

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. Астафьева
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ФИЗИКА

Направление подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование

Профиль/название программы:
«Физика и информатика»

квалификация (степень):
Бакалавр

Красноярск 2017

Рабочая программа дисциплины «Элементарная физика»

составлена доцентом кафедры физики и методики обучения физике В.А. Орловым
(должность и ФИО преподавателя)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики
обучения физике
протокол № 03 от «09» ноября 2016 г.

Заведующий кафедрой

Тесленко В.И.



(ф.и.о., подпись)

Одобрено учебно-методическим советом специальностей (направлений подготовки)
Института математики, физики, информатики 44.03.01 Педагогическое образование,
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), 44.04.01
Педагогическое образование, 44.06.01. Образование и педагогические науки
(указать наименование совета и направление)

«16» декабря 2016 г.

Председатель

Бортновский С.В.



(ф.и.о., подпись)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Настоящая рабочая программа дисциплины (далее программа) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 февраля 2016 г. № 91 (зарегистрирован в Минюсте России 02 марта 2016 г. № 41305), с учетом профессиональных стандартов 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденного приказом Минтруда России от 18.10.2013 № 544н (с изм. от 25.12.2014) (зарегистрирован в Минюсте России 06 декабря 2013 г. № 30550), 01.003 Педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденного приказом Минтруда России от 08.09.2015 № 613н (зарегистрирован в Минюсте России 24 сентября 2015 г. № 38994), согласно учебного плана подготовки бакалавров по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (5 лет), профиль «Физика и информатика».

Дисциплина *Б1.В.ДВ.22 Элементарная физика* является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана и изучается в 5-6 семестрах.

2. Трудоемкость дисциплины включает в себя общий объем времени, отведенный на изучение дисциплины и составляет 2 з.е. (72 часа). Количество часов, отведенных на контактную работу (различные формы аудиторной работы) с преподавателем составляет 36 часов, на самостоятельную работу студента отводится 36 часов.

3. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся представлений о современной физической картине мира, как части естественнонаучной картины мира, и умений их использовать в образовательной деятельности.

4. Планируемые результаты обучения.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве;

ОПК-3 – готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса;

ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры;

ПК-2 – способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики;

ПК-4 – способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;

ПК-7 – способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности;

ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

Таблица 1. «Планируемые результаты обучения»

| Задачи освоения дисциплины | Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы) | Код результата обучения (компетенция) |
|---|--|---|
| 1. Знакомство с распространенными физическими теориями и явлениями в области физики | Знать: - основные типы моделей физических систем, - законы физики - принципы проектирования физического эксперимента, | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 |
| 2. Развитие | | |

| | | |
|---|---|--|
| <p>познавательной потребности у студентов</p> <p>3. Формирование умения решать физические задачи расчетные и качественные</p> | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать адекватность допускаемых модельных приближений, - решать учебные расчетные и качественные задачи - аргументировать научную позицию при анализе псевдонаучной и лженаучной информации - получать, хранить и перерабатывать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами решения учебных задач, - методикой образовательной и культурно-просветительской деятельности в области физики | |
| | | |

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся».

6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины.

В рамках учебного процесса по дисциплине используются технологии современного традиционного обучения (семинарская-зачетная система).

**Лист согласования рабочей программы дисциплины с другими
дисциплинами образовательной программы
на 2016/2017 учебный год**

| Наименование дисциплин, изучение которых опирается на данную дисциплину | Кафедра | Предложения об изменениях в дидактических единицах, временной последовательности изучения и т.д. | Принятое решение (протокол №, дата) кафедрой, разработавшей программу |
|---|-----------------------------------|--|---|
| Вводный курс физики | физики и методики обучения физике | – | Протокол № 03 от «09» ноября 2016 г. |

Заведующий кафедрой

_____ В.И. Тесленко

Председатель НМС

_____ С.В. Бортновский

" ____ " _____ 20__ г.

3.1.1. Технологическая карта обучения дисциплине

Элементарная физика

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

Уровень бакалавриата, 44.03.05 Педагогическое образование

(указать уровень, шифр и наименование направления подготовки.)

Физика и информатика, очная форма

(указать профиль/ название программы и форму обучения)

(общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.)

| Модули. Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторных часов | | | Внеаудиторных часов | Результаты обучения и воспитания | | Формы и методы контроля |
|---|-------------|------------------|-------|--------|---------------------|--|---|---------------------------------------|
| | | Семинары | Курсы | Зачеты | | Знания, умения, навыки | компетенции | |
| Модуль 1 «Механика» | 19 | 14 | | | 5 | Системный подход к анализу литературы. Навыки поиска информации в сети интернет. Умение решать учебные качественные задачи. Умение находить решения нестандартных задач по механике. | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 1.1 «Кинематика прямолинейного движения» | 3 | 2 | | | 1 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Владение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 1.2 «Кинематика непрямолинейного движения» | 3 | 2 | | | 1 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Владение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 1.3 «Динамика поступательного | 3 | 2 | | | 1 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, | Защита самостоятельно решенных |

| | | | | | | | | |
|---|----|----|--|--|---|--|---|--|
| движения» | | | | | | Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ПК-11 | задач. |
| Учебный элемент 1.4 «Динамика вращательного движения» | 5 | 4 | | | 1 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-5, ПК-4, ПК-11 | ОПК-3, ПК-2, ПК-7, Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 1.5 «Законы сохранения в механике» | 5 | 4 | | | | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-5, ПК-4, ПК-11 | ОПК-3, ПК-2, ПК-7, Защита самостоятельно решенных задач. |
| Модуль 2 «Молекулярная физика» | 17 | 12 | | | 5 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи МКТ и термодинамике. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 2.1 «Основы МКТ, движение молекул» | 2 | 2 | | | | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 2.2 «Основное уравнение МКТ» | 3 | 2 | | | 1 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |

| | | | | | | | | | |
|--|----|---|--|--|----|---|---|--------------------|---------------------------------------|
| Учебный элемент 2.3 «Процессы переноса» | 3 | 2 | | | 1 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-5, ПК-4, ПК-11 | ОПК-3, ПК-2, ПК-7, | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 2.4 «Первое начало термодинамики» | 3 | 2 | | | 1 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-5, ПК-4, ПК-11 | ОПК-3, ПК-2, ПК-7, | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 2.5 «Фазовые переходы» | 3 | 2 | | | 1 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-5, ПК-4, ПК-11 | ОПК-3, ПК-2, ПК-7, | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 2.6 «Явления, не описываемые классическими подходами» | 3 | 2 | | | 1 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-5, ПК-4, ПК-11 | ОПК-3, ПК-2, ПК-7, | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Модуль 3. «Электричество» | 18 | 6 | | | 12 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи по электричеству. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 3.1 «Закон Кулона и границы его применимости» | 3 | 1 | | | 2 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Овладение методами | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | | Защита самостоятельно решенных задач. |

| | | | | | | | | |
|---|----|---|--|--|----|---|---|---------------------------------------|
| | | | | | | оценки достоверности получаемых результатов | | |
| Учебный элемент 3.2 «Понятие потенциала, энергетический подход в задач по электростатике» | 3 | 1 | | | 2 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Владение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 3.3 «Проводники и диэлектрики в электрическом поле» | 3 | 1 | | | 2 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Владение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 3.4 «Законы постоянного тока» | 3 | 1 | | | 2 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Владение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 3.5 «Магнитостатика» | 3 | 1 | | | 2 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Владение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 3.6 «Электромагнитные волны» | 3 | 1 | | | 2 | Умение решать учебные качественные и количественные задачи. Владение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Модуль 4. «Оптика и физика» | 16 | 6 | | | 12 | Умение решать учебные качественные задачи | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, | Защита самостоятельно |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|--|--|---|--|---|---------------------------------------|
| ядра» | | | | | | МКТ. Овладение навыками работы с измерительным оборудованием. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ПК-4, ПК-7, ПК-11 | решенных задач. |
| Учебный элемент 4.1 «Основы геометрической оптики» | 3 | 1 | | | 2 | Умение решать учебные качественные задачи МКТ. Овладение навыками работы с измерительным оборудованием. Овладение методами оценки достоверности получаемых результатов | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 4.2 «Оптические системы» | 3 | 1 | | | 2 | | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 4.3 «Волновые явления в оптике» | 3 | 1 | | | 2 | | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 4.4 «Планетарная модель атома» | 3 | 1 | | | 2 | | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 4.5 «Законы излучения атома» | 3 | 1 | | | 2 | | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |
| Учебный элемент 4.6 «Законы излучения» | 3 | 1 | | | 2 | | ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-11 | Защита самостоятельно решенных задач. |

3.1.2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи изучения курса «Элементарная физика»

Учебная программа и методическое обеспечение были созданы силами кафедры физики КГПУ. Авторами содержания в разные годы являлись сотрудники кафедры: проф. Иванов А.А., доц. Орлов В.А., ст.пр. Смирнов С.И., ст.пр. Подольский Н.Н., ст.пр. Шимов А.В., ст.пр. Иванова Е.Е.

Программа полностью удовлетворяет требованиям государственных стандартов по соответствующим физическим специальностям (см. Введение). Программа предназначена для подготовки кадров по специальностям и направлениям «учитель физики» и «бакалавр педагогического образования».

Учебный курс призван:

иобеспечить свой вклад в структуру компетентности учителя физики,

иввести слушателей в круг методических проблем, решаемых разделами школьной физики.

иразвить умения решения творческих задач по разделам школьной физики, умения эффективного использования законов и методов в решении практических и теоретических задач.

В целом: вооружить будущего современного, прогрессивного учителя физики необходимыми знаниями (их структурирование), умениями, навыками для успешного выполнения профессиональных задач и дальнейшего собственного непрерывного самосовершенствования, развить навыки решения нестандартных задач и задач повышенного уровня сложности.

Задачами при реализации данной программы являются:

- овладение знаниями:

теоретических основ науки, терминологии, истории становления, методов экспериментальных и теоретических исследований, предмета и объекта исследований данной науки,

- овладение навыками:

решения расчетных и качественных задач,

обращения с экспериментальными установками и отдельными измерительными приборами,

работы с современными цифровыми лабораториями,

работы с учебной и научной литературой,

- овладение умениями:

решения творческих и нестандартных задач,

проектировать эксперимент.

Содержание модульной программы «Элементарная физика» включает в себя следующие структурные единицы:

- **Модуль 1.** «Механика»:

Учебный элемент 1.1 «Кинематика прямолинейного движения»,

Учебный элемент 1.2 «Кинематика непрямолинейного движения»,

Учебный элемент 1.3 «Динамика поступательного движения»,

Учебный элемент 1.4 «Динамика вращательного движения»,

Учебный элемент 1.5 «Законы сохранения в механике»

- **Модуль 2.** «Молекулярная физика»:

Учебный элемент 2.1 «Основы МКТ, движение молекул»,

Учебный элемент 2.2 «Основное уравнение МКТ»,

Учебный элемент 2.3 «Процессы переноса»,

Учебный элемент 2.4 «Первое начало термодинамики»,

Учебный элемент 2.5 «Фазовые переходы»,

Учебный элемент 2.6 «Явления, не описываемые классическими подходами»

- **Модуль 3.** «Электричество»:

Учебный элемент 3.1 «Закон Кулона и границы его применимости»,

Учебный элемент 3.2 «Понятие потенциала, энергетический подход в задач по электростатике»,

Учебный элемент 3.3 «Проводники и диэлектрики в электрическом поле»,

Учебный элемент 3.4 «Законы постоянного тока»,

Учебный элемент 3.5 «Магнитостатика»,

Учебный элемент 3.6 «Электромагнитные волны»

- **Модуль 4.** «Оптика и физика ядра»:

Учебный элемент 4.1 «Основы геометрической оптики»

Учебный элемент 4.2 «Оптические системы»

Учебный элемент 4.3 «Волновые явления в оптике»

Учебный элемент 4.4 «Планетарная модель атома»

Учебный элемент 4.5 «Законы излучения атома»

Учебный элемент 4.6 «Законы излучения»

Содержание модулей

Модуль 1. «Механика»

Учебный элемент 1.1 «Кинематика прямолинейного движения»

Содержание учебного элемента:

- Понятия скорости, ускорения
- Законы равномерного и равноускоренного движения
- Понятия средней скорости

Учебный элемент 1.2 «Кинематика непрямолинейного движения»

Содержание учебного элемента:

- Понятия тангенциального и нормального ускорения
- Законы движения в поле тяжести
- Законы Кепплера

Учебный элемент 1.3 «Динамика поступательного движения»

Содержание учебного элемента:

- Уравнение поступательного движения
- Движение тела под действием нескольких сил
- Движение тел в вязкой среде

Учебный элемент 1.4 «Динамика вращательного движения»

Содержание учебного элемента:

- Условие механического равновесия
- Уравнение вращательного движения
- Законы Кепплера

Учебный элемент 1.5 «Законы сохранения в механике»

Содержание учебного элемента:

- Понятия импульса, импульса силы
- Закон сохранения импульса
- Понятия момента импульса
- Закон сохранения момента импульса
- Закон сохранения механической энергии
- Упругие и неупругие удары

Модуль 2 «Молекулярная физика»

Учебный элемент 2.1 «Основы МКТ, движение молекул»

Содержание учебного элемента:

- Характер движения молекул в веществе разных агрегатных состояний
- Вероятностные распределения молекул

Учебный элемент 2.2 «Основное уравнение МКТ»

Содержание учебного элемента:

- Основное уравнение МКТ
- Уравнение состояния идеального газа
- Газовые законы

Учебный элемент 2.3 «Процессы переноса»

Содержание учебного элемента:

- Длина пробега молекул
- Уравнение теплопроводности
- Законы диффузии и самодиффузии

Учебный элемент 2.4 «Первое начало термодинамики»

Содержание учебного элемента:

- Законы сохранения в термодинамике
- Частные случаи первого начала термодинамики в применении к газовым

законам

- Теплоемкости идеального газа
- Теплоты нагревания, сгорания

Учебный элемент 2.5 «Фазовые переходы»

Содержание учебного элемента:

Критерии фазовых переходов, классификация
Теплоты переходов
Условия задержки фазовых переходов
Фазовые диаграммы

Учебный элемент 2.6 «Явления, не описываемые классическими подходами»

Содержание учебного элемента:

Температурные зависимости теплоемкости
Законы излучения твердого тела

Модуль 3. «Электричество»

Учебный элемент 3.1 «Закон Кулона и границы его применимости»

Содержание учебного элемента:

Закон Кулона
Взаимодействия протяженных тел

Учебный элемент 3.2 «Понятие потенциала, энергетический подход в задач по электростатике»

Содержание учебного элемента

Понятие потенциала
Потенциал поля, подчиняющегося закону обратных квадратов

Учебный элемент 3.3 «Проводники и диэлектрики в электрическом поле»

Содержание учебного элемента:

Распределения заряда в проводниках, помещенных в электрическое поле.
Электростатическая индукция

Явление поляризации.
Особенности взаимодействия заряженных протяженных тел
Заземленные проводники в электрическом поле

Учебный элемент 3.4 «Законы постоянного тока»

Содержание учебного элемента:

Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи.
Правила Кирхгоффа.

