в которых все или часть данных заданы в виде графических зависимостей между ними.

1. Прочитать внимательно условие задачи
2. Выяснить из приведенного графика, между какими величинами представлена связь; выяснить, какая физическая величина является независимой, т.е. аргументом; какая величина является зависимой, т.е. функцией; определить по виду графика, какая это зависимость; выяснить, что требуется — определить функцию или аргумент; по возможности записать уравнение, которое описывает приведенный график;
3. Отметить на оси абсцисс (или ординат) заданное значение и восстановить перпендикуляр до пересечения с графиком. Опустить перпендикуляр из точки пересечения на ось ординат (или абсцисс) и определить значение искомой величины;
4. Оценить полученный результат; записать ответ.

Задачи по базовому модулю 2

1. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач по физике

1. Внимательно прочти условие задачи.
2. Произведи краткую запись условия задачи с помощью общепринятых буквенных обозначений (СИ).
3. Выполни рисунки или чертежи задачи.
4. Определи, каким методом будет решаться задача, составь план решения.
5. Запиши основные уравнения, описывающие процессы, предложенные задачей системой.
6. Найди решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
7. Проверь правильность решения задачи в общем виде, произведя действия с наименованием величин.
8. Произведи вычисления.
9. Произведи оценку реальности полученного решения.
10. Запиши ответ.

2. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач по кинематике

1. Необходимо выбрать систему отсчёта с указанием начала отсчёта времени и обозначить на схематическом чертеже все кинематические характеристики движения (перемещение, скорость, ускорение и время).
 2. Записать кинематические законы движения для каждого из движущихся тел в векторной форме.
 3. Спроецировать векторные величины на оси x и y и проверить, является ли полученная система уравнений полной.
 4. Используя кинематические связи, геометрические соотношения и специальные условия, данные в задаче, составить недостающие уравнения.
 5. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестных.
 6. Перевести все величины в одну систему единиц и вычислить искомые величины.
 7. Проанализировать результат и проверить его размерность.
- При решении задач на движение материальной точки по окружности необходимо дополнительно учитывать связь между угловыми и линейными характеристиками.

3. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач по динамике

1. Внимательно прочитать условие задачи и выяснить характер движения
2. Записать условие задачи, выразив все величины в единицах «СИ»
3. Сделать чертеж с указанием все сил, действующих на тело, векторы ускорений и системы координат
4. Записать уравнение второго закона Ньютона в векторном виде
5. Записать основное уравнение динамики (уравнение второго закона Ньютона) в проекциях на оси координат с учетом направления осей координат и векторов
6. Найти все величины, входящие в эти уравнения; подставить в уравнения
7. Решить задачу в общем виде, т.е. решить уравнение или систему уравнений относительно неизвестной величины
8. Проверить размерность
9. Получить численный результат и соотнести его с реальными значениями величин.

Если в задаче рассматривается движение нескольких тел, необходимо записать 2 закон Ньютона для каждого из них и учесть кинематические и динамические связи между ними.

4. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на применение закона сохранения импульса.

1. Необходимо проверить систему взаимодействующих тел на замкнутость.
2. Изобразить на чертеже векторы импульсов тел системы непосредственно перед и после взаимодействия.
3. Записать закон сохранения импульса в векторной форме.
4. Спроецировать векторные величины на оси x и y (выбираются произвольно, но так, чтобы было удобно проецировать).
5. Решить полученную систему скалярных уравнений относительно неизвестных в общем виде.
6. Проверить размерность и сделать числовой расчёт.

5. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на вычисление работы постоянной силы

1. Выяснить, работу какой силы требуется определить в задаче, и записать исходную формулу: $A = F \cos \alpha$.
2. Сделать схематический чертёж и определить угол между силой и перемещением.
3. Если в условии задачи сила неизвестна, её следует найти из 2 закона Ньютона.
4. Определить величину модуля перемещения из законов кинематики.
5. Подставить значения модулей силы и перемещения в формулу работы и, проверив размерность, сделать числовой расчёт.

6. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на определение мощности

1. Выяснить, какую мощность надо определить, среднюю или мгновенную.
2. Указать на чертеже силы, действующие на тело, и все кинематические характеристики движения.
3. Из 2 закона Ньютона определить силу тяги.
4. Из законов кинематики определить среднюю или мгновенную скорость.
5. Подставить полученные значения силы тяги и скорости в формулу мощности и, проверив размерность, сделать числовой расчёт.

7. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на закон сохранения и превращения энергии.

1. Сделать схематический чертёж. Обозначить на нём кинематические характеристики начального и конечного состояний системы.
2. Проверить систему на замкнутость. Если система тел замкнута, решение проводится по закону сохранения механической энергии. Если система тел не замкнута, то изменение механической энергии равно работе внешних сил.
3. Выбрать нулевой уровень потенциальной энергии (произвольно).
4. Выяснить, какие внешние силы действуют на тело в произвольной точке траектории.
5. Записать формулы механической энергии в начальном и конечном положениях.
6. Установить связь между начальными и конечными скоростями тел системы.
7. Подставить полученные значения энергий и работы в формулу работы и сделать числовой расчёт.

8. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на статику твёрдых тел, жидкостей и газов.

1. Изобразить на чертеже все силы, действующие на тело, находящееся в положении равновесия.
2. Записать первое условие равновесия.
3. Спроецировать векторные величины на оси x и y (выбираются произвольно).
4. Если для решения задачи первого условия недостаточно, записать уравнение моментов относительно любой точки тела.
5. Решить систему уравнений относительно неизвестных, проверить размерность и сделать числовой расчёт.

Если ось вращения закреплена, для решения задачи достаточно второго условия; если тело не имеет оси вращения – первого.

9. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на расчёт колебательного движения.

Задачи на расчёт колебательного движения условно можно разделить на 3 группы:

Задачи, решение которых основано на общих уравнениях гармонических колебаний.

Задачи на расчёт периода колебаний пружинного и математического маятников.

Задачи на расчёт характеристик упругих волн.

Первая группа:

1. Записать уравнение гармонических колебаний.
2. Определить начальную фазу колебаний, используя условие задачи, и выразить, если это необходимо, циклическую частоту колебаний ω через частоту ν или период колебаний T .
3. Определить мгновенные значения скорости и ускорения точки, совершающей гармонические колебания.
4. Если необходимо, использовать закон сохранения механической энергии.
5. Решить полученные уравнения относительно неизвестных.
6. Сделать числовой расчёт и проверить размерность искомой величины.

Вторая группа:

1. Выяснить, чему равно ускорение точки подвеса математического маятника. Если $a = 0$, то период колебаний определяется по формуле . Для пружинного маятника .
2. Если необходимо, то записать формулы, связывающие период колебаний T с частотой ν или циклической частотой колебаний ω .
3. Решить полученные уравнения.
4. Сделать числовой расчёт и проверить размерность искомой величины.

Решение задач третьей группы предполагает использование уравнения плоской волны, формулы для расчёта длины волны, формул скорости распространения упругих волн в различных средах.

10. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на «Первое начало термодинамики»

Задачи об изменении внутренней энергии тел можно разделить на группы:

В задачах первой группы рассматривают такие явления, где в изолированной системе при взаимодействии тел изменяется лишь их внутренняя энергия без совершения работы над

внешней средой.

1. Установить у каких тел внутренняя энергия уменьшается, а у каких – возрастает.
2. Составить уравнение теплового баланса ($\Delta U = 0$), при записи которого в выражении $Q = cm(t_2 - t_1)$, для изменения внутренней энергии, нужно вычитать из конечной температуры тела начальную и суммировать члены с учетом получающегося знака.
3. Полученное уравнение решить относительно искомой величины.
4. Решение проверить и оценить критически.

В задачах второй группы рассматриваются явления, связанные с превращением одного вида энергии в другой при взаимодействии двух тел. Результат такого взаимодействия: изменение внутренней энергии одного тела в следствие совершенной им или над ним работы.

