

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ПРЕЗИДЕНТСКИЙ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ № 239

191028, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кировная, д. 8, телефон/факс 272-96-68

ОТДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

Утверждена

Принята на заседании

Приказом «__» _____ 201__ г

методического (педагогического) совета

Директор ГБОУ ПФМЛ № 239

от «__» _____ 201__ г

_____ Пратусевич М.Я.

протокол № _____

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа**

«Решение нестандартных задач»

Возраст учащихся: 12-18 лет

Срок реализации: 5 лет

Пояснительная записка

1. Направленность:

1 уровень (12-14 лет): естественнонаучная общекультурного уровня

2 уровень: (14-18 лет): естественнонаучная базового уровня

2. Актуальность

Актуальность введения курса «Решение нестандартных задач» связана с необходимостью научить решать задачи, которые требуют от учащихся не только ясного понимания основных законов, но и творческого умения применять эти законы, развитого ассоциативного мышления, сообразительности и научной интуиции. Программа согласована с углубленным курсом физики для физико-математических школ и классов с углубленным изучением предмета “физика”. Программа предполагает обобщение и углубление знаний, полученных на уроках, развития умений решать сложные физические задачи, и через это развивать более глубокое понимание физики. Теоретические вопросы курса предусматривают глубокое рассмотрение физических законов и методов решения физических задач. Практические задания включают в себя решение физических задач различных типов, в том числе задач олимпиад высокого уровня.

3. Отличительные особенности

Отличительной особенностью программы является расширение знаний учащихся о теоретических методах решения физических задач.

4. Адресат программы

Программа предназначена для учащихся 12-18 лет, успешно осваивающих программу курса физики соответственно возрасту базовой (7-8 классы), предпрофильной (9 класс) и углубленной (10-11 классы) школы.

5. Цель

развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения нестандартных физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний

6. Задачи

Личностные:

- Воспитать личность, способную анализировать и создавать индивидуальную программу саморазвития.
- Развить самостоятельность, умение использовать справочную литературу и другие источники информации

- Осуществить интеллектуальную и психологическую подготовку к профессиональному самоопределению и самореализации.

Метапредметные:

- Развить навыки самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- Развить умения понимать различия между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами,
- Способствовать овладению универсальными способами деятельности на примерах выдвижения гипотез для объяснения известных фактов, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- Сформировать умение воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- Развить умение принимать решения в нестандартных ситуациях, способствовать овладению эвристическими методами решения проблем;

Предметные:

- Ознакомить с минимальными сведениями о понятии «задача», представлениями о значении задач в жизни, науке, технике, с различными сторонами работы с задачами;
- Ознакомить учащихся с расчетными математическими методами, развить навык использования математического аппарата при решении конкретной задачи и выбора рационального способа решения;
- Способствовать овладению методами решения задач повышенной сложности;
- Сформировать умение классифицировать, анализировать различные задачи;
- Сформировать умение выбирать наиболее рациональные методы решения конкретной задачи
- Сформировать умение создавать собственный алгоритм решения задач;
- Развить у учащихся рациональное физическое мышление: различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из известных экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы.

7. Условия реализации программы

Зачисление в группу учащихся 7 классов происходит в первую неделю сентября по результатам вступительной олимпиады. Формируются группы по 15-20 человек. Дополнительный набор в группы второго (8 класс) и последующих годов обучения (9-

11 классы) осуществляется по результатам дополнительных испытаний. Преимуществом при зачислении пользуются учащиеся, показавшие высокие результаты в олимпиадах по физике 7-10 классов.

Педагогами могут быть студенты профильных специальностей, преподаватели вузов и учителя физики профильных классов.

Материально-техническое обеспечение программы: рабочие листы на печатной основе, таблицы общего назначения, тематические таблицы по физике и математике.

8. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- Сформированность у школьников рационального физического мышления, умения устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез;
- Сформированность таких качеств личности, как самостоятельность, самоконтроль, самосовершенствование;
- Сформированность у учащихся интеллектуальной и общепсихологической подготовки к профессиональному самоопределению и самореализации.

Метапредметные результаты:

- Владение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- Понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными способами деятельности на примерах выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- Сформированность умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- Освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- Умение использовать справочную литературу и другие источники информации

Предметные результаты:

по окончании изучения программы учащиеся должны знать:

- классификацию, приемы и методы решения физических задач
- как представлять наглядно ситуацию, рассматриваемую в конкретной задаче в виде схемы, рисунка, чертежа;
- как составлять планы решения конкретных задач и алгоритмы рассуждений для различных типов задач;

по окончании изучения программы учащиеся должны уметь:

- решать нестандартные физические задачи, используя различные приемы и методы;
- работать с текстом задачи, находить скрытую информацию, трансформировать по-лученную информацию из одного вида в другой
- составлять обобщающие таблицы теоретического материала к задачам по разным темам
- использовать физические и математические модели, понимая их роль в физических задачах
- классифицировать физические задачи;
- как представлять наглядно ситуацию, рассматриваемую в конкретной задаче в виде схемы, рисунка, чертежа;
- как составлять планы решения конкретных задач и алгоритмы рассуждений для различных типов задач;
- работать с текстом задачи, находить скрытую информацию, трансформировать полученную информацию из одного вида в другой
- составлять обобщающие таблицы теоретического материала к задачам по разным темам
- использовать физические и математические модели, понимая их роль в физических задачах

9. Учебные планы

1 год обучения

| № | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы контроля |
|----|--|------------------|--------|----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Инструктаж по ТБ. Измерения в физике. Формирование групп | 4 | 4 | 0 | Устный опрос в конце занятия |
| 2. | Кинематика равномерного движения | 20 | 8 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 3. | Масса и плотность | 8 | 4 | 4 | Беседа по теме, самостоятельные |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------------|----|----|----|--|
| | | | | | работы, контрольная работа |
| 4. | Силы в природе | 12 | 4 | 8 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 5. | Статика. Условие равновесия рычага | 16 | 8 | 8 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 6. | Зачет за 1 полугодие | 4 | 2 | 2 | Зачет по билетам |
| 7. | Культура построения графиков | 4 | 2 | 2 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 8. | Решение графических задач | 4 | 4 | 4 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 9. | Гидростатика | 48 | 20 | 28 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 10. | Работа и энергия. Простые механизмы | 20 | 8 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 11. | Зачет за 2 полугодие | 4 | 0 | 4 | Зачет по билетам |

2 год обучения

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы контроля |
|-------|--------------------------------------|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ | 2 | 2 | 0 | Устный опрос в конце занятия |
| 2. | Кинематика равноускоренного движения | 14 | 6 | 8 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------|----|----|----|--|
| 3. | Динамика и статика | 20 | 10 | 10 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 4. | Работа и мощность. Энергия | 12 | 4 | 8 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 5. | Гидростатика | 12 | 6 | 6 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 6. | Зачет за 1 полугодие | 4 | 0 | 4 | Зачет по билетам |
| 7. | Решение комбинированных задач | 4 | 1 | 3 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 8. | Тепловые явления | 20 | 8 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 9. | Электрические явления | 28 | 12 | 16 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 10. | Световые явления | 24 | 12 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 11. | Зачет за 2 полугодие | 4 | 0 | 4 | Зачет по билетам |

3 год обучения

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы контроля |
|-------|--------------------------------------|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ | 2 | 2 | 0 | Устный опрос в конце занятия |
| 2. | Производная | 10 | 4 | 6 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 3. | Кинематика | 16 | 8 | 8 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 4. | Динамика | 20 | 8 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |

| | | | | | |
|-----|-------------------------------------|----|---|----|--|
| 5. | Статика и гидростатика | 12 | 4 | 8 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 6. | Зачет за 1 полугодие | 4 | 0 | 4 | Зачет по билетам |
| 7. | Решение комбинированных задач | 4 | 1 | 3 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 8. | Законы сохранения в механике | 28 | 8 | 20 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 9. | Гидро- и аэродинамика | 8 | 4 | 4 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 10. | Решение комбинированных задач | 4 | 1 | 3 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 11. | Динамика вращательного движения АТТ | 16 | 4 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 12. | Механические колебания | 16 | 4 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 13. | Зачет за 2 полугодие | 4 | 0 | 4 | Зачет по билетам |