Учебный элемент 3.5 «Магнитостатика»

Содержание учебного элемента:

Взаимодействие постоянных магнитов
Сила Лоренца
Сила Ампера

Учебный элемент 3.6 «Электромагнитные волны»

Содержание учебного элемента:

Явление дифракции
Явление интерференции
Гипотеза Френеля

Модуль 4. «Оптика и физика ядра»

Учебный элемент 4.1 «Основы геометрической оптики»

Содержание учебного элемента:

Понятие луча
Закон отражения
Закон преломления

Учебный элемент 4.2 «Оптические системы»

Содержание учебного элемента:

Правила построения лучей в линзах
Правила построения лучей в зеркалах
Оптические системы

Учебный элемент 4.3 «Волновые явления в оптике»

Содержание учебного элемента:

Явления дифракции
Явления интерференции
Принцип Френеля в оптике

Учебный элемент 4.4 «Планетарная модель атома»

Содержание учебного элемента:

Эксперимент Резерфорда
Постулаты Паули
Правила отбора

Учебный элемент 4.5 «Законы излучения атома»

Содержание учебного элемента:

Законы излучения атомом
Спектральный анализ

Учебный элемент 4.6 «Законы излучения»

Содержание учебного элемента:

Излучение абсолютно черного тела
Правило Вина

3.1.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной и выходной контроль.

Для обеспечения контроля за качеством учебного процесса проводятся контрольные письменные срезы в начале и в конце обучения. Задания состоят из качественных вопросов и количественных задач разного уровня сложности из четырех разделов школьного курса физики. Тексты задач содержатся в сборнике, специально изданном для этой учебной дисциплины и сборниках задач, представленных в списке литературы. Конкретные задания входного и выходного среза определяются на основе информации об уровне подготовки студентов и предпочтений преподавателя.

Продолжительность среза 2 академических часа (1 лента). Форма представления результатов свободная. Не рекомендуется в ходе изучения дисциплины рассматривать задания этого блока на семинарских занятиях.

Управление самостоятельной работой.

Основной вид внеаудиторной деятельности студентов – самостоятельное решение расчетных и качественных нестандартных задач и поиск оригинальных решений задач повышенного уровня сложности, не требующих знаний высшей математики.

Внеаудиторная деятельность требует обязательного и регулярного контроля со стороны преподавателя. Важно отметить, что требования по глубине усвоения тем, вынесенных на самостоятельную деятельность, должны быть не ниже, чем к вопросам, рассматриваемым подробно на семинарах. Качественные и расчетные задачи, вынесенные на самостоятельное решение представлены в пособии [2]. К каждому модулю прилагается список задач для самостоятельного решения, которые сдаются преподавателю в письменном виде.

Результаты всех видов учебной деятельности студентов оцениваются рейтинговыми баллами. Формы текущей работы и рейтинг-контроля в каждом дисциплинарном модуле (разделе), количество баллов как по дисциплине в целом, так и по отдельным формам работы и рейтинг-контроля указаны в *Технологической карте рейтинга дисциплины*. В каждом модуле (разделе) определено минимальное и максимальное количество баллов. Сумма максимальных баллов по всем модулям (разделам) равняется 100%-ному усвоению материала. Минимальное количество баллов в каждом модуле (разделе) является обязательным и не может быть заменено набором баллов в других модулях (разделах), за исключением ситуации, когда минимальное количество баллов по модулю (разделу) определено как нулевое. В этом случае модуль (раздел) является необязательным для изучения и общее количество баллов может быть набрано за счет других модулей (разделов). Дисциплинарный модуль (раздел) считается изученным, если студент набрал количество баллов в рамках установленного диапазона. Для получения оценки «зачтено» необходимо набрать не менее 60 баллов, предусмотренных по дисциплине (при условии набора всех обязательных минимальных баллов по каждому дисциплинарному модулю (разделу)).

Рейтинг по дисциплине – это интегральная оценка результатов всех видов учебной деятельности студента по дисциплине, включающей:

- рейтинг-контроль текущей работы;
- промежуточный рейтинг-контроль;
- итоговый рейтинг-контроль.

Рейтинг-контроль текущей работы выполняется в ходе аудиторных занятий по текущему базовому модулю (разделу) в следующих формах: защита решений задач, написание рефератов, выступление с докладами по темам, изучаемым самостоятельно.

Промежуточный рейтинг-контроль – это проверка полноты знаний по освоенному материалу текущего базового модуля (раздела). Он проводится в конце

изучения каждого базового модуля (раздела) в форме контрольных заданий без прерывания учебного процесса по другим дисциплинам.

Итоговый рейтинг-контроль является промежуточной аттестацией по дисциплине, которая проводится в рамках итогового модуля (раздела) в форме зачета в конце семестра до начала сессии. Для подготовки к зачету используйте *Вопросы к зачету*. Зачет может проводиться в виде теста.

¹ Далее приведены выдержки и Стандарта модульно-рейтинговой системы подготовки студентов в КГПУ им. В.П. Астафьева (утвержден Ученым советом университета 28.06.2006 г., протокол № 6).

Преподаватель имеет право по своему усмотрению добавлять студенту определенное количество баллов (но не более 5 % от общего количества), в каждом дисциплинарном модуле (разделе):

- за активность на занятиях;
- за выступление с докладом на научной конференции;
- за научную публикацию;
- за иные учебные или научные достижения.

Студент, не набравший минимального количества баллов по текущей и промежуточной аттестациям в пределах первого базового модуля (раздела), допускается к изучению следующего базового модуля (раздела). Ему предоставляется возможность добора баллов в течение двух последующих недель (следующих за промежуточным рейтинг-контролем) на ликвидацию задолженностей.

Студентам, которые не смогли набрать промежуточный рейтинг или рейтинг по дисциплине в общеустановленные сроки по болезни или по другим уважительным причинам (документально подтвержденным соответствующим учреждением), декан факультета устанавливает индивидуальные сроки сдачи.

Если после этого срока задолженность по неуважительным причинам сохраняется, то назначается комиссия по приему академических задолженностей с обязательным участием заведующего кафедрой и декана (его заместителя). По решению комиссии неуспевающие студенты по представлению декана отчисляются приказом ректора из университета за невыполнение учебного графика.

В особых случаях декан имеет право установить другие сроки ликвидации студентами академических задолженностей.

Неявка студента на итоговый или промежуточный рейтинг-контроль отмечается в рейтинг-листе записью «не явился». Если неявка произошла по уважительной причине (подтверждена документально), деканат имеет право разрешить прохождение рейтинг-контроля в другие сроки. При неуважительной причине неявки в статистических данных деканата проставляется «0» баллов, и студент считается задолжником по данной дисциплине.

3.1.4. ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование дисциплины/курса | Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура) | Статус дисциплины в рабочем учебном плане (А, В, С) | Количество зачетных единиц/кредитов |
|--|---|---|-------------------------------------|
| Элементарная физика | Бакалавр | А | 3 кредита (ЗЕТ) |
| Смежные дисциплины по учебному плану | | | |
| Предшествующие: Математика, Механика, Оптика, Электродинамика, Молекулярная физика | | | |
| Последующие: Физика твердого тела, Статистическая физика | | | |

| МОДУЛЬ № 1 | | | |
|--------------------------------|---|-------------------|------------|
| | Форма работы | Количество баллов | |
| | | min | max |
| Текущая работа | Посещаемость занятий (1 занятие – 1 балл) | 0 | 5 |
| | Решение задач, 1 задача – 1 балл | 0 | 5 |
| | Активность | 15 | 20 |
| | Решения задач для самостоятельной работы | 30 | 50 |
| Промежуточный рейтинг-контроль | Контрольная работа | 15 | 20 |
| Итого | | 60 | 100 |

| МОДУЛЬ № 2 | | | |
|--------------------------------|---|-------------------|------------|
| | Форма работы | Количество баллов | |
| | | min | max |
| Текущая работа | Посещаемость занятий (1 занятие – 1 балл) | 0 | 5 |
| | Решение задач, 1 задача – 1 балл | 0 | 5 |
| | Активность | 15 | 20 |
| | Решения задач для самостоятельной работы | 30 | 50 |
| Промежуточный рейтинг-контроль | Контрольная работа Курсовая работа | 15 | 20 |
| Итого | | 60 | 100 |

| МОДУЛЬ № 3 | | | |
|----------------|---|-------------------|----------|
| | Форма работы | Количество баллов | |
| | | min | max |
| Текущая работа | Посещаемость занятий (1 занятие – 1 балл) | 0 | 5 |
| | Решение задач, 1 задача | 0 | 5 |

| | | | |
|--------------------------------|--|-----------|------------|
| | – 1 балл | | |
| | Активность | 15 | 20 |
| | Решения задач для самостоятельной работы | 30 | 50 |
| Промежуточный рейтинг-контроль | Контрольная работа | 15 | 20 |
| Итого | | 60 | 100 |

| МОДУЛЬ № 4 | | | |
|--------------------------------|---|-------------------|------------|
| | Форма работы | Количество баллов | |
| | | min | max |
| Текущая работа | Посещаемость занятий (1 занятие – 1 балл) | 0 | 5 |
| | Решение задач, 1 задача – 1 балл | 0 | 5 |
| | Активность | 15 | 20 |
| | Решения задач для самостоятельной работы | 30 | 50 |
| Промежуточный рейтинг-контроль | Контрольная работа Зачет | 15 | 20 |
| Итого | | 60 | 100 |

* Для получения оценки «зачтено» необходимо набрать не менее 60 баллов, предусмотренных по дисциплине (при условии набора всех обязательных минимальных баллов по каждому дисциплинарному модулю).

Виды самостоятельной работы и их объем

Учебным планом дисциплины на самостоятельную работу студенту отведено 58 часов. Во внеаудиторную работу входит самостоятельное решение задач.

Порядок выполнения видов самостоятельной работы указан в приложении.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ. Из списка задач, определяемого преподавателем, (см. рабочую программу) отбирается часть для самостоятельного решения (уровень задач определяется по уровню подготовки студентов). Решенные задачи студенты защищают в произвольной форме преподавателю. Необходимо выполнить минимум по количеству задач, как компонент для получения зачета по дисциплине. Задачи для аудиторного решения должны отражать важнейшую суть изучаемых явлений и законов.

Для ответов на качественные вопросы главный источник информации – литература, Интернет. Очень приветствуется работа в глобальной сети, так как обширная информация научного толка содержится на официальных сайтах научно-исследовательских институтов.

Примерные тестовые задания для текущего контроля усвоения знаний.

В конце каждого изучаемого модуля рекомендуется проводить контрольное занятие. Контрольные вопросы отражают степень усвоения основных понятий и явлений, изученные в данном модуле и способность студентов применить эти знания при практическом решении задач.

Рекомендации для студентов по работе с УМКД

Студенты должны иметь свободный доступ к материалам комплекса в электронном или печатном варианте (электронный предпочтительней). В университетской сети УМКД находится на диске “public” и доступно для скачивания. Следует обратить особое внимание студентов на следующие разделы комплекса:

Задачи для самостоятельного решения
Списки рекомендованной литературы
Содержание модулей.

Список задач для самостоятельного и аудиторного решения доступен как в электронном виде (в составе этого УМКД), так и виде печатного издания (более полного).

Следует обратить внимание студентов на необходимость регулярной работы с литературой из рекомендованного списка и посещение занятий. Это является залогом успеха в освоении материала, который лишь вскользь затрагивается на лекциях.

Доступ студентов к плану занятий так же крайне желательным, поскольку позволяет наиболее способным из них с опережением знакомиться с изучаемым материалом. В этом случае эффективность семинаров повышается, а это способствует более быстрому и глубокому усвоению даже относительно сложного материала.

Рекомендации для студентов по МРС

Каждый студент должен быть ознакомлен со структурой модулей дисциплины и правилами начислений баллов за разные виды учебной деятельности.

Обязательными для ознакомления являются:

Технологическая карта дисциплины
Приложения к журналу рейтинга

4. СООТВЕТСТВИЕ РЕЙТИНГОВЫХ БАЛЛОВ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ

| <i>Общее количество набранных баллов</i> | <i>Академическая Оценка</i> |
|--|------------------------------|
| 60 – 72 | 3 (удовлетворительно) |
| 73 – 86 | 4 (хорошо) |
| 87 – 100 | 5 (отлично) |

Любые другие виды учебной деятельности (в т.ч. творческие), не упомянутые в технологической карте, но способствующие усвоению материала приветствуются и соответственно оцениваются. Например: разработка оригинальных задач, решение экспериментальных задач, научно-методическая деятельность...

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева»**
Институт математики, физики, информатики
(наименование института/факультета)
Кафедра физики и методики обучения физике
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 03
от «09» ноября 2016 г.