1. Убедиться, что в процессе взаимодействия тел теплота извне к ним не подводится, т.е. действительно ли $Q = 0$.
2. Установить у какого из двух взаимодействующих тел изменяется внутренняя энергия и что является причиной этого изменения – работа, совершенная самим телом, или работа, совершенная над телом.
3. Записать уравнение $Q = \Delta U + A$ для тела, у которого изменяется внутренняя энергия, учитывая знак перед A и к.п.д. рассматриваемого процесса.
4. Если работа совершается за счет уменьшения внутренней энергии одного из тел, то $A = -\Delta U$, а если внутренняя энергия тела увеличивается за счет работы, совершенной над телом, то $A = \Delta U$.
5. Найти выражения для ΔU и A .
6. Подставляя в исходное уравнение вместо ΔU и A их выражения, получим окончательное соотношение для определения искомой величины.
7. Полученное уравнение решить относительно искомой величины.
8. Решение проверить и оценить критически.

11. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на «Газовые законы»

По условию задачи даны два или несколько состояний газа и при переходе газа из одного состояния в другое его масса не меняется.

1. Представить какой газ участвует в том или ином процессе.
2. Определить параметры p, V и T , характеризующие каждое состояние газа.
3. Записать уравнение объединенного газового закона Клапейрона для данных состояний. Если один из трех параметров остается неизменным, уравнение Клапейрона автоматически переходит в одно из трех уравнений: закон Бойля – Мариотта, Гей-Люссака или Шарля.
4. Записать математически все вспомогательные условия.
5. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
6. Решение проверить и оценить критически.

По условию задачи дано только одно состояние газа, и требуется определить какой либо параметр этого состояния или же даны два состояния с разной массой газа.

1. Установить, какие газы участвуют в рассматриваемых процессах.
2. Определить параметры p, V и T , характеризующие каждое состояние газа.
3. Для каждого состояния каждого газа (если их несколько) составить уравнение Менделеева – Клапейрона. Если дана смесь газов, то это уравнение записывается для каждого компонента. Связь между значениями давлений отдельных газов и результирующим давлением смеси устанавливается законом Дальтона.
4. Записать математически дополнительные условия задачи
5. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
6. Решение проверить и оценить критически.

12. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на тему «Электростатика»

Решение задачи о точечных зарядах и системах, сводящихся к ним, основано на применении законов механики с учетом закона Кулона и вытекающих из него следствий.

1. Расставить силы, действующие на точечный заряд, помещенный в электрическое поле, и записать для него уравнение равновесия или основное уравнение динамики материальной точки.
2. Выразить силы электрического взаимодействия через заряды и поля и подставить эти выражения в исходное уравнение.
3. Если при взаимодействии заряженных тел между ними происходит перераспределение зарядов, к составленному уравнению добавляют уравнение закона сохранения зарядов.
4. Записать математически все вспомогательные условия
5. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
6. Решение проверить и оценить критически.

13. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на тему «Постоянный ток»

Задачи на определение силы тока, напряжения или сопротивления на участке цепи.

1. Начертить схему и указать на ней все элементы.
2. Установить, какие элементы цепи включены последовательно, какие – параллельно.
3. Расставить токи и напряжения на каждом участке цепи и записать для каждой точки разветвления (если они есть) уравнения токов и уравнения, связывающие напряжения на участках цепи.
4. Используя закон Ома, установить связь между токами, напряжениями и э.д.с ($\mathcal{E}$).
5. Если в схеме делают какие-либо переключения сопротивлений или источников, уравнения составляют для каждого режима работы цепи.
6. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
7. Решение проверить и оценить критически.

14. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на тему «Электромагнетизм»

Задачи о силовом действии магнитного поля на проводники с током

1. Сделать схематический чертеж, на котором указать контур с током и направление силовых линий поля.
2. Отметить углы между направлением поля и отдельными элементами контура.
3. Используя правило левой руки, определить направление сил поля (сила Ампера), действующих на каждый элемент контура, и проставить векторы этих сил на чертеже.
4. Указать все остальные силы, действующие на контур.
5. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
6. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
7. Решение проверить и оценить критически.

15. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Задачи о силовом действии магнитного поля на заряженные частицы

1. Сделать чертеж, указать на нем силовые линии магнитного и электрического полей, проставить вектор начальной скорости частицы и отметить знак ее заряда.
2. Изобразить силы, действующие на заряженную частицу.
3. Определить вид траектории частицы.
4. Разложить силы, действующие на заряженную частицу, вдоль направления магнитного поля и по направлению, ему перпендикулярному.