4 год обучения

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы контроля |
|-------|-----------------------------------|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ | 3 | 3 | 0 | Устный опрос в конце занятия |
| 2. | Интеграл | 15 | 3 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 3. | Механика | 12 | 4 | 8 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 4. | Молекулярно- | 24 | 12 | 12 | Беседа по теме, |

| | | | | | |
|-----|----------------------------------|----|----|----|--|
| | кинетическая теория | | | | самостоятельные работы, контрольная работа |
| 5. | Термодинамика | 36 | 14 | 22 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 6. | Зачет за 1 полугодие | 6 | 0 | 6 | Зачет по билетам |
| 7. | Решение комбинированных задач | 6 | 2 | 4 | Письменная олимпиада |
| 8. | Электростатика | 36 | 12 | 24 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 9. | Электрические цепи | 42 | 18 | 24 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 10. | Магнитностатика | 30 | 12 | 18 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 11. | Зачет за 2 полугодие | 6 | 0 | 6 | Зачет по билетам |

5 год обучения

| № п/п | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы контроля |
|-------|--------------------------------------|------------------|--------|----------|--|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ | 3 | 3 | 0 | Устный опрос в конце занятия |
| 2. | Дифференциальные уравнения | 15 | 6 | 9 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 3. | Электромагнитная индукция | 30 | 12 | 18 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 4. | Механические колебания | 12 | 6 | 6 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 5. | Электромагнитные колебания | 12 | 6 | 6 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 6. | Геометрическая оптика | 18 | 6 | 12 | Беседа по теме, |

| | | | | | |
|-----|---------------------------------------|----|----|----|--|
| | | | | | самостоятельные работы, контрольная работа |
| 7. | Зачет за 1 полугодие | 6 | 0 | 6 | Зачет по билетам |
| 8. | Решение комбинированных задач | 6 | 2 | 4 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 9. | Механические волны. Звук | 18 | 6 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 10. | Волновая оптика | 18 | 6 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 11. | Элементы квантовой физики | 30 | 12 | 18 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 12. | Специальная теория относительности | 12 | 6 | 6 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 13. | Физика атомного ядра | 18 | 6 | 12 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 14. | Физика элементарных частиц | 12 | 9 | 3 | Беседа по теме, самостоятельные работы, контрольная работа |
| 15. | Зачет за 2 полугодие | 6 | 0 | 6 | Зачет по билетам |

Календарный учебный график

| Год обучения | Дата начала обучения по программе | Дата окончания обучения по программе | Всего учебных недель | Количество учебных часов | Режим занятий |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------|
| 1-й год | 1.09 | 25.05 | 36 | 144 | 4 часа в неделю |
| 2-й год | 1.09 | 25.05 | 36 | 144 | 4 часа в неделю |
| 3-й год | 1.09 | 25.05 | 36 | 144 | 4 часа в неделю |

| | | | | | |
|---------|------|-------|----|-----|------------------|
| 4-й год | 1.09 | 25.05 | 36 | 216 | 6 часов в неделю |
| 5-й год | 1.09 | 25.05 | 36 | 216 | 6 часов в неделю |

10. Рабочая программа

1 год

Описание содержания

| № | Название раздела | | Содержание раздела (Теория и практика) |
|-----|--|----|--|
| 1. | Инструктаж по ТБ. Измерения в физике. Формирование групп | Т. | Что изучает физика. Физические явления. Наблюдения, опыты, измерения. Физика и техника. Процесс измерений в физике. |
| | | П. | Определение цены деления измерительного прибора. |
| 2. | Кинематика равномерного движения | Т. | Механическое движение. Равномерное движение. Скорость. |
| | | П. | Определение показаний приборов, расчет погрешностей, решение задач по теме |
| 3. | Масса и плотность | Т. | Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела с помощью весов. Плотность вещества, тяготения. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 4. | Силы в природе | Т. | Сила тяжести. Сила, возни-кающая при деформации. Вес. Связь между силой тя-жести и массой. Упругая деформация. Закон Гука. Динамометр. Графическое изображение силы. Сло-жение сил, действующих по одной прямой. Трение. Сила трения. Трение скольжения, каче-ния, покоя. Подшипники. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 5. | Статика. Условие равновесия рычага | Т. | Простые механизмы. Условие равновесия рычага. Момент силы. Равновесие тел с закрепленной осью вращения. Виды равновесия. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 6. | Зачет за 1 полугодие | Т. | - |
| | | П. | Зачет по билетам |
| 7. | Культура построения графиков | Т. | Правила построения графиков |
| | | П. | Решение задач при помощи графиков |
| 8. | Решение графических задач | Т. | - |
| | | П. | Решение задач при помощи графиков |
| 9. | Гидростатика | Т. | Давление. Давление твердых тел. Давление газа. Объяснение давления газа на осно-ве молекулярно-кинетических представлений. Закон Паскаля. Давление в жидкости и газе. Сообщающиеся сосу-ды. Шлюзы. Водопровод. Гидравлический пресс. Гидравлический тормоз. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Барометр-анероид; Изменение атмосферного давления с высотой. Манометры. Насосы. Архимедова сила. Условия плавания тел. Водный транспорт. Воздухоплавание. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 10. | Работа и энергия. Простые механизмы | Т. | Работа силы, действующей по направлению движе-ния тела. Мощность. Простые механизмы. |

| | | | |
|-----|----------------------|-----------|-----------------------|
| | | П. | Решение задач по теме |
| 11. | Зачет за 2 полугодие | Т. | - |
| | | П. | Зачет по билетам |

Календарно-тематическое планирование

| № | Неделя | Тема | Количество часов |
|-----------------|-----------------|---|------------------|
| Сентябрь | | | |
| 1. | 1 неделя | Инструктаж по ТБ. Измерения в физике. Формирование групп | 4 |
| 2. | | Кинематика равномерного движения | 20 |
| 2.1. | 2 неделя | Измерения в физике | 4 |
| 2.2. | 3 неделя | Равномерное прямолинейное движение | 4 |
| 2.3. | 4 неделя | Средняя скорость | 4 |
| Октябрь | | | |
| 2.4. | 1 неделя | Относительность механического движения. Закон сложения скоростей | 4 |
| 2.5. | 2 неделя | Ускорение | 4 |
| 3. | | Масса и плотность | 8 |
| 3.1. | 3 неделя | Масса. Плотность | 4 |
| 3.2. | 4 неделя | Расчёт плотностей смесей и сплавов | 4 |
| Ноябрь | | | |
| 4. | | Силы в природе | 12 |
| 4.1. | 1 неделя | Силы в природе. Законы Ньютона | 4 |
| 4.2. | 2 неделя | Сила тяжести, сила упругости | 4 |
| 4.3. | 3 неделя | Сила трения | 4 |
| 5. | | Статика. Условие равновесия рычага | 16 |
| 5.1. | 4 неделя | Момент силы. Правило моментов. Условия равновесия тела | 4 |
| Декабрь | | | |
| 5.2. | 1 неделя | Центр тяжести тела | 4 |
| 5.3. | 2 неделя | Рычаги | 4 |
| 5.4. | 3 неделя | Сложение сил | 4 |
| 6. | 4 неделя | Зачет за 1 полугодие | 4 |
| Январь | | | |
| 7. | 1 неделя | Культура построения графиков | 4 |
| 8. | 2 неделя | Решение графических задач | 4 |
| 9. | | Гидростатика | 48 |
| 9.1. | 3 неделя | Давление. Сила давления | 4 |
| 9.2. | 4 неделя | Давление твердого тела | 4 |
| Февраль | | | |
| 9.3. | 1 неделя | Передача давления твердыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля | 4 |
| 9.4. | 2 неделя | Давление жидкости | 4 |

| | | | |
|---------------|-----------------|---|-----------|
| 9.5. | 3 неделя | Атмосферное давление. Барометр | 4 |
| 9.6. | 4 неделя | Сообщающиеся сосуды | 4 |
| Март | | | |
| 9.7. | 1 неделя | Решение задач с изменением уровня жидкости в сосуде | 4 |
| 9.8. | 2 неделя | Закон Архимеда. Условие плавания тел | 4 |
| 9.9. | 3 неделя | Закон Архимеда. Решение задач | 4 |
| 9.10. | 4 неделя | Закон Архимеда. Решение задач | 4 |
| Апрель | | | |
| 9.11. | 1 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 9.12. | 2 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 10. | | Работа и энергия. Простые механизмы | 20 |
| 10.1. | 3 неделя | Работа силы. Работа силы тяжести, упругости, трения. Мощность | 4 |
| 10.2. | 4 неделя | Простые механизмы. Золотое правило механики. КПД простых механизмов. | 4 |
| Май | | | |
| 10.3. | 1 неделя | Подвижный и неподвижный блоки | 4 |
| 10.4. | 2 неделя | Кинетическая энергия. Потенциальная энергия системы тело-Земля, тело-пружина. | 4 |
| 10.5. | 3 неделя | Понятие о замкнутой системе тел. Закон сохранения полной механической энергии замкнутой системы тел | 4 |
| 11. | 4 неделя | Зачет за 2 полугодие | 4 |