ОДОБРЕНО
на заседании научно-методического совета
специальности (направления подготовки)
Протокол № _____
от « » _____ 20 г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
обучающихся
Элементарная физика
(наименование дисциплины/модуля/вида практики)
44.03.05 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)
«Физика и информатика»
(наименование профиля подготовки/наименование магистерской программы)
Бакалавр
(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: Орлов В.А., доцент кафедры физики и методики обучения физике

Назначение фонда оценочных средств

1.1. Целью создания ФОС дисциплины *Элементарная физика* является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает задачи:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в образовательных стандартах по соответствующему направлению подготовки (специальности);

- управление процессом достижения реализации образовательных программ, определенных в виде набора компетенций выпускников;

оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины определением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс университета;

- совершенствование самоподготовки и самоконтроля обучающихся.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата)*;

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки *44.03.05 Педагогическое образование, профили (направленность) «Физика и информатика» (уровень бакалавриата)*;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» и его филиалах.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины: ОК-3 – способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве; ОПК-3 – готовность к психолого-педагогическому сопровождению учебно-воспитательного процесса; ОПК-5 – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры;

ПК-2 – способность использовать современные методы и технологии обучения и диагностики;

ПК-4 – способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;

ПК-7 – способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности;

ПК-11 – готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: *Вопросы к зачету, Тест.*

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство *Вопросы к зачету* Критерии оценивания по оценочному средству *Вопросы к зачету*

| Формируемые компетенции | Высокий уровень сформированности компетенций | Продвинутый уровень сформированности компетенций | Базовый уровень сформированности компетенций |
|--|--|--|--|
| | (87-100 баллов) отлично/зачтено | (73-86 баллов) хорошо/зачтено | (60-72 баллов) удовлетворительно/зачтено |
| ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-10, ПК-11 | Ответ на вопрос полный, правильный, показывает, что обучающийся правильно и исчерпывающе раскрывает содержание вопроса, конкретизирует его фактическим материалом. | Ответ на вопрос удовлетворяет уже названным требованиям, но есть неточности изложения фактов, затруднения в определении понятий, объяснении взаимосвязей. Однако, обучающийся может легко устранить неточности по дополнительным и наводящим вопросам преподавателя. | Ответ на вопрос в целом правильный, но нечетко формулируются понятия, имеют место затруднения в самостоятельном объяснении взаимосвязей, непоследовательно излагается материал |

* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

3.2.2. Оценочное средство *Тест*

Критерии оценивания по оценочному средству *Тест*

| Формируемые компетенции | Высокий уровень сформированности компетенций | Продвинутый уровень сформированности компетенций | Базовый уровень сформированности компетенций |
|--|--|--|--|
| | (87-100 баллов) отлично/зачтено | (73-86 баллов) хорошо/зачтено | (60-72 баллов) удовлетворительно/зачтено |
| ОК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-10, ПК-11 | 18 – 20 верных ответов | 15 – 17 верных ответов | 10 – 14 верных ответов |

* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

Задачи для самостоятельного решения

Ниже представлена примерная подборка задач, выносимых на самостоятельное решение.

Модуль 1.

«Механика»

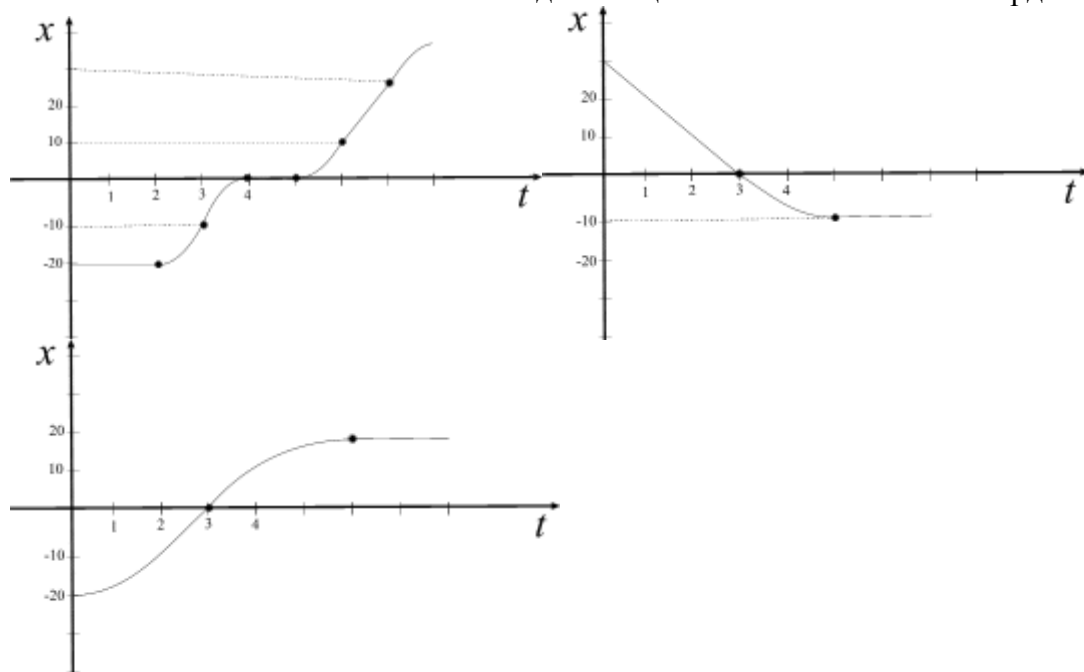
1. Известно, что материальная точка за время $t = 10$ с прошла путь $L = 60$ м, с постоянным ускорением 10 м/с^2 . Во сколько раз изменилась скорость точки на этом интервале?

2. Тело из состояния покоя начинает двигаться с постоянным ускорением. На сколько увеличивается расстояние, проходимое телом за каждую последующую секунду?

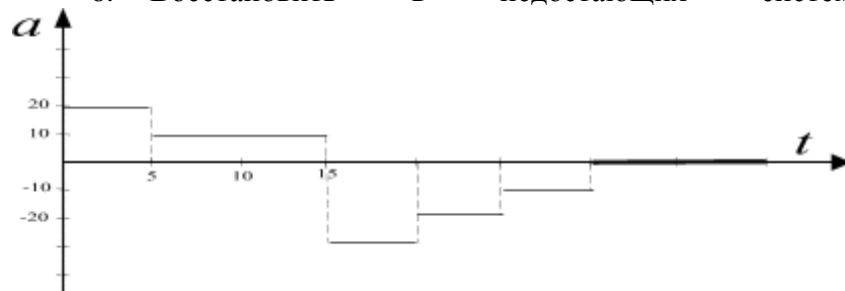
3. Тело начинает двигаться из состояния покоя равноускоренно и за первую половину полного времени движения прошло путь S . Каково полное перемещение тела?

4. Тело, брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с с высоты 196 метров. Сколько времени тело было в полете? Какова скорость тела в момент падения на землю? Какой путь прошло тело за последнюю секунду полета?

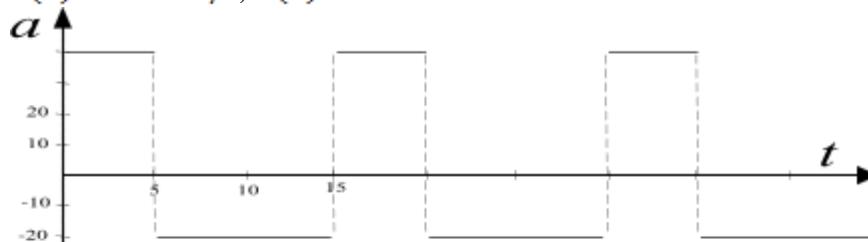
5. Восстановить в недостающих системах координат:



6. Восстановить в недостающих системах координат:

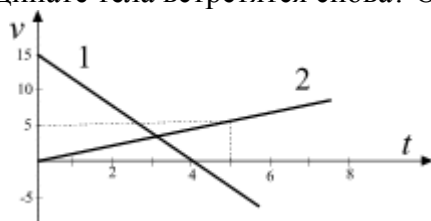


$$v(0) = -50 \text{ м/с}, x(0) = 0 \text{ м.}$$



$$v(0) = 0 \text{ м/с}, x(0) = -100 \text{ м.}$$

7. На рисунке приведены графики зависимости скорости от времени двух тел, двигающихся вдоль одной прямой. В начальный момент времени оба тела оказались в начале координат. В какой момент времени и в какой координате тела встретятся снова? Опишите характер движения первого тела.



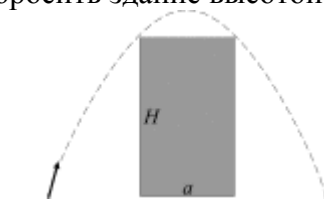
8. Закон движения тела описывается уравнением: $x(t) = -2 + 4t - 2t^2$. Чему равна скорость тела в момент времени $t = 2$?

9. Закон движения тела описывается уравнением: $x(t) = -2 + 2t - t^2 + t^3$. Чему равна скорость тела в момент времени $t = 1$?

10. Из орудия, расположенного у подножия горы ведут огонь по склону, наклон которого составляет угол β с горизонтом (см. рисунок). Снаряды вылетают со скоростью v_0 под углом α к горизонту. На каком расстоянии от орудия падают снаряды?

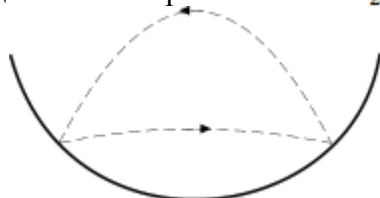


11. С какой минимальной скоростью нужно бросить камень, чтобы перебросить здание высотой H и длиной a (см. рисунок)?



12. Каков радиус траектории тела брошенного под углом α к горизонту со скоростью v_0 в момент времени, равный $1/3$ от всего времени полета?

13. В сферической лунке прыгает шарик, упруго ударяясь о ее стенки в двух точках, расположенных на одной горизонтали (см. рисунок). Промежуток времени между ударами при движении шарика слева направо всегда равен T_1 , при движении справа налево - T_2 . Определите радиус лунки.



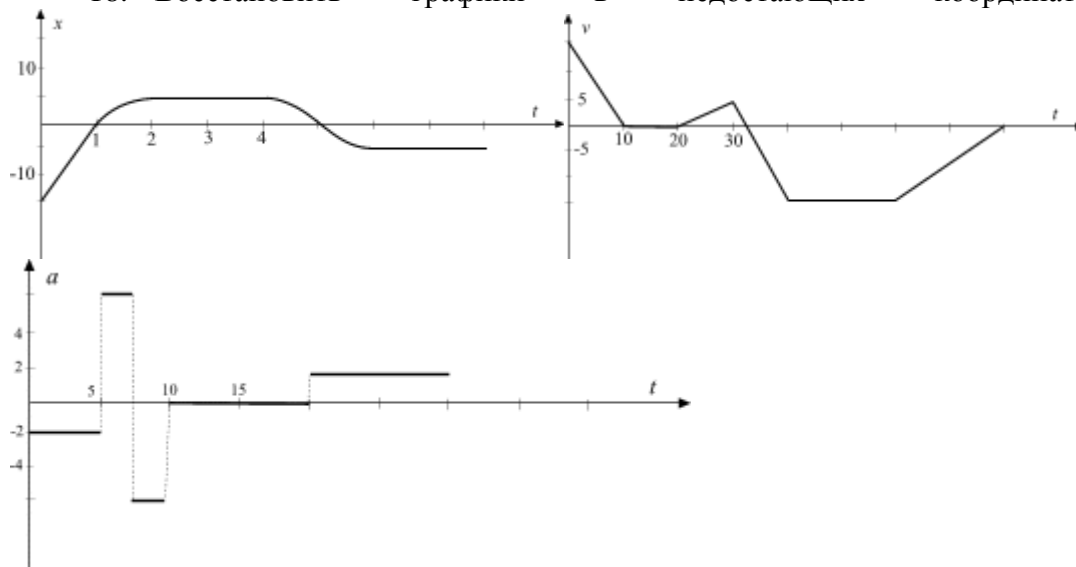
14. Из пунктов А и В, расстояние между которыми равно L , одновременно навстречу друг другу начали двигаться два тела: первое со скоростью v второе со скоростью V . Определить время и место их встречи. Решить задачу аналитически и графически.

15. За машиной «Жигули», которая ехала со скоростью $v = 54$ км/ч, на расстоянии $s = 20$ м оказался грузовик, движущийся со скоростью $V = 90$ км/ч. Какое минимальное ускорение должно быть у «Жигулей», чтобы интервал между машинами оставался не менее $S = 5$ м? Движение «Жигулей» считать равноускоренным, грузовика — равномерным.

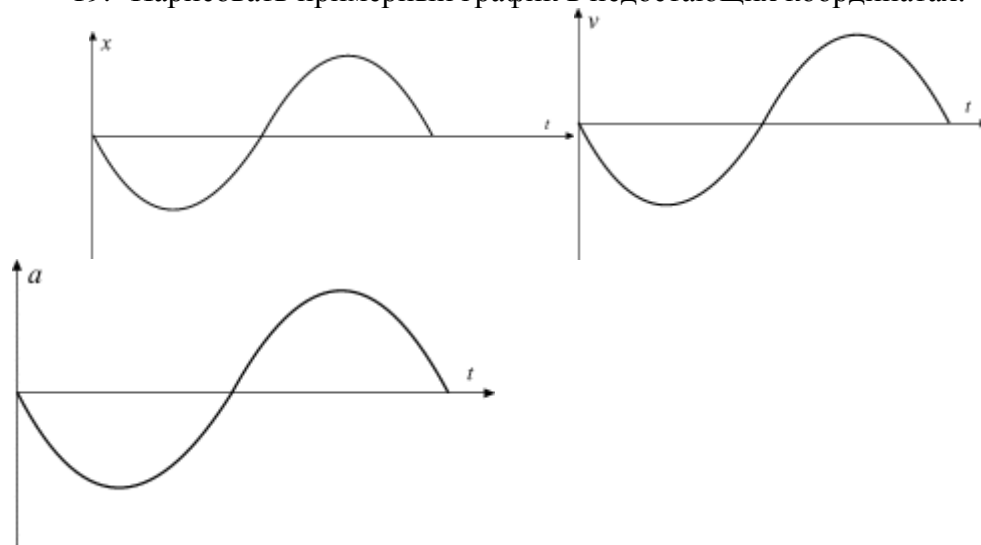
16. Тело, свободно падающее с некоторой высоты, первый участок пути проходит за время t , а такой же последний — за время τ . Найти высоту, с которой падало тело.

17. Артиллерист стреляет из пушки ядром массой m так, что оно может упасть в неприятельском лагере на расстоянии L от пушки. Однако в момент выстрела на ядро садится барон Мюнхгаузен, масса которого $M = 5 m$. Какую часть пути s до неприятельского лагеря ему придется идти пешком?

18. Восстановить графики в недостающих координатах.



19. Нарисовать примерный график в недостающих координатах.



20. Из лука выстрелили под углом 30° к горизонту со скоростью 20 м/с. Сколько времени стрела была в полете? Какова дальность полета? Какова максимальная высота траектории стрелы?

21. Камень бросают со скоростью v под углом φ к горизонту. Через какое время скорость будет составлять угол α с горизонтом?

22. Утка летела по горизонтальной прямой со скоростью u . В нее бросил камень неопытный охотник, причем бросок был сделан без упреждения, т.е. в момент броска скорость камня v была направлена как раз на утку под углом α к горизонту. На какой высоте летела утка, если камень все-таки попал в нее?