5. Составить основное уравнение динамики материальной точки по каждому из направлений разложения сил.
6. Исходя из физической природы сил, выразить силы через величины, от которых они зависят.
7. Решить полученную систему уравнений относительно неизвестной величины.
8. Решение проверить и оценить критически.

16. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на тему «Закон электромагнитной индукции»

1. Установить причины изменения магнитного потока, связанного с контуром, и определить какая из величин B , S или, входящих в выражение для Φ , изменяется с течением времени.
2. Записать формулу закона электромагнитной индукции:
3. Выражение для $\Delta\Phi$ представить в развернутом виде (Φ) и подставить в исходную формулу закона электромагнитной индукции.
4. Записать математически все вспомогательные условия.
5. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
6. Решение проверить и оценить критически.

17. Решить задачи по физике согласно алгоритма:

Алгоритм решения задач на тему «Преломление света»

1. Установить переходит ли луч из оптически менее плотной среды в более плотную или наоборот.
2. Сделать чертеж, где указать ход лучей, идущих из одной среды в другую.
3. В точке падения луча на границу раздела сред провести нормаль и отметить углы падения и преломления.
4. Записать формулу закона преломления для каждого перехода луча из одной среды в другую.
5. Составить вспомогательные уравнения, связывающие углы и расстояния, используемые в задаче.
6. Полученную систему уравнений решить относительно искомой величины.
7. Решение проверить и оценить критически.

Вопросы к зачету

5. Виды задач и общие вопросы методики их решения
6. Задачи как средство обучения и воспитания учащихся на занятиях по физике
7. Классификация задач
8. Методика решения физической задачи
9. Методика решения задач разных типов
10. Методика решения задач разных типов. Качественные задачи
11. Методика решения задач разных типов. Экспериментальные задачи
12. Методика решения задач разных типов. Вычислительные задачи
13. Методика решения задач разных типов. Графические задачи
14. Методика проведения занятий по решению задач
15. Виды занятий по решению задач
16. Решение задач на уроках
17. Решение задач на внеклассных занятиях
18. О некоторых особенностях решения задач в различных классах
19. Методика решения задач по теме «Первоначальные сведения о строении вещества»
20. Методика решения задач по теме «Движение и силы»
21. Методика решения задач по теме «Давление жидкостей и газов (гидро- и аэростатика)»
22. Методика решения задач по теме «Работа и мощность. Понятие об энергии»
23. Методика решения задач по теме «Теплопередача и работа»
24. Методика решения задач по теме «Изменение агрегатных состояний вещества»
25. Методика решения задач по теме «Строение атома»
26. Методика решения задач по теме «Сила тока, напряжение, сопротивление»
27. Методика решения задач по теме «Работа и мощность тока»
28. Методика решения задач по теме «Электромагнитные явления»
29. Методика решения задач по теме «Основные понятия кинематики»
30. Методика решения задач по теме «Законы движения»
31. Методика решения задач по теме «Силы в природе»
32. Методика решения задач по теме «Равновесие тел (статика)»
33. Методика решения задач по теме «Применение законов движения Ньютона»
34. Методика решения задач по теме «Основы кинетической теории газов»
35. Методика решения задач по теме «Внутренняя энергия идеального газа»
36. Методика решения задач по теме «Свойства жидкостей и твердых тел»
37. Методика решения задач по теме «Электрическое поле»
38. Методика решения задач по теме «Электрический ток в металлах. Законы постоянного тока»
39. Методика решения задач по теме «Электромагнетизм»
40. Методика решения задач по теме «Электрический ток в различных средах»
41. Методика решения задач по теме «Механические колебания и волны. Звук»
42. Методика решения задач по теме «Переменный ток»
43. Методика решения задач по теме «Геометрическая оптика»
44. Методика решения задач по теме «Излучение и спектры»
45. Методика решения задач по теме «Действие света. Кванты света»
46. Методика решения задач по теме «Основы теории относительности»
47. Методика решения задач по теме «Физика атомного ядра».