2 год

Описание содержания

| № | Название раздела | | Содержание раздела (Теория и практика) |
|----|--|-----------|---|
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. | Т. | Инструктаж по технике безопасности. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. |
| | | П. | - |
| 2. | Кинематика равномерного движения | Т. | Механическое движение и способы его описания. Относительность механического движения. Система отсчета. Материальная точка как пример физической модели. Радиус-вектор материальной точки, перемещение, траектория, путь. Вектор средней скорости. Средняя траекторная скорость. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея и закон сложения скоростей. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 3. | Динамика и статика. | Т. | Инерциальные системы отсчета. I закон Ньютона. Сила. II закон Ньютона. III закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Закон всемирного тяготения. Вес и невесомость. Условие равновесия АТТ. Центр тяжести. Виды равновесия. Статическая устойчивость. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 4. | Работа и мощность. Энергия | Т. | Работа силы. Механическая мощность. К.П.Д. механизмов и машин. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия упругой деформации. |

| | | | |
|-----|-------------------------------|-----------|--|
| | | | Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная механическая энергия. Закон изменения полной механической энергии. Закон сохранения полной механической энергии замкнутой консервативной системы. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 5. | Гидростатика | Т. | Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Манометр. Атмосферное давление. Барометр. Сообщающиеся сосуды. Гидравлический пресс. Водопровод. Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Устойчивость судов. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 6. | Зачет за 1 полугодие | Т. | - |
| | | П. | Зачет по билетам |
| 7. | Решение комбинированных задач | Т. | - |
| | | П. | Решение комбинированных задач |
| 8. | Тепловые явления | Т. | Тепловое движение. Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота сгорания топлива. Плавление и отвердевание тел. Температура плавления. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Относительная влажность воздуха и ее измерение. Кипение. Температура кипения. Удельная теплота парообразования. Метод виртуального теплобанка, методы графического решения задач. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 9. | Электрические явления | Т. | Электризация тел. Два рода зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Электрическое поле. Дискретность электрического заряда. Электрон. Строение атомов. Электрический ток. Гальванические элементы. Аккумуляторы. Электрическая цепь. Электрический ток в металлах. Сила тока. Амперметр. Электрическое напряжение. Вольтметр. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. Расчет симметричных цепей, полубесконечных и бесконечных цепей. Закон Ома для полной цепи. Метод расстановки токов. Метод эквивалентного источника. Удельное сопротивление. Реостаты. Виды соединений проводников. Работа и мощность тока. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Лампа накаливания. Электронагревательные приборы. Расчет электроэнергии, потребляемой бытовыми электроприборами. Короткое замыкание. Плавкие предохранители. Электродвигатель постоянного тока. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 10. | Световые явления | Т. | Источники света. Прямолинейное распространение света. Отражение света. Законы отражения. Плоское зеркало. Преломление света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Построение изображений, даваемых тонкой линзой. Оптическая сила линзы. Оптические приборы. Разложение белого света на цвета. Цвет тел. |

| | | | |
|-----|----------------------|-----------|-----------------------|
| | | П. | Решение задач по теме |
| 11. | Зачет за 2 полугодие | Т. | - |
| | | П. | Зачет по билетам |

Календарно-тематическое планирование

| № | Неделя | Тема | Количество часов |
|-----------------|-----------------|--|------------------|
| Сентябрь | | | |
| 1. | 1 неделя | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ | 2 |
| 2. | | Кинематика равноускоренного движения | 14 |
| 2.1. | 1 неделя | Равномерное прямолинейное движение | 2 |
| 2.2. | 2 неделя | Средняя скорость | 4 |
| 2.3. | 3 неделя | Графики равномерного движения | 4 |
| 2.4. | 4 неделя | Относительность механического движения. Закон сложения скоростей | 4 |
| Октябрь | | | |
| 3. | | Динамика и статика | 20 |
| 3.1. | 1 неделя | Масса. Плотность | 2 |
| 3.2. | 1 неделя | Расчёт плотностей смесей и сплавов | 2 |
| 3.3. | 2 неделя | Силы в природе | 2 |
| 3.4. | 2 неделя | Законы Ньютона | 2 |
| 3.5. | 3 неделя | Подвижный и неподвижный блоки | 4 |
| 3.6. | 4 неделя | Момент силы. Правило моментов. Условия равновесия тела | 4 |
| Ноябрь | | | |
| 3.7. | 1 неделя | Сложение сил | 4 |
| 4. | | Работа и мощность. Энергия | 12 |
| 4.1. | 2 неделя | Механическая работа. Мощность | 4 |
| 4.2. | 3 неделя | Энергия. Закон сохранения механической энергии | 4 |
| 4.3. | 4 неделя | Простые механизмы. КПД простых механизмов | 2 |
| 4.4. | 4 неделя | Метод виртуальных перемещений | 2 |
| Декабрь | | | |
| 5. | | Гидростатика | 12 |
| 5.1. | 1 неделя | Гидростатическое давление. Закон Паскаля | 2 |
| 5.2. | 1 неделя | Сообщающиеся сосуды | 2 |
| 5.3. | 2 неделя | Атмосферное давление | 2 |
| 5.4. | 2 неделя | Сила давления на дно. Изменение уровня жидкости | 2 |
| 5.5. | 3 неделя | Закон Архимеда | 4 |
| 6. | 4 неделя | Зачет за 1 полугодие | 4 |
| Январь | | | |
| 7. | 1 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 8. | | Тепловые явления | 20 |
| 8.1. | 2 неделя | Уравнение теплового баланса. Фазовые переходы | 4 |
| 8.2. | 3 неделя | Поиск конечной температуры | 4 |
| 8.3. | 4 неделя | Метод виртуального банка тепла. Графические задачи на тепловые явления | 4 |
| Февраль | | | |
| 8.4. | 1 неделя | Тепловые потери. Мощность теплопередачи | 4 |
| 8.5. | 2 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 9. | | Электрические явления | 28 |
| 9.1. | 3 неделя | Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление проводника. Закон Ома | 2 |
| 9.2. | 3 неделя | Последовательное и параллельное соединение проводников. Смешанные соединения проводников | 2 |

| | | | |
|---------------|-----------------|--|-----------|
| 9.3. | 4 неделя | Симметричные цепи | 2 |
| 9.4. | 4 неделя | Электроизмерительные приборы | 2 |
| Март | | | |
| 9.5. | 1 неделя | Расчёт сопротивлений полубесконечных цепей | 4 |
| 9.6. | 2 неделя | Метод наложения токов | 2 |
| 9.7. | 2 неделя | Метод эквивалентного источника | 2 |
| 9.8. | 3 неделя | Нелинейные элементы в электрических цепях. Вольт-амперные характеристики | 4 |
| 9.9. | 4 неделя | Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца | 4 |
| Апрель | | | |
| 9.10. | 1 неделя | Экспериментальные задачи по электричеству. Чёрные ящики | 4 |
| 10. | | Световые явления | 24 |
| 10.1. | 2 неделя | Принцип Ферма. Образование тени и полутени | 4 |
| 10.2. | 3 неделя | Законы отражения света. Плоское зеркало. Системы плоских зеркал | 4 |
| 10.3. | 4 неделя | Законы преломления света | 4 |
| Май | | | |
| 10.4. | 1 неделя | Тонкие линзы. Построение изображений в тонких линзах | 4 |
| 10.5. | 2 неделя | Прохождение света через системы линз и зеркал | 4 |
| 10.6. | 3 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 11. | 4 неделя | Зачет за 2 полугодие | 4 |