23. Из шланга, лежащего на земле, бьет под углом 45° к горизонту вода с начальной скоростью 10 м/с. Площадь сечения отверстия шланга 5 кв.см. Определите массу струи воды, находящейся в воздухе.

24. Чему равна угловая скорость секундной стрелки?

25. Вычислите линейную скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца. Радиус орбиты 150 млн.км.

26. Каково центростремительное ускорение человека, находящегося на широте Красноярска, обусловленное суточным вращением Земли?

27. Вал маховика набирает угловую скорость по закону $\omega = 0.5t$. Найдите полное ускорение точки в момент времени 2с , лежащей на ободу маховика, если его радиус 0.2 м .

28. Автомобиль начал торможение на вираже и по окончании полного разворота (на 180°) остановился. Какой угол с тангенциальным ускорением составляет полное ускорение в начале и в конце разворота? На всем тормозном пути скорость уменьшается равномерно.

29. Колесо, пробуксовывая, катится по ровной горизонтальной поверхности. Найти скорость центра колеса, если известно, что скорость нижней точки v_1 , а верхней v_2 .

30. Цилиндр радиуса R зажат между движущимися со скоростями v_1 и v_2 параллельными рейками. С какой угловой скоростью вращается цилиндр? Проскальзывания нет.

31. Катушка с намотанной на нее нитью лежит на горизонтальном столе и может катиться по нему без проскальзывания. Внешний радиус катушки R , внутренний r . С какой скоростью и в каком направлении будет перемещаться ось катушки, если конец нити тянуть в горизонтальном направлении со скоростью v ?

32. Два концентрических колеса радиусами R и r вращаются в противоположные стороны с угловыми скоростями ω_1 и ω_2 соответственно. Между ними зажато третье колесо. Какова угловая скорость вращения этого колеса вокруг собственной оси? Проскальзывания нет.

Модуль 2.

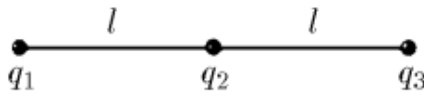
«Молекулярная физика»

Материалы этого модуля полностью представлены в печатном издании [3].

Модуль 3.

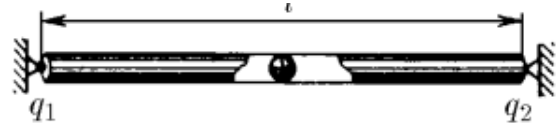
«Электричество»

◇ 6.1.7. Три заряда q_1, q_2, q_3 связаны друг с другом двумя нитями. Длина каждой нити l . Найдите их силу натяжения.



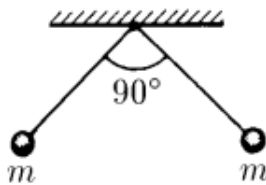
К задаче 6.1.7

◇ 6.1.8. На концах горизонтальной трубы длины l закреплены положительные заряды q_1 и q_2 . Найдите положение равновесия шарика с положительным зарядом q , который помещен внутрь трубы. Устойчиво ли это положение равновесия? Будет ли положение равновесия отрицательно заряженного шарика в трубе устойчивым?



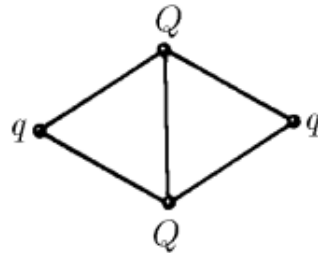
К задаче 6.1.8

◇ 6.1.9. Два одинаково заряженных шарика массы m , подвешенных в одной точке на нитях длины l , разошлись так, что угол между нитями стал прямым. Определите заряд шариков.

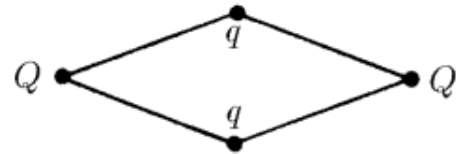


К задаче 6.1.9

◇ 6.1.10. Четыре положительных заряда q, Q, q, Q связаны пятью нитями так, как показано на рисунке. Длина каждой нити l . Определите силу натяжения нити, связывающей заряды $Q > q$.

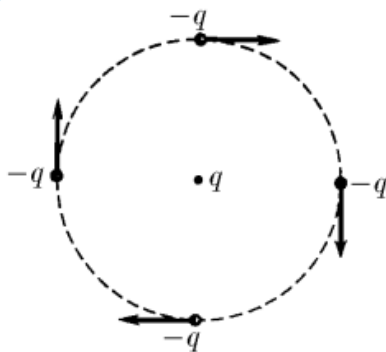


К задаче 6.1.10



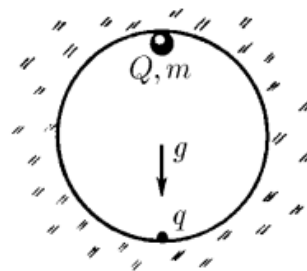
К задаче 6.1.11

◇ 6.1.13. Вокруг заряда q вращаются по круговой орбите, располагаясь в углах квадрата со стороной l , четыре одинаковых частицы массы m и заряда $-q$ каждая. Заряд q находится в центре этого квадрата. Определите угловую скорость движения частиц по орбите.



К задаче 6.1.13

◇ 6.1.14*. Какой минимальный заряд q нужно закрепить в нижней точке сферической полости радиуса R , чтобы в поле тяжести небольшой шарик массы m и заряда Q находился в верхней точке полости в положении устойчивого равновесия?



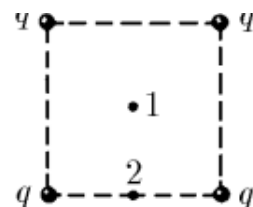
К задаче 6.1.14

6.1.21. а. Металлическое кольцо разорвалось кулоновскими силами, когда заряд кольца был равен Q . Сделали точно такое же новое кольцо, но из материала, прочность которого в десять раз больше. Какой заряд разорвет новое кольцо?

б. Какой заряд разорвет новое кольцо, сделанное из прежнего материала, если все размеры нового кольца в три раза больше размеров старого?

6.3.2. а. Определите разность потенциалов электрического поля между точками 1 и 2, если известно, что электрон, двигаясь в этом электрическом поле в отсутствие других сил, в точке 1 имел скорость 10^9 см/с, а в точке 2 — скорость $2 \cdot 10^9$ см/с. Чему была бы равна скорость электрона в точке 2, если бы в точке 1 электрон имел нулевую скорость?

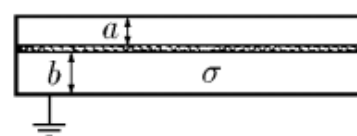
◇ **6.3.5.** Заряды 10^{-9} Кл каждый находятся в углах квадрата со стороной 10 см. Найдите разность потенциалов в поле этих зарядов между центром квадрата (1) и серединой одной из сторон квадрата (2).



К задаче 6.3.5

6.3.6. Заряды 100, 10, 1, -10 , -1 , -10 СГС находятся в вершинах правильного шестиугольника со стороной 2 см. Чему равен потенциал поля в центре шестиугольника в СИ и СГС?

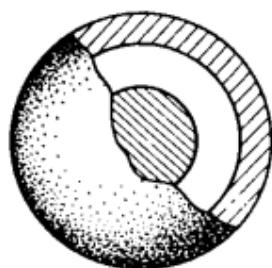
◇ **6.3.15.** а. Между двумя заземленными металлическими пластинами находится одинаковая с ним по размерам тонкая пленка с поверхностной плотностью заряда σ . Расстояние от нее до верхней пластины a , до нижней b (a и b много меньше линейных размеров пластин). Найдите напряженность электрического поля вблизи верхней и нижней пластин. Определите поверхностную плотность заряда, индуцируемого на них.



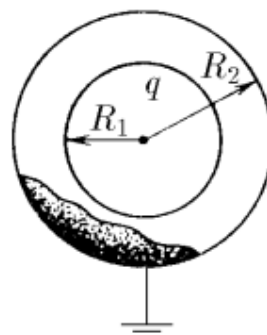
К задаче 6.3.15

б*. Между заземленными параллельными пластинами на расстоянии a и b от них находится заряд q . Линейные размеры пластин много больше расстояния между ними. Докажите, что заряды, индуцируемые на заземленных пластинах, не изменятся, если заряд q распределить по плоскости, лежащей между пластинами на том же расстоянии, что и заряд q . Определите заряд пластин.

◇ **6.3.23.** Система состоит из двух концентрических проводящих сфер — внутренней радиуса R_1 и внешней радиуса R_2 . Внутренняя сфера имеет заряд q , а внешняя заземлена. Найдите напряженность и потенциал электрического поля в зависимости от расстояния до центра сфер.



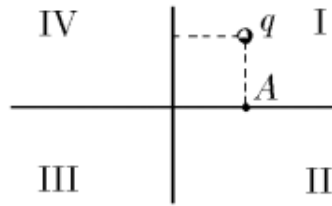
К задаче 6.3.19



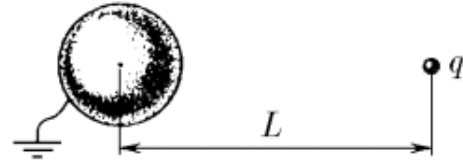
К задаче 6.3.23

6.3.31*. Точечный заряд q находится на расстоянии L от центра изолированного металлического шара радиуса $R < L$. Полный заряд шара равен нулю. Чему равен потенциал шара?

◇ **6.3.32***. Чему равен заряд, индуцируемый на поверхности заземленного металлического шара точечным зарядом q , расположенным на расстоянии L от центра шара? Радиус шара $R < L$.

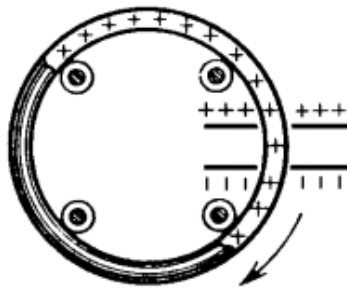
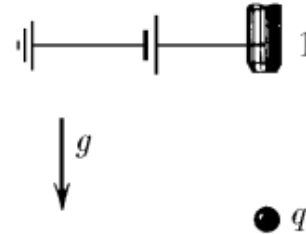


К задаче 6.3.30

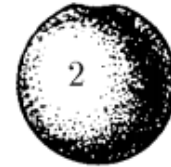


К задаче 6.3.32

◇ **6.3.35**. Из капельницы 1 в полый изолированный металлический шар 2 радиуса R падают капли воды, каждой из которых сообщают заряд q . Какой должна быть наименьшая высота падения капель для того, чтобы шар наполнился водой? Радиус капли $r \ll R$.



К задаче 6.3.34

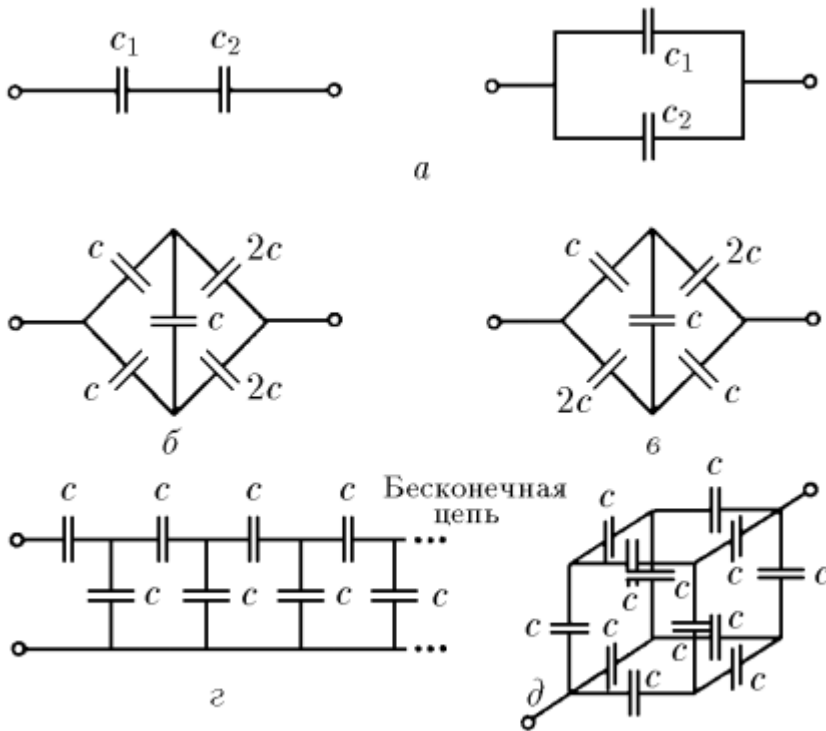


К задаче 6.3.35

6.4.7*. Найдите емкость цилиндрического конденсатора, образованного двумя соосными цилиндрами радиуса R_1 и R_2 . Длина цилиндров $l \gg R_1, R_2$.

6.4.8*. Плоский конденсатор изготовлен из двух лент ширины a и длины l . Расстояние между лентами d . Определите емкость конденсатора, если его свернуть в многовитковый рулон радиуса $R \gg d$.

◇ **6.4.9**. Определите емкость систем конденсаторов, изображенных на рисунке.

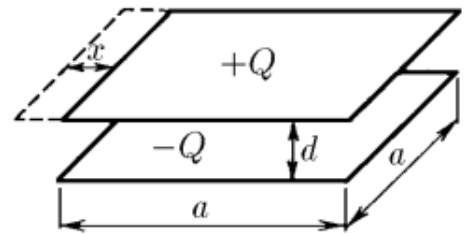


К задаче 6.4.9

◇ 6.4.18. На пластины плоского конденсатора помещен заряд Q . Площадь пластин S , расстояние между ними d .

а. Какую работу нужно совершить, чтобы увеличить расстояние между пластинами на d ?

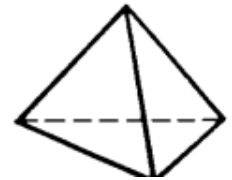
б. Какую работу нужно совершить, чтобы сдвинуть пластины на расстояние x друг относительно друга так, как показано на рисунке? Пластины имеют форму квадрата с размерами $a \times a$.



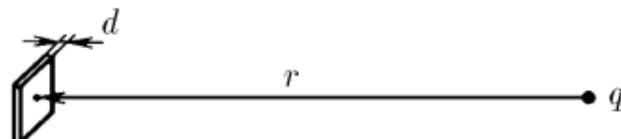
К задаче 6.4.18

в. Какая совершается работа в обоих предыдущих случаях, если между пластинами конденсатора поддерживается батареей постоянная разность потенциалов? Почему эта работа будет другой?

◇ 6.5.23*. Равномерно заряженные грани правильного тетраэдра имеют одинаковый заряд. Чтобы сложить две грани тетраэдра вместе, необходимо совершить работу A . Какую работу нужно совершить, чтобы сложить все грани тетраэдра в одну стопку?



◇ 6.5.29*. Металлическая незаряженная пластинка площади S и толщины d находится на расстоянии r от точечного заряда q и ориентирована перпендикулярно вектору r . Найдите силу, с которой пластинка притягивается к заряду. Толщина пластинки меньше, а расстояние r много больше линейных размеров пластинки.



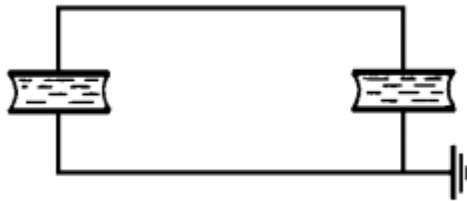
6.6.4. Две заряженные параллельные плоскости с поверхностной плотностью заряда $\pm\sigma$ разнесены на расстояние d друг от друга и разделены прокладкой толщины h , диэлектрическая проницаемость которой ϵ . Найдите поверхностную плотность индуцированного поляризационного заряда на прокладке, напряженность электрического поля в пространстве между пластинами и разность потенциалов между ними.

◇ **6.6.5.** Пластина из диэлектрика с диэлектрической проницаемостью ϵ помещена в однородное электрическое поле так, что ее нормаль составляет угол α с напряженностью E_0 . Найдите напряженность поля внутри пластины.

6.6.6. Во сколько раз изменится емкость конденсатора, если пространство между его обкладками заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ ?

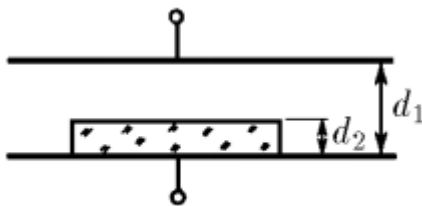
◇ **6.6.9.** Два одинаковых конденсатора заполнены жидким диэлектриком с диэлектрической проницаемостью ϵ . Конденсаторы соединены друг с другом параллельно и заряжены до разности потенциалов V . Как изменится разность потенциалов, если из одного конденсатора вытечет диэлектрик? Как изменится разность

потенциалов в батарее из n одинаковых параллельно соединенных конденсаторов, заряженной до разности потенциалов V , если из одного конденсатора вытечет диэлектрик?



К задаче 6.6.9

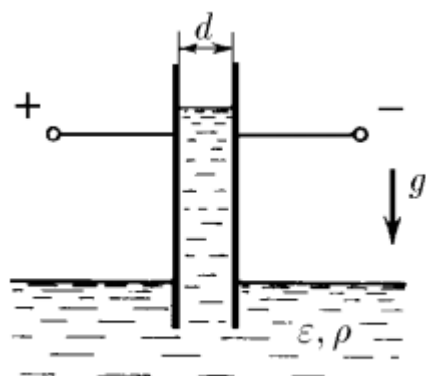
◇ **6.6.13.** В плоский конденсатор с площадью обкладок S_1 и расстоянием между ними d_1 помещена диэлектрическая пластинка площади S_2 и толщины d_2 . Диэлектрическая проницаемость пластинки ϵ . Найдите емкость конденсатора.



К задаче 6.6.13

6.6.19*. Металлический шар радиуса r с зарядом Q окружен слоем жидкого диэлектрика с диэлектрической проницаемостью ϵ . Внешний радиус слоя диэлектрика R . Найдите давление диэлектрика на шар.

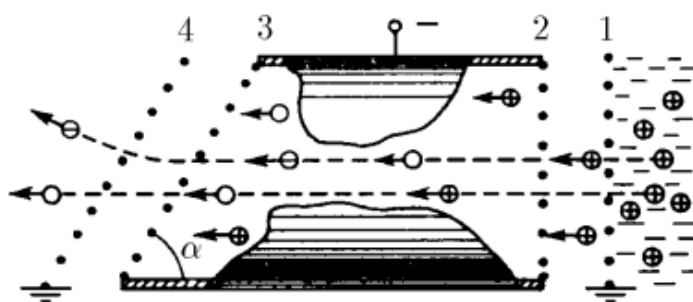
◇ **6.6.21.** В широкий сосуд с жидкостью ставится вертикально плоский конденсатор так, что нижняя часть пластин конденсатора погружается в жидкость. Конденсатор подключен к батарее, которая поддерживает на обкладках конденсатора разность потенциалов V . Расстояние между пластинами конденсатора d , плотность жидкости ρ , диэлектрическая проницаемость ϵ . Жидкость несжимаема. На какую высоту поднимется жидкость? Поверхностным натяжением пренебречь.



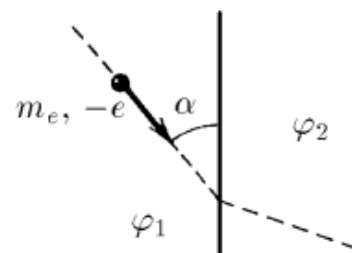
К задаче 6.6.21

◇ 7.1.9. На рисунке изображена схема выделения из пучка частиц отрицательных ионов водорода. Сетки 1 и 4 заземлены. На трубку с сетками 2, 3 подан отрицательный потенциал. Сетка 2 вытягивает из водородной плазмы, которая находится за сеткой 1, протоны. В трубку напускается газ. Протоны, проходя сквозь газ, частично превращаются в нейтральные атомы водорода H^0 , частично — в ионы H^- . Определите, под каким углом к оси трубки будут двигаться ионы H^- за сеткой 4, если угол между плоскостями сеток 3, 4 и осью трубки равен α .

◇ 7.1.10*. Электрон, движущийся со скоростью v_1 , переходит из области поля с потенциалом φ_1 в область с потенциалом φ_2 . Под каким углом к границе раздела областей будет двигаться электрон, если он подлетел к ней под углом α ?



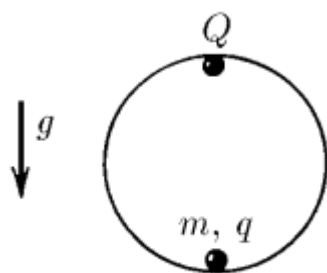
К задаче 7.1.9



К задаче 7.1.10

7.1.17*. В тонкостенной непроводящей равномерно заряженной сфере массы M и радиуса R имеются два небольших диаметрально противоположных отверстия. Заряд сферы Q . В начальный момент сфера покоится. По прямой, соединяющей отверстия, из бесконечности движется со скоростью v частица массы m с зарядом q , одноименным с Q . Найдите время, в течение которого частица будет находиться внутри сферы.

◇ 7.1.23*. Найдите период малых колебаний тела массы m , заряд которого q , внутри гладкой сферы радиуса R , если в верхней точке сферы закреплен заряд Q .

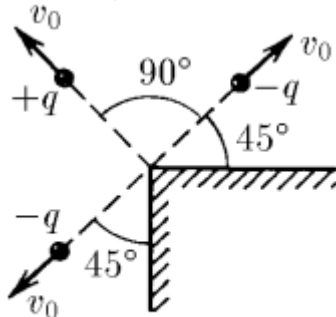


К задаче 7.1.23

◇ 7.1.28*. Через щель, на которую подана разность потенциалов V , пролетают электроны. Ёмкость единицы длины щели C . При малых значениях V угол отклонения электронов полем щели пропорционален произведению C на V и обратно пропорционален V_0 (eV_0 — начальная энергия электронов): $\alpha \approx kCV/V_0$. Определите коэффициент k .

7.4.9*. С большого расстояния к металлической плоскости движется тело массы m , имеющее заряд q . Определите скорость тела в тот момент, когда оно будет находиться на расстоянии d от плоскости. Начальная скорость тела равна нулю, его размеры много меньше d .

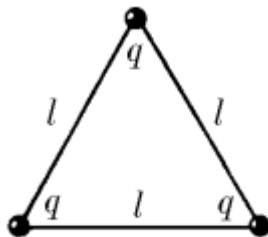
◇ 7.4.10*. Скорости трех заряженных частиц массы m изображены на рисунке. Расстояние от каждой частицы до ребра металлического двугранного угла d . Заряды первых двух частиц, летящих в противоположных направлениях, равны $-q$, заряд третьей частицы q . Определите скорость этих частиц на большом расстоянии друг от друга.



К задаче 7.4.10

7.4.13*. Расстояние между электроном и позитроном в позитронии r . Какую минимальную энергию нужно сообщить электрону, чтобы позитроний распался?

◇ 7.4.23*. Три одинаковых одноименно заряженных шарика, имеющие заряд q и массу m , соединены невесомыми, нерастяжимыми и непроводящими нитями длины l . Одну из нитей пережигают. Определите максимальную скорость шариков.



К задаче 7.4.23

◇ 7.4.38*. Тело зарядом q удерживается на столе. Справа от него на расстоянии l закреплен одноименный точечный заряд q . Слева на таком же расстоянии покоится брусок массы M , который со столом имеет коэффициент трения μ . Тело отпускают, и оно начинает без трения скользить по столу, упруго ударяясь о брусок, не передавая при ударах ему свой заряд. На какое расстояние брусок сдвинется в результате всех ударов тела?

8.1.12*. Между двумя параллельными сетками создано тормозящее электрическое поле напряженности E . По нормали к передней сетке падает широкий пучок электронов, у которого плотность заряда ρ_0 , а скорость v_0 . Пренебрегая взаимодействием самих электронов, найдите распределение плотности заряда между сетками в случае, если: а) скорость электронов настолько велика, что они проходят сквозь сетки и не возвращаются; б) электроны отражаются полем. Начиная с каких значений ρ_0 во втором случае следует учитывать поле заряда между сетками?

8.1.16*. Катод и анод в вакуумном диоде — две параллельные металлические пластины с зазором $d = 0,5$ см между ними. Площадь каждой пластины $S = 10$ см². При напряжении $V = 5000$ В между катодом и анодом идет ток $I = 1$ А. Считая электрическое поле между пластинами однородным, определите плотность заряда в зависимости от расстояния до катода. Примите начальную скорость электронов равной нулю. Можно ли в рассматриваемом случае пренебречь действием на электроны их пространственного заряда?

8.1.21*. Параллельно поверхности идеального проводника на расстоянии l от нее движется со скоростью v точечный заряд q . Определите на расстоянии r от этого заряда линейную плотность «наведенного» поверхностного тока в проводнике; $r > l$.

8.2.6*. Определите отношение теплопроводности и удельной проводимости для ряда металлов при 0°С, пользуясь приведенной таблицей. Чем объяснить получившийся результат?

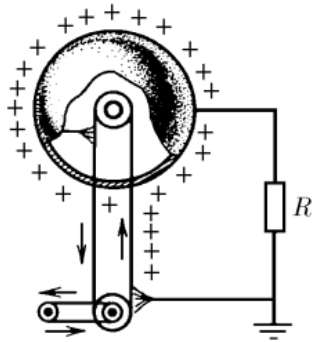
| Металлы | κ , Вт/(м·К) | λ , 10 ⁷ См/м | Металлы | κ , Вт/(м·К) | λ , 10 ⁷ См/м |
|---------|---------------------|----------------------------------|---------|---------------------|----------------------------------|
| Медь | 385 | 6,0 | Железо | 60 | 0,9 |
| Цинк | 111 | 1,7 | Свинец | 34 | 0,5 |

8.2.16*. Длинная цилиндрическая трубка из изолятора покрыта тонким проводящим слоем. Сопротивление между торцами трубки R_0 . Проводящий слой прорезают тонким резцом по винтовой линии, идущей под углом α к образующей трубки. После этого подсоединяют контакты и наносят изолирующее покрытие. Определите сопротивление получившегося резистора.

8.2.17*. В среде с малой удельной проводимостью λ находится металлический шар радиуса r . Определите ток, стекающий с шара, если его потенциал равен V . Если такой шар подсоединить изолированным проводом к громоотводу, то каким будет сопротивление заземления?

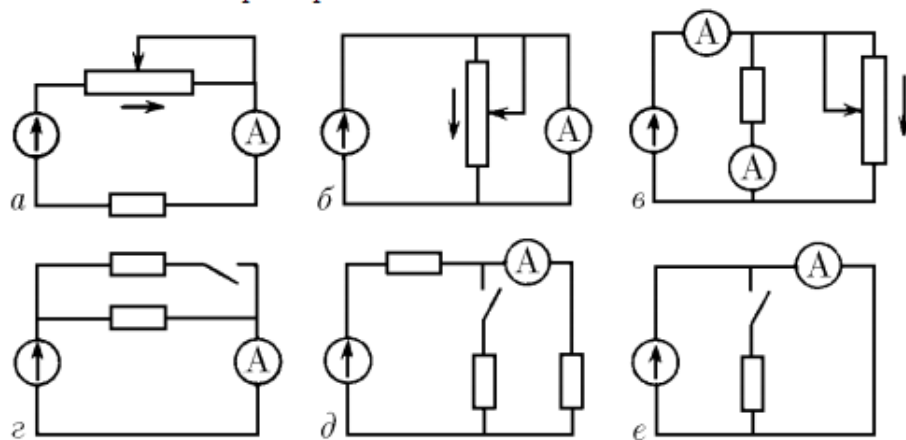
8.2.18*. Два электрода — металлические шары диаметра 30 см — висят в море на изолированных кабелях на глубине 60 м. Расстояние между шарами 300 м. Удельная проводимость морской воды 4 См/м. Оцените сопротивление воды между шарами.

◇ **8.2.25.** В генераторе Ван де Граафа носители заряда, «приклеившиеся» к непроводящей ленте, переносятся против поля. Внутри шара заряды снимаются с ленты сильным полем, локализованным на контактной щетке. Необходимую для движения ленты энергию может поставлять электродвигатель, бензиновый мотор или рука человека. Полный заряд на ленте q , ее длина l , сопротивление между шаром и землей R . Определите установившийся потенциал шара в двух случаях: а) лента движется с постоянной скоростью v ; б) ленту двигают, прикладывая к ней постоянную силу F .