3 год

Описание содержания

| № | Название раздела | | Содержание раздела (Теория и практика) |
|----|--------------------------------------|-----------|---|
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ | Т. | Инструктаж по технике безопасности. |
| | | П. | - |
| 2. | Производная | Т. | Производная функции в точке. Определение производной функции в точке. Односторонние производные. Геометрический и механический смысл производной. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 3. | Кинематика | Т. | Мгновенная скорость. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Равноускоренное криволинейное движение на примере движения тела, брошенного под углом к горизонту. Нормальное и тангенциальное ускорения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Равноускоренное движение по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловой и линейной скоростей. Связь углового и тангенциального ускорений. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 4. | Динамика | Т. | Инерциальные системы отсчета. I закон Ньютона. Сила. II закон Ньютона. III закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Сила инерции. Центробежная сила инерции. Центробежные механизмы. Силы в механике: сила упругости, сила трения (скольжения и покоя), сила тяжести. Закон Гука. Закон Кулона-Амонтона. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Первая космическая скорость. Искусственные |

| | | | |
|-----|-------------------------------------|-----------|--|
| | | | спутники Земли. Вес и невесомость. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 5. | Статика и гидростатика | Т. | Момент силы. Правило моментов. Условие равновесия тела. Центр тяжести тела. Сила Архимеда |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 6. | Зачет за 1 полугодие | Т. | - |
| | | П. | Зачет по билетам |
| 7. | Решение комбинированных задач | Т. | - |
| | | П. | Решение комбинированных задач |
| 8. | Законы сохранения в механике | Т. | Импульс тела. Второй закон Ньютона в импульсной форме. Импульс системы тел. Закон изменения импульса системы тел. Закон сохранения импульса замкнутой системы тел. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского (без вывода). Центр масс системы тел. Динамические свойства центра масс. Работа силы. Механическая мощность. К.П.Д. механизмов и машин. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия упругой деформации. Кинетическая энергия поступательного движения. Теорема об изменении кинетической энергии. Полная механическая энергия. Закон изменения полной механической энергии. Закон сохранения полной механической энергии замкнутой консервативной системы. Применение законов сохранения энергии и импульса для описания упругого и неупругого механических ударов. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 9. | Гидро- и аэродинамика | Т. | Аэронавтика и воздухоплавание. Ламинарное и турбулентное течения. Стационарный поток. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Давление в потоке жидкости. Внутреннее трение в жидкости. Движение твердых тел в жидкости и газе. Лобовое сопротивление. Обтекаемость. Формула Стокса (без вывода). Подъемная сила. Эффект Магнуса. Динамика крыла самолета. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 10. | Решение комбинированных задач | Т. | - |
| | | П. | Решение комбинированных задач |
| 11. | Динамика вращательного движения АТТ | Т. | Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Кинетическая энергия вращательного движения относительно закрепленной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера (без доказательства). Работа вращающей силы. Момент импульса АТТ. Закон изменения момента импульса АТТ. Закон сохранения момента импульса АТТ. Законы изменения и сохранения момента импульса системы тел. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 12. | Механические колебания | Т. | Механические колебания. Виды колебаний. Гармонические колебания. Период, частота и фаза гармонических колебаний. Амплитуда. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Пружинный и математический маятники. Сложение гармонических колебаний. Превращения энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. |
| | | П. | Решение задач по теме. |
| 13. | Зачет за 2 полугодие | Т. | - |
| | | П. | Зачет по билетам. |

Календарно-тематическое планирование

| № | Неделя | Тема | Количество часов |
|-----------------|-----------------|---|------------------|
| Сентябрь | | | |
| 1. | 1 неделя | Инструктаж по ТБ. Измерения в физике | 2 |
| 2. | | Производная | 10 |
| 2.1. | 1 неделя | Производная функции. | 2 |
| 2.2. | 2 неделя | Геометрический смысл производной. Решение задач на дифференцирование | 4 |
| 2.3. | 3 неделя | Решение задач на дифференцирование | 4 |
| 3. | | Кинематика | 16 |
| 3.1. | 4 неделя | Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение тел. Графические подходы к задачам кинематики | 4 |
| Октябрь | | | |
| 3.2. | 1 неделя | Относительность механического движения. Закон сложения скоростей | 4 |
| 3.3. | 2 неделя | Кинематика криволинейного движения. Движение по окружности. Аналитический и геометрический подходы к баллистическим задачам. Экстремальные параметры полёта | 4 |
| 3.4. | 3 неделя | Кинематические связи. Движение без проскальзывания | 4 |
| 4. | | Динамика | 20 |
| 4.1. | 4 неделя | Законы Ньютона и их применение | 4 |
| Ноябрь | | | |
| 4.2. | 1 неделя | Сила тяжести. Движение искусственных спутников | 4 |
| 4.3. | 2 неделя | Сила упругости. Закон Гука. Анализ сложных пружинных систем | 4 |
| 4.4. | 3 неделя | Сухое трение. Закон Кулона-Амонтона. Вязкое трение | 4 |
| 4.5. | 4 неделя | Неинерциальные системы отсчёта | 4 |
| Декабрь | | | |
| 5. | | Статика и гидростатика | 12 |
| 5.1. | 1 неделя | Момент силы. Правило моментов. Условие равновесия тела | 4 |
| 5.2. | 2 неделя | Центр тяжести тела | 4 |
| 5.3. | 3 неделя | Сила Архимеда | 4 |
| 6. | 4 неделя | Зачет за 1 полугодие | 4 |
| Январь | | | |
| 7. | 1 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 8. | | Законы сохранения в механике | 28 |
| 8.1. | 2 неделя | Импульс и закон сохранения импульса | 4 |
| 8.2. | 3 неделя | Теорема о движении центра масс | 4 |
| 8.3. | 4 неделя | Механическая работа. Энергия | 4 |
| Февраль | | | |
| 8.4. | 1 неделя | Закон сохранения механической энергии | 4 |
| 8.5. | 2 неделя | Комбинированные задачи на применения законов Ньютона и законов сохранения | 4 |
| 8.6. | 3 неделя | Энергетический подход к поиску сил | 4 |
| 8.7. | 4 неделя | Физика столкновений | 4 |
| Март | | | |
| 9. | | Гидро- и аэродинамика | 8 |
| 9.1. | 1 неделя | Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. | 4 |
| 9.2. | 2 неделя | Турбулентное и ламинарное течения. Эффект Магнуса | 4 |
| 10. | 3 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 11. | | Динамика вращательного движения АГТ | 16 |
| 11.1. | 4 неделя | Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера | 4 |
| Апрель | | | |

| | | | |
|------------|-----------------|--|-----------|
| 11.2. | 1 неделя | Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела | 4 |
| 11.3. | 2 неделя | Момент импульса. Закон сохранения момента импульса | 4 |
| 11.4. | 3 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 12. | | Механические колебания | 16 |
| 12.1. | 4 неделя | Уравнение колебаний | 4 |
| Май | | | |
| 12.2. | 1 неделя | Гармонические колебания | 4 |
| 12.3. | 2 неделя | Затухающие колебания | 4 |
| 12.4. | 3 неделя | Колебания груза на пружине и математического маятника | 4 |
| 13. | 4 неделя | Зачет за 2 полугодие | 4 |

4 год

Описание содержания

| № | Название раздела | | Содержание раздела (Теория и практика) |
|----|---------------------------------------|-----------|---|
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. | Т. | Инструктаж по технике безопасности. |
| | | П. | - |
| 2. | Интеграл. | Т. | Первообразная функция и ее свойства. Неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы вычисления неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Интегрируемые функции. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении. .Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы вычисления определенного интеграла. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 3. | Механика | Т. | Кинематика, динамика - повторение |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 4. | Молекулярно-кинетическая теория | Т. | Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные доказательства молекулярно-кинетической теории. Масса молекул, молярная масса, количество вещества, постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Строение твердых, жидких и газообразных тел. Понятие о термодинамическом равновесии системы макроскопических тел. Температура. Равновесные обратимые и неравновесные необратимые процессы. Газовые законы: Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Применение газов в технике. Модель идеального газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц. Закон Дальтона. Распределение Максвелла. Опыт Штерна. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 5. | Термодинамика | Т. | Внутренняя энергия и работа в термодинамике. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Первое начало термодинамики для идеального газа. Молярные теплоемкости газа при постоянном объеме и при постоянном давлении. Распределение энергии молекулы по степеням свободы. |

| | | | |
|-----|-------------------------------|-----------|--|
| | | | Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели прямого и обратного циклов. Коэффициент полезного действия и холодильный коэффициент. Обратимая машина Карно. Теорема Карно. КПД машины Карно. Энтропия и ее статистическое истолкование. Тепловые машины и охрана природы. Испарение и конденсация, плавление и кристаллизация, сублимация и возгонка. Насыщенные и ненасыщенные пары и их свойства. Изотермы Энд류са. Критическая температура, критическое состояние. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Удельная теплота парообразования. Сжижение газов. Тройная точка. Диаграммы состояния вещества. Удельная теплота плавления. Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Гигрометр и психрометр. Объяснение свойств поверхностного слоя жидкости с точки зрения МКТ. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Смачивание и несмачивание. Давление Лапласа. Капилляры. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 6. | Зачет за I полугодие | Т. | - |
| | | П. | Зачет по билетам |
| 7. | Решение комбинированных задач | Т. | - |
| | | П. | Решение комбинированных задач |
| 8. | Электростатика | Т. | Электрические взаимодействия. Электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса. Электрические поля заряженной сферы, бесконечной заряженной плоскости, конденсатора. Однородное электрическое поле. Работа сил электрического поля. Потенциал электрического поля. Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Связь разности потенциалов и напряженности электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Энергия конденсатора. Применение конденсаторов. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 9. | Электрические цепи | Т. | Условия существования постоянного электрического тока. Сила тока, плотность тока, напряжение. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление, удельное сопротивление, проводимость. Зависимость удельного сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Последовательное и параллельное соединения проводников. Гальванометр, амперметр, вольтметр. Шунт и добавочное сопротивление. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной электрической цепи. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 10. | Магнитостатика | Т. | Магнитные взаимодействия. Магнитное взаимодействие токов. Опыты Ампера. Магнитное поле тока. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции. Магнитное поле прямого тока, витка с током, соленоида. Сила Ампера. Сила |

| | | | |
|-----|----------------------|-----------|--|
| | | | Лоренца. Электроизмерительные приборы магнитоэлектрической и электромагнитной системы. Электрический двигатель постоянного тока. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 11. | Зачет за 2 полугодие | Т. | - |
| | | П. | Зачет по билетам |

Календарно-тематическое планирование

| № | Неделя | Тема | Количество часов |
|-----------------|-----------------|---|------------------|
| Сентябрь | | | |
| 1. | 1 неделя | Инструктаж по ТБ. Измерения в физике | 3 |
| 2. | | Интеграл | 15 |
| 2.1. | 1 неделя | Первообразная | 3 |
| 2.2. | 2 неделя | Интеграл непрерывной функции | 6 |
| 2.3. | 3 неделя | Формула Ньютона-Лейбница | 6 |
| 3. | | Механика | 12 |
| 3.1. | 4 неделя | Кинематика. Повторение | 4 |
| 3.2. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Октябрь | | | |
| 3.3. | 1 неделя | Динамика. Повторение | 4 |
| 3.4. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 4. | | Молекулярно-кинетическая теория | 24 |
| 4.1. | 2 неделя | Основное уравнение МКТ | 4 |
| 4.2. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 4.3. | 3 неделя | Уравнение состояния идеального газа | 4 |
| 4.4. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 4.5. | 4 неделя | Экспериментальные газовые законы | 4 |
| 4.6. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Ноябрь | | | |
| 4.7. | 1 неделя | Тепловые явления. Тепловые потери. Мощность теплопередачи. Теплопроводность | 4 |
| 4.8. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 5. | | Термодинамика | 36 |
| 5.1. | 2 неделя | Энергетические величины в термодинамике. Применение первого начала термодинамики | 4 |
| 5.2. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 5.3. | 3 неделя | Политропные процессы | 4 |
| 5.4. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 5.5. | 4 неделя | Термодинамика с элементами механики | 4 |
| 5.6. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Декабрь | | | |
| 5.7. | 1 неделя | Циклические процессы. Графические задачи на расчёт термодинамических систем. Тепловые машины. Цикл Карно. Холодильная машина и тепловой насос | 4 |
| 5.8. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 5.9. | 2 неделя | Реальные газы, влажность | 4 |
| 5.10. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 5.11. | 3 неделя | Поверхностное натяжение | 4 |
| 5.12. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 6. | 4 неделя | Зачет за 1 полугодие | 6 |
| Январь | | | |

| | | | |
|----------------|-----------------|---|-----------|
| 7. | 1 неделя | Решение комбинированных задач | 6 |
| 8. | | Электростатика | 36 |
| 8.1. | 2 неделя | Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей | 4 |
| 8.2. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 8.3. | 3 неделя | Теорема Гаусса. Расчёт электрических полей с помощью теоремы Гаусса | 4 |
| 8.4. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 8.5. | 4 неделя | Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости и разности потенциалов | 4 |
| 8.6. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Февраль | | | |
| 8.7. | 1 неделя | Движение зарядов в электростатическом поле | 4 |
| 8.8. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 8.9. | 2 неделя | Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Метод электростатических изображений | 4 |
| 8.10. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 8.11. | 3 неделя | Конденсаторы | 4 |
| 8.12. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 9. | | Электрические цепи | 36 |
| 9.1. | 4 неделя | Законы постоянного тока. Симметричные цепи. Расчёт сопротивлений полубесконечных цепей. | 4 |
| 9.2. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Март | | | |
| 9.3. | 1 неделя | Методы расчёта разветвлённых цепей. Правила Кирхгофа. Метод эквивалентного источника. | 4 |
| 9.4. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 9.5. | 2 неделя | Метод наложения токов. Метод узловых потенциалов. Переходные процессы в RC-цепях | 4 |
| 9.6. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 9.7. | 3 неделя | Нелинейные элементы в электрических цепях. Нагрузочная прямая. Вольтамперные характеристики | 4 |
| 9.8. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 9.9. | 4 неделя | Закон сохранения энергии в электрических цепях Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца | 4 |
| 9.10. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Апрель | | | |
| 9.11. | 1 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 9.12. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 9.13. | 2 неделя | Закон электролиза (закон Фарадея) | 4 |
| 9.14. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 10. | | Магнитнитоэлектростатика | 30 |
| 10.1. | 3 неделя | Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа | 4 |
| 10.2. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 10.3. | 4 неделя | Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Индукция тороида и соленоида | 4 |
| 10.4. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Май | | | |
| 10.5. | 1 неделя | Сила Ампера. Электромотор | 4 |
| 10.6. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 10.7. | 2 неделя | Сила Лоренца. Ускорители частиц | 4 |
| 10.8. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 10.9. | 3 неделя | Движение частиц в сложных полях | 4 |
| 10.10. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 11. | 4 неделя | Зачет за 2 полугодие | 6 |