К задаче 8.2.25

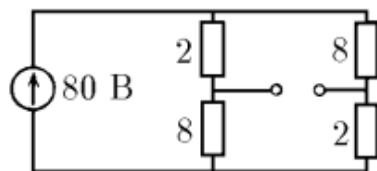
◇ 8.3.4. Как будут реагировать приборы на перемещение движка реостатов в направлении стрелок на схемах *a–в* и на замыкание ключей в схеме *г–е*? Внутреннее сопротивление генератора очень мало*).



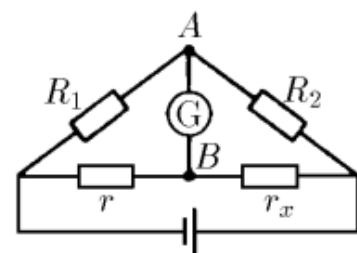
К задаче 8.3.4

◇ 8.3.9. Чему равна разность потенциалов между клеммами в схеме на рисунке? Что покажет амперметр, если его подключить к клеммам*)?

◇ 8.3.10. В мосте Уитстона сопротивления подбирают таким образом, что чувствительный гальванометр, подключенный к точкам *A* и *B*, показывает нуль. Считая сопротивления R_1 , R_2 , r известными, определите сопротивление r_x . Если поменять местами батарею и гальванометр, то снова получится мостовая схема. Сохраняется ли баланс в новой схеме?



К задаче 8.3.9

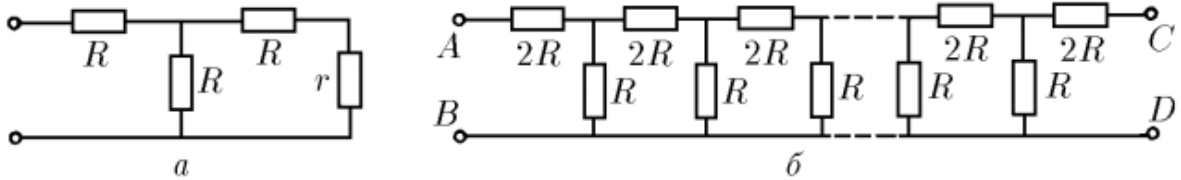


К задаче 8.3.10

◇ 8.3.14. а. Каким должно быть сопротивление r , чтобы входное сопротивление между клеммами было равно тоже r ?

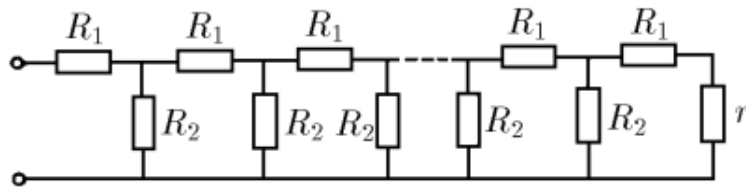
◇ б*. Какое сопротивление r нужно присоединить к клеммам C и D , чтобы сопротивление всей цепочки между клеммами A и B не зависело от числа элементарных ячеек?

в. Полный ток в цепи равен I . Определите токи в n -й ячейке, если цепочка сопротивлений бесконечна. Чему равно сопротивление такой цепочки?



К задаче 8.3.14

◇ 8.3.15*. Атенюатор представляет собой делитель напряжения, схема которого представлена на рисунке. Каковы должны быть сопротивления R_1 и R_2 , чтобы на каждом следующем сопротивлении R_1 напряжение было в десять раз меньше, чем на предыдущем?

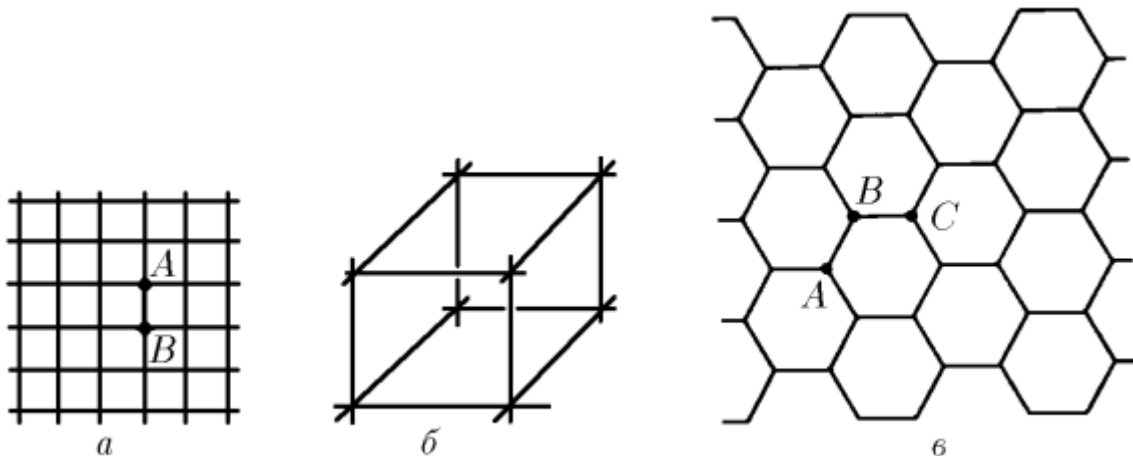


К задаче 8.3.15

◇ 8.3.27*. а. Если в бесконечной схеме, состоящей из квадратных ячеек, через один узел A подводят ток i , а через соседний узел B отводят ток i , то какой ток идет по сопротивлению, соединяющему узлы A и B ? Каково эквивалентное сопротивление цепи между этими узлами, если сопротивление стороны ячейки r ?

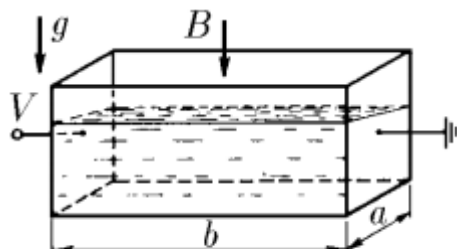
◇ б. Каково эквивалентное сопротивление между соседними узлами бесконечной кубической арматуры, если сопротивление ребра куба r ?

◇ в. Определите сопротивление между узлами A и B двумерной бесконечной сетки с ячейками в виде правильных шестиугольников и узлами C и A , расположенными через один соседний узел. Сторона каждой ячейки имеет сопротивление r .



К задаче 8.3.27

◇ 9.1.4*. В прямоугольную кювету, две противоположные стенки которой металлические, а остальные сделаны из изолятора, налит электролит, плотность которого ρ , удельная проводимость λ . К металлическим стенкам кюветы приложено напряжение V , и вся кювета помещена в однородное вертикальное магнитное поле индукции B . Определите разность уровней жидкости около немагнитических стенок кюветы. Длина кюветы a , ширина b .



К задаче 9.1.4

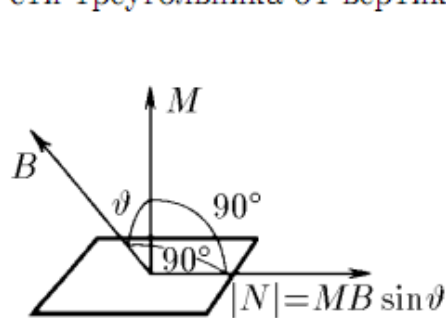
9.1.7. В однородном магнитном поле поместили прямоугольную рамку с током. Индукция магнитного поля B параллельна плоскости рамки. Площадь рамки S , ток в ней I .

а. Докажите, что момент сил, действующий на рамку, $N = BM$, где $M = IS$ — магнитный момент рамки.

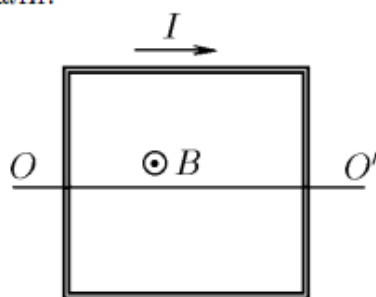
◇ б. Докажите, что момент сил, действующий на рамку в случае, когда индукция магнитного поля направлена так, как изображено на рисунке, равен $\vec{N} = [\vec{M} \times \vec{B}]$, где \vec{M} — магнитный момент рамки, модуль которого равен IS , а направление перпендикулярно плоскости рамки.

◇ 9.1.8*. В однородном магнитном поле индукции B находится квадратная рамка с током. Масса рамки m , ток в ней I . Определите частоту свободных колебаний рамки вокруг оси OO' .

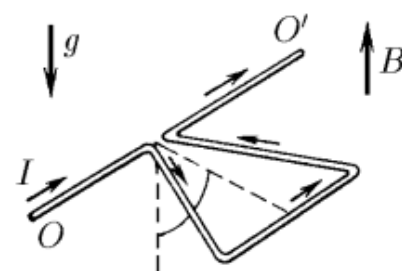
◇ 9.1.9. Треугольная проволочная рамка с током может вращаться вокруг горизонтальной оси OO' , проходящей через вершину треугольника. Масса единицы длины проволоки ρ , ток в рамке I . Рамка находится в магнитном поле индукции B , направленном вдоль поля тяжести. Определите угол отклонения плоскости треугольника от вертикали.



К задаче 9.1.7

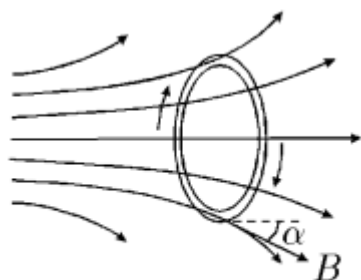


К задаче 9.1.8



К задаче 9.1.9

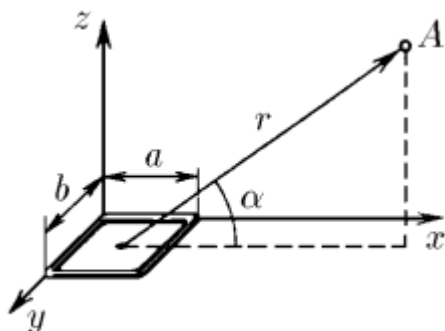
◇ 9.1.14. Кольцо радиуса R , по которому циркулирует ток I , поместили в неоднородное аксиально-симметричное поле. Ось кольца совпадает с осью симметрии магнитного поля. Индукция магнитного поля B , действующего на ток, направлена под углом α к оси симметрии поля. Масса кольца m . Определите ускорение кольца.



К задаче 9.1.14

9.2.9. Докажите, что на больших расстояниях от двух последовательно соединенных участков провода l_1 и l_2 , по которым течет ток, магнитное поле близко к магнитному полю участка провода $\vec{l} = \vec{l}_1 + \vec{l}_2$, по которому течет тот же ток.

◇ 9.2.17*. Определите индукцию магнитного поля прямоугольной рамки $a \times a$ с током I в точке A , находящейся на расстоянии r , много большем линейных размеров рамки. Радиус-вектор \vec{r} образует с плоскостью рамки угол α .

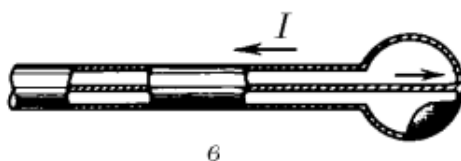


К задаче 9.2.17

◇ 9.3.17. а. Ток I идет по длинному прямому проводу, перпендикулярному проводящей плоскости, и растекается по ней. Определите распределение магнитного поля.

б. Длинный провод с током I пересекает проводящую плоскость в перпендикулярном ей направлении. Ток, уходящий на плоскость, равен I' . Определите распределение магнитного поля в этой системе.

в. Коаксиальный кабель входит в сферическую плоскость так, как изображено на рисунке. Найдите индукцию магнитного поля во всем пространстве.

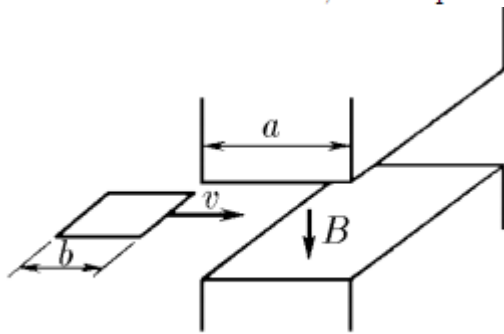


К задаче 9.3.17

10.1.22*. Докажите, что приращение момента импульса ΔM кольца в задаче 10.1.21 пропорционально приращению потока магнитной индукции через кольцо $\Delta\Phi$: $\Delta M = (1/2\pi)Q\Delta\Phi$, где Q — электрический заряд кольца. Для доказательства воспользуйтесь тем, что поток магнитной индукции через боковую поверхность цилиндра равен разности потоков через его торцы.

10.1.23*. Какую минимальную скорость нужно сообщить равномерно заряженному непроводящему кольцу, расположенному соосно аксиально-симметричному полю, вдоль оси этого поля, чтобы кольцо переместилось из области однородного магнитного поля B_1 в область однородного поля B_2 , $B_2 > B_1$? Радиус кольца R , заряд Q , масса m .

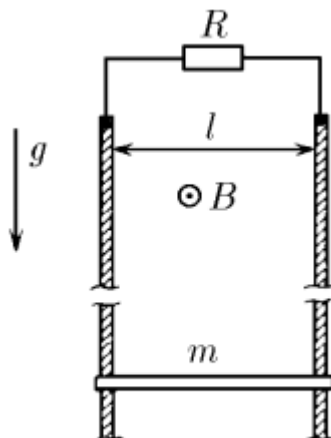
◇ 11.1.9. Квадратный замкнутый виток проволоки, длина стороны которого b , а сопротивление единицы длины ρ , проходит с постоянной скоростью v зазор электромагнита. Магнитное поле в зазоре однородное, его индукция равна B . Считая поле вне этого зазора равным нулю, определите энергию, превратившуюся в тепло, для случаев, когда протяженность зазора a в направлении движения витка меньше b и больше b , а в перпендикулярном направлении — больше b .



К задаче 11.1.9

◇ 11.1.19. В однородном магнитном поле индукции B находятся две вертикальные рейки, расположенные в плоскости, перпендикулярной линиям поля. По рейкам, расстояние между которыми равно l , может скользить проводник массы m . Определите установившуюся скорость этого проводника, если верхние концы реек замкнуты на сопротивление R . В какие виды энергии переходит работа силы тяжести?

11.1.20*. Определите в задаче 11.1.19 зависимость скорости проводника от времени при нулевой начальной скорости в случае, когда верхние концы реек замкнуты: а) на сопротивление R ; б) на емкость C .



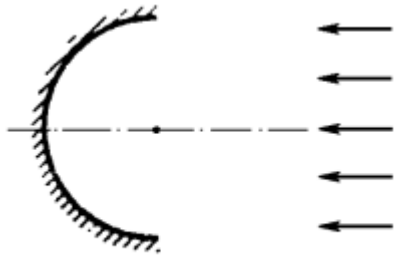
К задаче 11.1.19

Модуль 4.