5 год

Описание содержания

| № | Название раздела | | Содержание раздела (Теория и практика) |
|----|---------------------------------------|----|--|
| 1. | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. | Т. | Инструктаж по технике безопасности. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование явлений и объектов природы. Научные гипотезы. Роль математики в физике. |
| | | П. | - |
| 2. | Дифференциальные уравнения | Т. | Дифференциальное уравнение, его порядок, решение дифференциального уравнения, интегральная кривая. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Общее и частное решение дифференциального уравнения первого порядка. Интегрирование основных типов дифференциальных уравнений первого порядка (уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнение Бернулли). |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 3. | Электромагнитная индукция. | Т. | Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Магнитный поток. Вихревое электрическое поле. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Первый закон Максвелла. Вихревые токи Фуко. Ток смещения. Второй закон Максвелла. Относительный характер электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Электрический генератор постоянного тока. Микрофон. Громкоговоритель. Электромагнитное реле. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 4. | Механические колебания | Т. | Преобразования энергии при гармонических колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 5. | Электромагнитные колебания | Т. | Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона. Собственная частота электромагнитных колебаний в контуре. Автоколебательный генератор незатухающих электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Активное сопротивление. Катушка в цепи переменного тока. Индуктивное сопротивление. Конденсатор в цепи переменного тока. Емкостное сопротивление. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Ваттметр. Резонанс в электрических цепях переменного тока. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 6. | Геометрическая оптика | Т. | Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света. Полное внутреннее отражение. Ход лучей через плоскопараллельную пластину и правильную призму. Плоские и сферические зеркала. Фокусное расстояние зеркала. Построение изображения в зеркале. Линзы. Фокусное расстояние и оптическая сила линзы. Формула тонкой линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. Разрешающая способность оптических приборов. Световой поток, сила света, освещенность, яркость. Законы |

| | | | |
|-----|------------------------------------|-----------|--|
| | | | освещенности. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 7. | Зачет за 1 полугодие | Т. | - |
| | | П. | Зачет по билетам |
| 8. | Решение комбинированных задач | Т. | - |
| | | П. | Решение комбинированных задач |
| 9. | Механические волны. Звук | Т. | Волновые явление. Продольные и поперечные волны. Длина, частота и скорость волны. Уравнение бегущей волны. Принцип Гюйгенса-Френеля. Свойства волн: распространение в однородной среде, отражение, преломление на границе сред, интерференция, дифракция, поглощение. Стоячая волна. Уравнение стоячей волны. Акустические волны. Звук. Источники звуковых колебаний. Высота, громкость, тембр. Шум. Эффект Доплера. Ударная волна. Инфразвук и ультразвук, их учет и применение в технике. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 10. | Волновая оптика | Т. | Свет как электромагнитная волна. Скорость света. Интерференция света. Когерентность. Применение интерференции. Интерференция Френеля. Интерференция Юнга. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Дифракция света. Дифракция Френеля от круглого отверстия. Дифракция Фраунгофера от линейной щели. Дифракционная решетка. Голография. Дисперсия света. Поляризация света. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практическое применение. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 11. | Элементы квантовой физики. | Т. | Отражение, поглощение и излучение световой энергии. Лучеиспускательные и поглощательные способности нагретых тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза Планка. Зарождение квантовой теории света. Фотоэффект. Закон Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Импульс и энергия фотона. Применение фотоэффекта в технике. Давление света. Опыт П. Лебедева. Химическое действие света. Фотография. Холодные источники света. Люминесценция. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 12. | Специальная теория относительности | Т. | Законы электродинамики и принцип относительности Галилея. Опыт Майкельсона-Морли. Постулаты Эйнштейна. Относительность одновременности и последовательности событий. Относительность промежутков времени. Относительность расстояний. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Зависимость массы от скорости. Синхрофазотрон. Связь между массой и энергией. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 13. | Физика атомного ядра. | Т. | Доказательства сложной структуры атомов. Модель Томсона. Модель Резерфорда. Постулаты Бора. Объяснение происхождения линейчатых спектров. Опыт Франка и Герца. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Волны вероятности. Волна де Бройля. Многоэлектронные атомы. Лазер. Атомное ядро. Состав атомных ядер. Нуклонная модель |

| | | | |
|-----|-----------------------------|-----------|--|
| | | | ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи ядра. Ядерные спектры. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Статистический характер процессов в микромире. Свойства ионизирующих излучений. Дозиметрия. Методы регистрации ионизирующих излучений. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 14. | Физика элементарных частиц. | Т. | Элементарные частицы и античастицы. Превращения элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения в микромире. Фундаментальные элементарные частицы. Физические законы и теории, границы их применимости. Принцип соответствия. Физическая картина мира. |
| | | П. | Решение задач по теме |
| 15. | Зачет за 2 полугодие. | Т. | Зачет по билетам |
| | | П. | - |

Календарно-тематическое планирование

| № | Неделя | Тема | Количество часов |
|-----------------|-----------------|--|------------------|
| Сентябрь | | | |
| 1. | 1 неделя | Инструктаж по ТБ. Измерения в физике | 3 |
| 2. | | Дифференциальные уравнения | 15 |
| 2.1. | 1 неделя | Виды дифференциальных уравнений и методы их решения | 3 |
| 2.2. | 2 неделя | Дифференциальные уравнения в частных производных | 6 |
| 2.3. | 3 неделя | Лагранжиан. Задачи, решаемые с помощью функции Лагранжа | 6 |
| 3. | | Электромагнитная индукция | 30 |
| 3.1. | 4 неделя | Закон электромагнитной индукции Фарадея | 4 |
| 3.2. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Октябрь | | | |
| 3.3. | 1 неделя | Самоиндукция. Индуктивность. Электрогенератор и электродвигатель | 4 |
| 3.4. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 3.5. | 2 неделя | Переходные процессы в RLC-цепях | 4 |
| 3.6. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 3.7. | 3 неделя | Закон сохранения и изменения энергии в электрических цепях | 4 |
| 3.8. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 3.9. | 4 неделя | Уравнения Максвелла | 4 |
| 3.10. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Ноябрь | | | |
| 4. | | Механические колебания | 12 |
| 4.1. | 1 неделя | Свободные механические колебания. Энергетический и динамический методы расчета колебательных систем | 4 |
| 4.2. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 4.3. | 2 неделя | Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс | 4 |
| 4.4. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 5. | | Электромагнитные колебания | 12 |
| 5.1. | 3 неделя | Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания. Генератор переменного тока | 4 |
| 5.2. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 5.3. | 4 неделя | Правила Кирхгофа для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока | 4 |
| 5.4. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |

| Декабрь | | | |
|----------------|-----------------|--|-----------|
| 6. | | Геометрическая оптика | 18 |
| 6.1. | 1 неделя | Отражение и преломление света. Формула сферического зеркала | 4 |
| 6.2. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 6.3. | 2 неделя | Формула тонкой и толстой линзы | 4 |
| 6.4. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 6.5. | 3 неделя | Оптические системы. Микроскоп и телескоп | 4 |
| 6.6. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 7. | 4 неделя | Зачет за 1 полугодие | 6 |
| Январь | | | |
| 8. | 1 неделя | Решение комбинированных задач | 6 |
| 9. | | Механические волны. Звук | 18 |
| 9.1. | 2 неделя | Механические волны и их основные характеристики. Стоячие волны | 4 |
| 9.2. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 9.3. | 3 неделя | Звук. Основные характеристики звука. Биения. Акустический резонанс. | 4 |
| 9.4. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 9.5. | 4 неделя | Эффект Доплера. | 4 |
| 9.6. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Февраль | | | |
| 10. | | Волновая оптика | 18 |
| 10.1. | 1 неделя | Дисперсия, дифракция и интерференция света | 4 |
| 10.2. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 10.3. | 2 неделя | Поляризация света. Закон Малюса | 4 |
| 10.4. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 10.5. | 3 неделя | Дифракционная решетка | 4 |
| 10.6. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 11. | | Элементы квантовой физики | 30 |
| 11.1. | 4 неделя | Законы излучения абсолютно черного тела. Волновые и квантовые свойства света | 4 |
| 11.2. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Март | | | |
| 11.3. | 1 неделя | Квантовые постулаты Бора | 4 |
| 11.4. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 11.5. | 2 неделя | Давление света | 4 |
| 11.6. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 11.7. | 3 неделя | Уравнение фотоэффекта | 4 |
| 11.8. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 11.9. | 4 неделя | Решение комбинированных задач | 4 |
| 11.10 | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Апрель | | | |
| 12. | | Специальная теория относительности | 12 |
| 12.1. | 1 неделя | Элементы специальной теории относительности | 4 |
| 12.2. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 12.3. | 2 неделя | Релятивистский импульс. Полная энергия. Эффект Комптона | 4 |
| 12.4. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 13. | | Физика атомного ядра | 18 |
| 13.1. | 3 неделя | Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер | 4 |
| 13.2. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 13.3. | 4 неделя | Закон радиоактивного распада | 4 |
| 13.4. | 4 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| Май | | | |
| 13.5. | 1 неделя | Деление ядер урана. Цепные реакции. Термоядерные реакции | 4 |
| 13.6. | 1 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 14. | | Физика элементарных частиц | 12 |
| 14.1. | 2 неделя | Элементарные частицы и их классификация. Стандартная модель | 4 |

| | | | |
|------------|-----------------|--|----------|
| 14.2. | 2 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 14.3. | 3 неделя | Взаимные превращения элементарных частиц. Диаграммы Фейнмана | 4 |
| 14.4. | 3 неделя | Решение задач международных олимпиад | 2 |
| 15. | 4 неделя | Зачет за 2 полугодие | 6 |

11. Оценочные и методические материалы

Педагогические методики и технологии

Занятия по данной программе предполагают сочетание двух основных форм работы: лекционную и практическую. Семинарская часть занятия включает в себя различные технологии критического мышления, технологии, связанные с большой долей самостоятельной индивидуальной и групповой работы учащихся.

Система контроля результативности обучения:

Входной контроль - *проводится при наборе или на начальном этапе формирования коллектива – изучение отношения ребенка к выбранной деятельности, его способности и достижения в этой области, личностные качества ребенка*

- Вступительная олимпиада;
- Сертификат по итогам предыдущего года обучения;
- Сдача задач летнего домашнего задания;
- Призер (победитель) заключительного этапа олимпиад из Перечня олимпиад Министерства образования и науки;
- Призер (победитель) заключительного или регионального этапа Всероссийской олимпиады им. Дж. К. Максвелла (7-8 классы);
- Призер (победитель) заключительного или регионального этапа Всероссийской школьников по физике (9-11 классы)

Текущий контроль - *проводится в течение года, возможен на каждом занятии*

- Беседа с учащимися по теме занятия (внешний контроль);
- Устная сдача задач решенной серии предыдущего занятия (с элементами взаимоконтроля);
- Письменное решение задач в конце занятия (с элементами самоконтроля)

Промежуточный контроль – *проводится по окончании изучения темы, в конце полугодия, года*

- Мини-олимпиада по изученной теме;
- Успешное участие в олимпиадах по физике за свой класс (год обучения) или старше (по графику мероприятий отборочных туров);
- Успешная сдача зачета в конце первого полугодия, состоящего из двух частей (первая - по теоретическому материалу, вторая - практическая - по навыкам решать задачи)
- Участие в физбоях между учащимися городских кружков физики.

Итоговый контроль - *проводится в конце обучения по программе – проверка освоения программы, учет изменений качеств личности каждого ребенка*

- Успешная сдача зачета в конце учебного года, состоящего из двух частей (первая - по теоретическому материалу, вторая - практическая - по навыкам решения задач);

- Удовлетворенность учащихся и родителей знаниями (анкетирование): учащиеся и их родители удовлетворены содержанием и формами занятий, учащиеся и их родители удовлетворены характером взаимоотношений.

Литература для учащихся

1. Физика. 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / [Н.М. Шахмаев и др.]; под ред. Ю.И. Дика. - 2-е изд. - М.: Мнемозина, 2007. - 144 с.: ил.
2. Физика. 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н.М. Шахмаев, А.В. Бунчук. - М.: Мнемозина, 2007. - 240 с.: ил.
3. Физика. 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н.М. Шахмаев, А.В. Бунчук. - 4-е изд., стереотип. - М.: Мнемозина, 2011. - 232 с.: ил.
4. Физика: Механика. 10 кл.: Учеб. Для углубленного изучения физики/М.М.Балашов, А.И. Гомонова, А.Б. Долицкий и др.; Под ред. Г.Я. Мякишева. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002. – 496 с.: ил.
5. Мякишев Г.Я. Физика: Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - 5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2002. - 352с.: ил.
6. Мякишев Г.Я. Физика: Электродинамика. 10-11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков, Б.А. Слободсков. - 4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2002. - 480с.: ил.
7. Мякишев Г.Я. Физика: Колебания и волны. 11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - 2-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2002. - 288 с.: ил.
8. Мякишев Г.Я. Физика: Оптика. Квантовая физика. 11 кл.: Учеб. для углубленного изучения физики / Г.Я. Мякишев, А.З. Синяков. - 2-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2002. - 464 с.: ил.
9. Козел С.М. Физика 10-11 кл.: Пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 1. - М.: Мнемозина, 2010. - 288 с.: ил.
10. Козел С.М. Физика 10-11 кл.: Пособие для учащихся и абитуриентов. В 2-х частях. Часть 2. - М.: Мнемозина, 2010. - 171 с.: ил.
11. Элементарный учебник физики. Под ред. акад. Г. С. Ландсберга. (В 3-х томах). М.: Физматлит, 2012. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика, Том 2. Электричество. Магнетизм, Том 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика
12. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. Учебное издание для углубленного изучения. В 3-х книгах. М.: Физматлит, 2008 г. Книга 1: Механика, Книга 2: Электродинамика. Оптика, Книга 3: Строение и свойства вещества.
13. Баканина Л. П., Козел С. М., Белонучкин В. Е. (под ред. Козела С.М.) Сборник задач по физике. Для 10-11 классов с углубленным изучением физики. М.: Просвещение, 2011.
14. Козел С.М., Слободянин В.П. Физика. Всероссийские олимпиады. М.: Просвещение, 2009. Выпуск 1, Выпуск 2, Выпуск 3.

15. Манида С.Н. Физика. Решение задач повышенной сложности: По материалам городских олимпиад школьников: Учеб. пособие. - 2-е изд. - СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 2004. - 440 с.: ил.
16. Гольдфарб Н.И. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват. учреждений. - 8-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2004. - 400 с.: ил. - (Задачники "Дрофы").
17. Л. Касаткина. «Репетитор по физике» в 2-х томах, Ростов, педуниверситет. Физика. Решение задач: в 2 кн. – Мн.: Литература, 1997. – (Библиотека школьника)
18. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Физика. Справочное руководство. Для поступающих в вузы. М.: Физматлит, 2006.
19. Методическое пособие для поступающих в вузы / Под ред. Чешева Ю.В. - М.: Физматкнига, 2006. - 288 с.
20. А.Д.Кутасов, Т.С.Пиголкина, В.И.Чехлов, Т.Х.Яковлева - "Пособие по математике для поступающий в вузы" под редакцией проф.Г.Н.Яковлева. Москва, "Наука", Главная редакция физ.-мат. литературы, 1981 г., 1985 г., 1988 г.
21. Е.П. Кузнецов- "Оптика на вступительных экзаменах" (сборник задач со справочным материалом и решениями). Протвино, РЦФТИ, 1997 г.
22. Маковецкий П.В. Смотри в корень! - М. Издательство: Наука. 1966. — 232 с.
23. Ланге В.Н. Физические парадоксы и софизмы. Пособие для учащихся. - 3-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 1978. — 176 с.
24. Воробьев И.И., Зубков П.И., Кутузова Г.А., Савченко О.Я., Трубочев А.М., Харитонов В.Г.
25. Воробьев И.И., Зубков П.И., Кутузова Г.А., Савченко О.Я. (ред.), Трубочев А.М., Харитонов В.Г. - 3-е изд., исправ. и доп. — Новосибирск: Новосиб. гос. ун-т, 1999. — 370 с.
26. Варламов С.Д., Зинковский В.И., Семёнов М.В., Старокуров Ю.В., Шведов О.Ю., Якута А.А. - 2-е изд., испр. и доп. — М.: МЦНМО, 2007. — 696 с.
27. Капица П. Л. «Физические задачи». - М.: Издательство «Знание», 1966. - 16 с.
28. Капица П.Л. Понимаете ли Вы физику? - М.: Знание, 1968. — 96 с.
29. Буздин А.И., Зильберман А.Р., Кротов С.С. Раз задача, два задача. - БМ.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1990. - 240 с. - (Библиотечка Квант. Выпуск 81).
30. Слободецкий И.Ш., Орлов В.А. Всесоюзные олимпиады по физике. - М.: Просвещение, 1982. — 256 с.
31. Слободецкий И.Ш., Асламазов Л.Г. Задачи по физике. - М.: Наука, 1980. — 176 с. — (Библиотечка Квант, выпуск 5).