«Оптика и физика ядра»

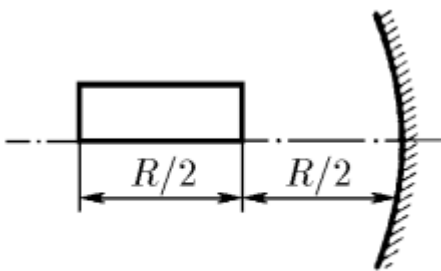
1. "Комната, в которую вступил Иван Иванович, была совершенно темна, потому что ставни были закрыты, и солнечный луч, проходя дыру, сделанную в ставне... ударяясь о противоположную стену, рисовал на ней пестрый ландшафт из... крыш, дерев и развешенного платья, все только в обратном виде." (Гоголь, "Как поспорил Иван Иванович с Иваном Никифоровичем"). Объясните это явление.
2. Высота человека h . Какой минимальной высоты нужно взять зеркало, чтобы увидеть свое изображение в полный рост?
3. Постройте изображение предмета в двухгранном зеркале с углом при вершине 90° .
4. Плоское зеркало повернулось на угол ϕ . На какой угол повернулся отраженный от него луч света?
5. Узкий луч света, проходя через маленькое отверстие в экране (перпендикулярно к поверхности экрана), попадает на вращающееся шестигранное зеркало, ось вращения которого параллельна поверхности экрана и находится напротив отверстия. Какой длины L будет прочерчивать полоску на экране отраженный от зеркала луч, если расстояние между зеркалом и экраном $l=1$ м? Размерами граней зеркала по сравнению с расстоянием l пренебречь.
6. Постройте изображение прямоугольника с длинной стороной $R/2$, лежащей на оси сферического зеркала с радиусом кривизны R . Передняя сторона прямоугольника находится на расстоянии $R/2$ от полюса зеркала.
7. На дне сосуда, заполненного водой, лежит плоское зеркало. Человек, наклонившись над водой видит свое изображение на расстоянии 25 см. Если расстояние от лица до воды 5 см, определите глубину сосуда.
8. Если смотреть на капиллярную трубку сбоку, то видимый внутренний радиус будет равен r . Каков истинный внутренний радиус? Показатель преломления стекла n .
9. Определите угол полного внутреннего отражения для алмаза ($n_a=2.4$), для воды ($n_b=1.33$) и для алмаза, погруженного в воду.
10. Из плексигласа ($n=1.5$) изготовлен конус с углом при вершине 2α . На основание конуса падает параллельный пучок света. Опишите поведение света.
11. Показатель преломления атмосферы планеты уменьшается с высотой h по закону $n=n_0-ah$ при $h \ll n/a$. Радиус планеты R . Найдите, на какой высоте над поверхностью планеты луч, испущенный горизонтально, будет обходить планету, оставаясь все время на этой высоте?
12. На вогнутое сферическое зеркало падает сходящийся конический пучок света. На каком расстоянии от фокуса пересекутся отраженные лучи, если радиус зеркала 80 см, а продолжение лучей пересекает главную оптическую ось на расстоянии 40 см от зеркала?
13. Из стекла с показателем преломления 1.61 изготовили двояковыпуклую линзу с одинаковым радиусом кривизны обеих поверхностей. Оптическая сила линзы в воде 1.6 дптр. Найдите радиус кривизны поверхностей.
14. Определите фокусное расстояние участка стеклянной тонкостенной сферы радиуса R и толщиной d . Показатель преломления стекла n .

- ◇ 13.1.10*. Полуцилиндрическое зеркало поместили в широкий пучок света, идущий параллельно плоскости симметрии зеркала. Найдите максимальный угол между лучами в отраженном от зеркала пучке (угол расхождения).



К задаче 13.1.10

- ◇ 13.1.18. Постройте изображение прямоугольника с длинной стороной $R/2$, лежащей на оси сферического зеркала с радиусом кривизны R . Передняя сторона прямоугольника находится на расстоянии $R/2$ от полюса зеркала.



К задаче 13.1.18

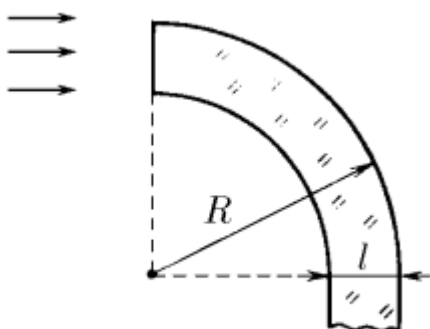
13.1.20*. Какой формы должна быть отражающая поверхность, чтобы она собирала все параллельные лучи в одной точке независимо от ширины пучка?

- ◇ 13.2.6. Можно ли увидеть что-нибудь через две смежные грани стеклянного куба? Показатель преломления стекла 1,5.



К задаче 13.2.6

- ◇ 13.2.7. Каким должен быть внешний радиус изгиба световода, сделанного из прозрачного вещества с показателем преломления n , чтобы при диаметре световода, равном l , свет, вошедший в световод перпендикулярно плоскости его поперечного сечения, распространялся, не выходя через боковую поверхность наружу?

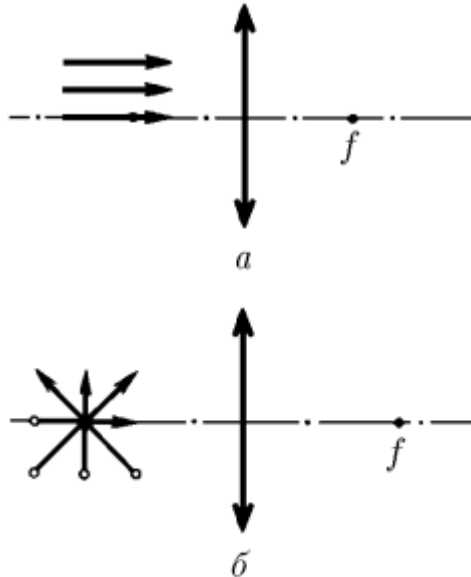


К задаче 13.2.7

13.2.10*. Если смотреть на капиллярную трубку сбоку, то видимый внутренний радиус будет равен r . Каков истинный внутренний радиус? Показатель преломления стекла n .

13.2.17*. Линзу с фокусным расстоянием f и радиусами кривизны r встроили в стенку аквариума. Показатель преломления воды n . Определите, на каком расстоянии от линзы сфокусируется параллельный пучок света: а) входящий в аквариум; б) выходящий из аквариума.

◇ 13.3.2. Постройте изображения стрелок.



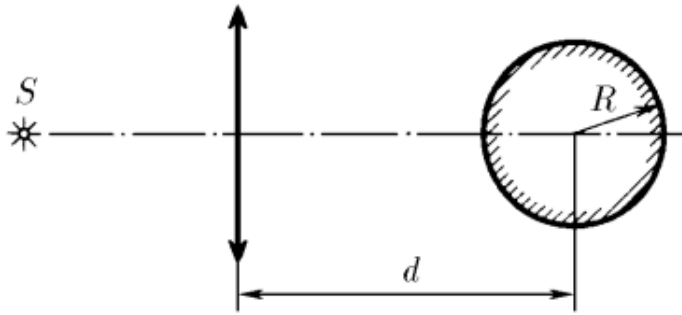
К задаче 13.3.2

13.3.10. При фотографировании Луны получено размытое изображение в виде диска радиуса r_1 . Резкое изображение Луны имело бы радиус r_2 . Определите, на какое расстояние нужно сместить фотопластинку, чтобы изображение на ней получилось резким. Фокусное расстояние линзы f , диаметр D , при этом $r_2 > D/2 > r_1$. Областью изображения считать область попадания света на фотопластинку.

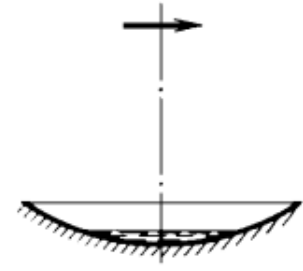
13.3.20. Система состоит из двух одинаковых линз с общей оптической осью. Расстояние между линзами l , фокусное расстояние линз f . Найдите фокусное расстояние системы, если $l \ll f$.

◇ 13.3.23. Оптическая система состоит из собирающей линзы с фокусным расстоянием f и зеркального шарика радиуса R , центр которого находится на оптической оси линзы на расстоянии d от нее. Определите расстояние от линзы до точечного источника S , расположенного на оптической оси системы, при котором изображение источника совпадает с самим источником.

◇ 13.3.24*. Вогнутое сферическое зеркало радиуса R дает изображение источника, которое совпадает с самим источником. Когда в зеркало налили немного жидкости, между источником и зеркалом появилось второе изображение, расположенное на расстоянии l от источника, $l < R$. Найдите показатель преломления жидкости.

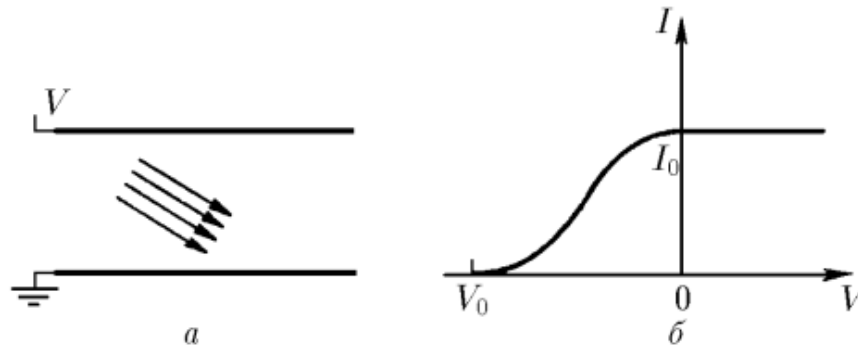


К задаче 13.3.23



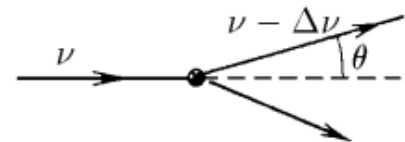
К задаче 13.3.24

◇ 13.5.2. Две параллельные металлические пластины находятся в вакууме. На заземленную пластину падает поток ультрафиолетового излучения частоты ν , которое выбивает с ее поверхности электроны. Ток этих электронов зависит от напряжения, подаваемого на вторую пластину так, как изображено на графике. Определите из графика работу выхода электронов из первой пластины.



К задаче 13.5.2

◇ 13.5.5. а. γ -Квант электромагнитного излучения частоты ν , столкнувшись с неподвижной частицей, начал двигаться под углом θ к первоначальному направлению. При этом частота кванта уменьшилась на $\Delta\nu \ll \nu$. Определите массу этой частицы.



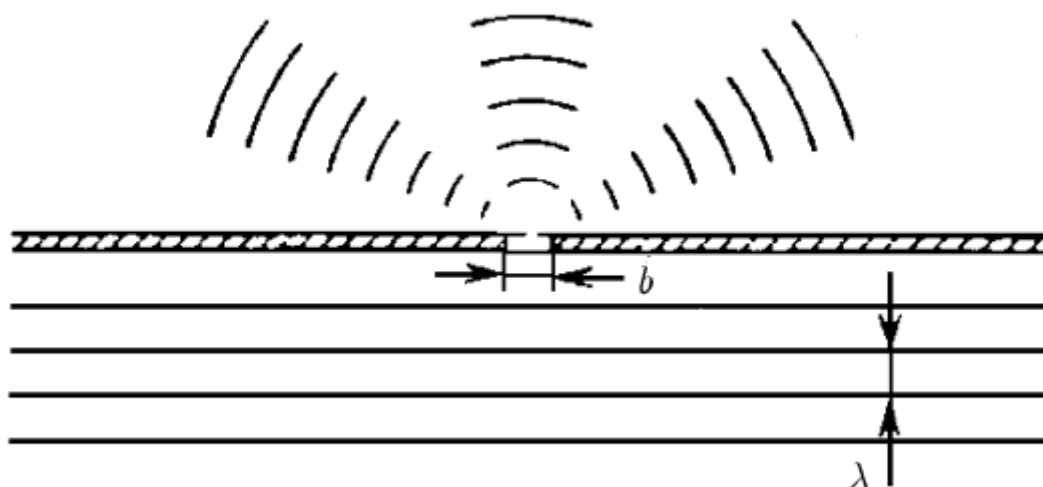
К задаче 13.5.5

б. Фотон частоты ν , столкнувшись с неподвижным электроном, начинает двигаться под углом θ к первоначальному направлению. Определите изменение частоты фотона, если $h\nu \ll m_e c^2$.

◇ 13.5.9*. Большие массы вещества во Вселенной могут фокусировать свет от удаленных объектов, образуя «гравитационную линзу». Оцените фокусное расстояние шаровой галактики радиуса $R \approx 20\,000$ пк и массы $M \approx 3 \cdot 10^{11} M_\odot$ (где M_\odot — масса Солнца), считая, что масса в галактике распределена равномерно.

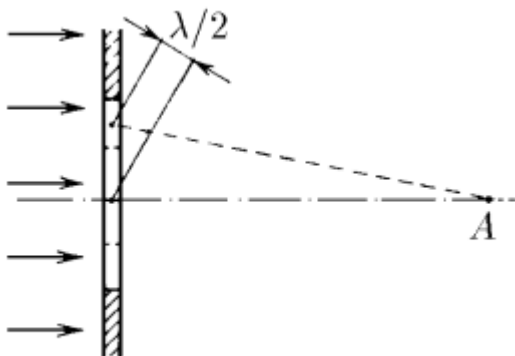
12.1.9*. Как связана напряженность электрического поля волны E с магнитной индукцией B в среде с диэлектрической проницаемостью ϵ и магнитной проницаемостью μ ?

- ◇ 12.2.4. Найдите углы, определяющие направления минимумов излучения, если плоская волна падает перпендикулярно на щель ширины b . Длина волны $\lambda < b$.



К задаче 12.2.4

- ◇ 12.2.8. Если круглое отверстие (например, ирисовая диафрагма) увеличивается таким образом, что радиус его, равнявшийся радиусу одной зоны Френеля, достигает радиуса двух зон, то в точке A интенсивность излучения значительно уменьшится, падая до нуля, хотя поток излучения через отверстие возрастает почти в два раза. Каким образом согласуются эти два факта?



К задаче 12.2.8

12.2.9*. На экран, имеющий круглое отверстие, падает параллельный пучок света. Радиус отверстия совпадает с радиусом центральной зоны Френеля для точки A (см. рисунок к предыдущей задаче). Используя графический метод, определите, во сколько раз интенсивность света от центральной зоны больше интенсивности света, приходившего бы в эту же точку, если бы не было экрана.

- ◇ 12.2.13. а. Оцените размер светового пятна на Луне от лазерного луча. Лазер находится на Земле, радиус его луча 10 см, длина волны 10^{-5} см. (Граница пятна оценивается из условия, что в области пятна лучи, идущие от отдельных участков волны, не гасят друг друга.)

б. Оцените размеры антенны радара, излучающего трехсантиметровые электромагнитные волны внутри угла 0,01 рад.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ПЕРЕЧЕНЬ КОРРЕКТИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Этот раздел заполняется по мере необходимости, но не реже, чем 1 раз в 3 – 4 года.

После окончания изучения обучающимися учебной дисциплины ежегодно осуществляются следующие мероприятия:

- анализ результатов обучения обучающихся дисциплине на основе данных промежуточного и итогового контроля;
- рассмотрение, при необходимости, возможностей внесения изменений в соответствующие документы РПД, в том числе с учетом пожеланий заказчиков;
- формирование перечня рекомендаций и корректирующих мероприятий по оптимизации трехстороннего взаимодействия между обучающимися, преподавателями и потребителями выпускников профиля;
- рекомендации и мероприятия по корректированию образовательного процесса; заполняется специальная форма «Лист внесения изменений».

3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины (включая электронные ресурсы)

Элементарная физика

(наименование дисциплины)

Для обучающихся образовательной программы

Уровень бакалавриата, 44.03.05 Педагогическое образование

(указать уровень, шифр и наименование направления подготовки.)

Физика и информатика, очная форма

(указать профиль/ название программы и форму обучения)

| № п/п | Наименование | Наличие место/ (кол-во экз.) | Потребность | Примечания |
|--------------------------------|---|------------------------------|-------------|------------|
| Обязательная литература | | | | |
| Модуль 1 | | | | |
| 1 | В.А. Орлов, Задачи по курсу молекулярная физика, Красноярск: РИО КГПУ, 2002. – 56с. | Библ, каф., /20 | 30 | |
| 2 | В.А. Орлов, Элементарная физика. Молекулярная физика и термодинамика. Практикум по решению задач, КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009, 48 с. | Библ. Каф./30 | 30 | |
| 3 | В.С. Волькенштейн, Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1969. - 464 с. | Библ. /5 | 20 | |
| 4 | И.И. Воробьев, П.И. Зубков, Г.А. Кутузова, О.Я. Савченко, А.М. Трубачев, В.Г. Харитонов, Задачи по физике / Под ред. О.Я. Савченко. М.: Наука, 1988. - 416 с. | Библ. /5 | 20 | |
| 5 | А.П. Бабичев, Н.А. Бабушкина, А.М. Братковский. и др. Физические величины. Справочник / Под. ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. М.: Энергоатомиздат, 1991. - 1232 с. | Библ. /5 | 10 | |
| 6 | Е.И. Бабаджан, В.И. Гервидс, В.М. Дубовик, Э.А. Нерсесов, Сборник качественных вопросов и задач по общей физике. М.: Наука, 1990. - 398 с. | Библ./5 | 10 | |
| 7 | Д.И. Сахаров, Сборник задач по физике. М.: Просвещение, 1973. - 288 с. | Библ./5 | 10 | |
| 8 | И.Е. Иродов, И.В. Савельев, О.И. Замша, Сборник задач по общей физике. М.: Наука, 1975. - 320 с. | Библ./5 | 10 | |
| 9 | В.Л. Гинзбург, Л.М. Левин, М.С. Рабинович, Д.В. Сивухин, Е.С. Четверикова, Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1964. - 420 с. | Библ./5 | 10 | |
| 10 | Л.П. Баканина, В.Е. Белонучкин, С.М. Козел, И.П. Мазанько, Сборник задач по физике / Под ред. С.М. Козела. М.: Наука, 1990. - 352 с. | Библ./5 | 10 | |
| 11 | И.В. Савельев, Сборник вопросов и задач по физике. М.: Наука, 1982. - 272 с. | Библ./5 | 10 | |
| 12 | Элементарный учебник физики. / Под ред. Г.С. Ландсберга. - М.: Наука, 1973. | Библ./5 | 10 | |
| 13 | В.Г. Зубов, В.П. Шальнов, Задачи по физике. М.: Наука, 1975, - 280 с. | Библ./5 | 10 | |
| Модуль 2 | | | | |
| 1 | В.А. Орлов, Задачи по курсу молекулярная физика, Красноярск: РИО КГПУ, 2002. – 56с. | Библ, каф., /20 | 30 | |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------|----|--|
| 2 | В.А. Орлов, Элементарная физика. Молекулярная физика и термодинамика. Практикум по решению задач, КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009, 48 с. | Библ. Каф./30 | 30 | |
| 3 | В.С. Волькенштейн, Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1969. - 464 с. | Библ. /5 | 20 | |
| 4 | И.И. Воробьев, П.И. Зубков, Г.А. Кутузова, О.Я. Савченко, А.М. Трубачев, В.Г. Харитонов, Задачи по физике / Под ред. О.Я. Савченко. М.: Наука, 1988. - 416 с. | Библ. /5 | 20 | |
| 5 | А.П. Бабичев, Н.А. Бабушкина, А.М. Братковский. и др. Физические величины. Справочник / Под. ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. М.: Энергоатомиздат, 1991. - 1232 с. | Библ. /5 | 10 | |
| 6 | Е.И. Бабаджан, В.И. Гервидс, В.М. Дубовик, Э.А. Нерсесов, Сборник качественных вопросов и задач по общей физике. М.: Наука, 1990. - 398 с. | Библ./5 | 10 | |
| 7 | Д.И. Сахаров, Сборник задач по физике. М.: Просвещение, 1973. - 288 с. | Библ./5 | 10 | |
| 8 | И.Е. Иродов, И.В. Савельев, О.И. Замша, Сборник задач по общей физике. М.: Наука, 1975. - 320 с. | Библ./5 | 10 | |
| 9 | В.Л. Гинзбург, Л.М. Левин, М.С. Рабинович, Д.В. Сивухин, Е.С. Четверикова, Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1964. - 420 с. | Библ./5 | 10 | |
| 10 | Л.П. Баканина, В.Е. Белонучкин, С.М. Козел, И.П. Мазанько, Сборник задач по физике / Под ред. С.М. Козела. М.: Наука, 1990. - 352 с. | Библ./5 | 10 | |
| 11 | И.В. Савельев, Сборник вопросов и задач по физике. М.: Наука, 1982. - 272 с. | Библ./5 | 10 | |
| 12 | Элементарный учебник физики. / Под ред. Г.С. Ландсберга. - М.: Наука, 1973. | Библ./5 | 10 | |
| 13 | В.Г. Зубов, В.П. Шальнов, Задачи по физике. М.: Наука, 1975, - 280 с. | Библ./5 | 10 | |
| Модуль 3 | | | | |
| 1 | В.А. Орлов, Задачи по курсу молекулярная физика, Красноярск: РИО КГПУ, 2002. – 56с. | Библ, каф., /20 | 30 | |
| 2 | В.А. Орлов, Элементарная физика. Молекулярная физика и термодинамика. Практикум по решению задач, КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009, 48 с. | Библ. Каф./30 | 30 | |
| 3 | В.С. Волькенштейн, Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1969. - 464 с. | Библ. /5 | 20 | |
| 4 | И.И. Воробьев, П.И. Зубков, Г.А. Кутузова, О.Я. Савченко, А.М. Трубачев, В.Г. Харитонов, Задачи по физике / Под ред. О.Я. Савченко. М.: Наука, 1988. - 416 с. | Библ. /5 | 20 | |
| 5 | А.П. Бабичев, Н.А. Бабушкина, А.М. Братковский. и др. Физические величины. Справочник / Под. ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. М.: Энергоатомиздат, 1991. - 1232 с. | Библ. /5 | 10 | |
| 6 | Е.И. Бабаджан, В.И. Гервидс, В.М. Дубовик, Э.А. Нерсесов, Сборник качественных вопросов и задач по общей физике. М.: Наука, 1990. - 398 с. | Библ./5 | 10 | |
| 7 | Д.И. Сахаров, Сборник задач по физике. М.: Просвещение, 1973. - 288 с. | Библ./5 | 10 | |
| 8 | И.Е. Иродов, И.В. Савельев, О.И. Замша, Сборник задач по общей физике. М.: Наука, | Библ./5 | 10 | |

| | | | | |
|-----------------|---|-----------------|----|--|
| | 1975. - 320 с. | | | |
| 9 | В.Л. Гинзбург, Л.М. Левин, М.С. Рабинович, Д.В. Сивухин, Е.С. Четверикова, Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1964. - 420 с. | Библ./5 | 10 | |
| 10 | Л.П. Баканина, В.Е. Белонучкин, С.М. Козел, И.П. Мазанько, Сборник задач по физике / Под ред. С.М. Козела. М.: Наука, 1990. - 352 с. | Библ./5 | 10 | |
| 11 | И.В. Савельев, Сборник вопросов и задач по физике. М.: Наука, 1982. - 272 с. | Библ./5 | 10 | |
| 12 | Элементарный учебник физики. / Под ред. Г.С. Ландсберга. - М.: Наука, 1973. | Библ./5 | 10 | |
| 13 | В.Г. Зубов, В.П. Шальнов, Задачи по физике. М.: Наука, 1975, - 280 с. | Библ./5 | 10 | |
| Модуль 4 | | | | |
| 1 | В.А. Орлов, Задачи по курсу молекулярная физика, Красноярск: РИО КГПУ, 2002. – 56с. | Библ, каф., /20 | 30 | |
| 2 | В.А. Орлов, Элементарная физика. Молекулярная физика и термодинамика. Практикум по решению задач, КГПУ им. В.П. Астафьева, 2009, 48 с. | Библ. Каф./30 | 30 | |
| 3 | В.С. Волькенштейн, Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1969. - 464 с. | Библ. /5 | 20 | |
| 4 | И.И. Воробьев, П.И. Зубков, Г.А. Кутузова, О.Я. Савченко, А.М. Трубачев, В.Г. Харитонов, Задачи по физике / Под ред. О.Я. Савченко. М.: Наука, 1988. - 416 с. | Библ. /5 | 20 | |
| 5 | А.П. Бабичев, Н.А. Бабушкина, А.М. Братковский. и др. Физические величины. Справочник / Под. ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. М.: Энергоатомиздат, 1991. - 1232 с. | Библ. /5 | 10 | |
| 6 | Е.И. Бабаджан, В.И. Гервидс, В.М. Дубовик, Э.А. Нерсесов, Сборник качественных вопросов и задач по общей физике. М.: Наука, 1990. - 398 с. | Библ./5 | 10 | |
| 7 | Д.И. Сахаров, Сборник задач по физике. М.: Просвещение, 1973. - 288 с. | Библ./5 | 10 | |
| 8 | И.Е. Иродов, И.В. Савельев, О.И. Замша, Сборник задач по общей физике. М.: Наука, 1975. - 320 с. | Библ./5 | 10 | |
| 9 | В.Л. Гинзбург, Л.М. Левин, М.С. Рабинович, Д.В. Сивухин, Е.С. Четверикова, Сборник задач по общему курсу физики. М.: Наука, 1964. - 420 с. | Библ./5 | 10 | |
| 10 | Л.П. Баканина, В.Е. Белонучкин, С.М. Козел, И.П. Мазанько, Сборник задач по физике / Под ред. С.М. Козела. М.: Наука, 1990. - 352 с. | Библ./5 | 10 | |
| 11 | И.В. Савельев, Сборник вопросов и задач по физике. М.: Наука, 1982. - 272 с. | Библ./5 | 10 | |
| 12 | Элементарный учебник физики. / Под ред. Г.С. Ландсберга. - М.: Наука, 1973. | Библ./5 | 10 | |
| 13 | В.Г. Зубов, В.П. Шальнов, Задачи по физике. М.: Наука, 1975, - 280 с. | Библ./5 | 10 | |

| Наименование | Место хранения/ электронный адрес | Кол-во экземпляров/ точек доступа |
|---|--|-----------------------------------|
| Основная литература | | |
| Кононович, Э.В. Общий курс астрономии: учебное пособие для вузов. 4-е изд. / Э.В. Кононович, В.И. Мороз. – М.: ЛИБРОКОМ, 2011. – 544 с. | Отраслевая библиотека ИМФИ (ул. Перенсона, 7) | 19 |
| Дополнительная литература | | |
| Клищенко, А.П. Астрономия: учебное пособие / А.П. Клищенко, В.И. Шупляк. – М.: Новое знание, 2004. – 224 с. | Отраслевая библиотека ИМФИ (ул. Перенсона, 7) | 39 |
| Бакулин, П.И. Курс общей астрономии: учебник для студентов университетов / П.И. Бакулин, Э.В. Кононович, В.И. Мороз. – 5-е изд. – М.: Наука, 1983. – 560 с. | Отраслевая библиотека ИМФИ (ул. Перенсона, 7) | 142 |
| Дагаев, М.М. Астрономия: учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / М.М. Дагаев, В.Г. Демин, И.А. Климишин, В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 1983. – 384 с. | Отраслевая библиотека ИМФИ (ул. Перенсона, 7) | 34 |
| Дагаев, М.М. Сборник задач по астрономии / М.М. Дагаев. – М.: Просвещение, 1980. – 128 с. | Отраслевая библиотека ИМФИ (ул. Перенсона, 7) | 98 |
| Дагаев, М.М. Лабораторный практикум по курсу общей астрономии / М.М. Дагаев. – 2-е изд. доп. и испр. – М.: Высшая школа, 1972. – 424 с. | Отраслевая библиотека ИМФИ (ул. Перенсона, 7) | 14 |
| Воронцов-Вельяминов, Б.А. Астрономия. 11 кл: Учеб. для общеобр. учеб. зав. / Б.А. Воронцов-Вельяминов. – 3-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002. – 224с. | Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева | 3 |

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в учебной программе на 201__ / _____ учебный год

В учебную программу вносятся следующие изменения:

- 1.
- 2.
- 3.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
" ____ " _____ 201__ г., протокол № _____

Внесенные изменения утверждаю

Заведующий кафедрой _____

Декан факультета (директор института) _____

" ____ " _____ 201__ г.