32. Григорьев Ю.М., Муравьев В.М., Потапов В.Ф. Олимпиадные задачи по физике. Международная олимпиада Туймаада. - Под редакцией Б.В. Селюка. — М.: МЦМНО, 2007. — 160 с.: ил.
33. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Международные физические олимпиады школьников. - М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1985. — 160 с. — (Библиотечка Квант. Выпуск 43).

Литература для учителя

1. Антипин И.Г. Экспериментальные задачи по физике в 6-7 кл. Пособие для учителя. М.: Просвещение, 1974.-127с.
2. Минькова Р.Д., Свириденко Л.К. Проверочное задание по физике в 7, 8 и 10 классах средней школы. Кн. Для учителя. М.: Просвещение, 1992. – 112с.
3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Физика. Тесты. 7-9 классы: Учебно-методическое пособие. – 4-е издание, стереотип. – М.: Дрофа, 2000. – 96с.
4. Марон А.Е., Марон Е.А. Физика. 8 класс: Дидактические материалы. М.: Дрофа, 2002. – 128с.
5. Сивухин Д. В. Общий курс физики. — Изд. 4-е, стереотипное. — М.: Физматлит; Изд-во МФТИ, 2004. — Т. III. Электричество. — 656 с. — 5000 экз. — ISBN 5-9221-0227-3; ISBN 5-89155-086-5..
6. Сивухин Д. В. Общий курс физики. — Издание 4-е. — М.: Физматлит, 2002. — Т. I. Механика. — 792 с. — 5000 экз. — ISBN 5-9221-0225-7.
7. Сивухин Д. В. Общий курс физики. — Издание 3-е, стереотипное. — М.: Физматлит, МФТИ, 2002. — Т. IV. Оптика. — 792 с. — ISBN 5-9221-0228-1.
8. Иродов И. Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие -2-у изд., перераб. – М.: Наука. Ред. физ.-мат. лит., 1988. – 416 с.
9. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике. В 10 томах.
10. И.И.Воробьев, П.И.Зубков, Г.А.Кутузова, О.Я.Савченко, А.М.Трубачев, В.Г.Харитонов ЗАДАЧИ ПО ФИЗИКЕ М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981. —432 с
11. Баканина Л. П., Козел С. М., Белонучкин В. Е. (под ред. Козела С.М.) Сборник задач по физике. Для 10-11 классов с углубленным изучением физики. М.: Просвещение, 2011.
12. Козел С.М., Слободянин В.П. Физика. Всероссийские олимпиады. М.: Просвещение, 2009. Выпуск 1, Выпуск 2, Выпуск 3.
13. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. Учебное издание для углубленного изучения. В 3-х книгах. М.: Физматлит, 2008 г. Книга 1: Механика, Книга 2: Электродинамика. Оптика, Книга 3: Строение и свойства вещества.
14. Китайгородский А.И. Введение в физику.: учеб. пособие для учащихся втузов. - М.: Наука, 1973. - 688 с.
15. Лукашик В.И. Физическая олимпиада 7-9 кл., М. «Просвещение» 1987

16. Г.В.Коренев, Ю.И.Колесов, Т.С.Пиголкина - "Механика" под редакцией проф. Г.В.Коренева. Москва, Просвещение, 1972 г.
17. А.П. Кирьянов, С.М.Коршунов - "Термодинамика и молекулярная физика" под редакцией проф.А.Д.Гладуна Москва, Просвещение, 1977 г.

Интернет-ресурсы:

1. Enter what you want to calculate or know about WolframAlfa <http://www.wolframalpha.com/>
2. Архив журнала "Квант" <http://kvant.mccme.ru/>
3. Журнал "Потенциал" <http://potential.org.ru/>

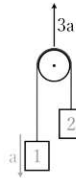
Пример рабочего листа

Президентский ФМЛ №239

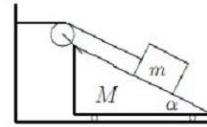
Физический центр ОДОД, ЦОПФ, класс: 10

Занятие №5. Связи. Повороты. Пересадки.

1. С каким ускорением движется груз 2, если блок имеет ускорение $3a$ вверх, а груз 1 – ускорение a вниз? $a=2 \text{ м/с}^2$.

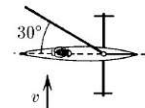


2. Найти связь между ускорениями тел.



3. На клине с углом α лежит монета. С каким наименьшим ускорением должен двигаться клин по горизонтальной плоскости, чтобы монета свободно падала вниз?

4. Буер представляет собой парусные сани. Он может двигаться лишь по линии, по которой направлены его коньки. Ветер дует со скоростью v , перпендикулярной направлению движения буера. Парус же составляет 30° с направлением движения. Какую скорость не может превысить буер при этом ветре?

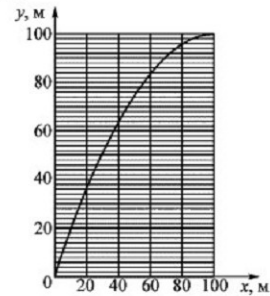


5. Толпа муравьев тащит кусочек коры в форме равностороннего треугольника. В некоторый момент скорость вершины В равна V и направлена вдоль АВ, а скорость вершины С направлена вдоль СВ. Найти скорости вершин А и С в этот момент.

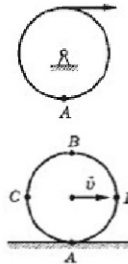
6. Три мотылька находятся в вершинах треугольника со стороной a . Они начинают двигаться одновременно с постоянной по модулю скоростью v . Каждый мотылек движется по направлению к своему соседу по часовой стрелке. Где встретятся мотыльки и через какое время?

7. Решить задачу для случаев: а) четыре мотылька в вершинах квадрата; б) девять мотыльков в вершинах правильного 9-угольника; в) n мотыльков в вершинах правильного n -угольника, вписанного в окружность радиуса R .

8. Лодка отплыла от берега реки, текущей со скоростью, постоянной по всей ширине реки. В системе отсчета, связанной с водой, лодка все время двигалась перпендикулярно берегу, причем движение было равнозамедленным, с начальной скоростью 2 м/с . На рисунке изображен вид сверху на траекторию лодки в системе отсчета, связанной с берегом реки. Ось x направлена вдоль берега реки, ось y – перпендикулярно берегу. Определите скорость течения реки и модуль ускорения лодки.



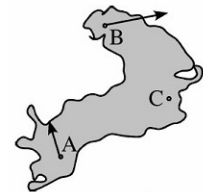
9. Шкив радиусом $R = 0,2 \text{ м}$ приводится во вращение с помощью веревки, намотанной на него. Конец веревки тянут с ускорением 10 см/с^2 . Какова будет угловая скорость шкива и сколько оборотов он сделает за 10 с ? Найти нормальное, тангенциальное и полное ускорение нижней точки А в этот момент времени.



10. Скорость центра колеса, катящегося без проскальзывания по горизонтальной поверхности, изменяется со временем по закону $v = 1 + 2t$. Радиус колеса 1 м . Найти мгновенные скорости и полные ускорения точек А, В, С, D колеса в момент времени $t = 0,5 \text{ с}$.

11. По гладкому горизонтальному столу свободно скользит однородная палочка длиной L . В данный момент времени скорость одного из концов палочки равна v и составляет угол α с палочкой, а скорость другого конца равна $2v$. Найдите скорость центра палочки и ускорения её концов.

12. Ученые измеряли скорость геологического движения острова. На рисунке изображена карта острова и представлены результаты измерений: в точке А скорость составила 2 см/год , в точке В – 4 см/год . Определите модуль и направление скорости геологического движения столицы острова, расположенной в точке С.



13. Если колесо катится по горизонтальной дороге без проскальзывания, то траекторией любой точки обода колеса является линия, называемая циклоидой. Определить радиус кривизны циклоиды в верхней точке, если радиус трамвайного колеса равен r , а радиус реборды равен R .

