

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА п. ОМСУКЧАН»

Рассмотрено:  
руководитель  
методического  
объединения учителей

  
ФИО

Протокол № 4  
от «24» мая 2021 г

Согласовано:  
заместитель  
директора по УВР

  
ФИО

«26» мая 2021 г

Утверждаю:  
директор школы



ФИО

Приказ № 105/1  
от «28» мая 2021 г

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### кружка «Физика в задачах»

для 9-11 классов

на 2021/2022 учебный год

**Составитель программы**  
Шадаева Ольга Вячеславовна  
учитель физики и информатики  
I квалификационная категория

2021 год

## **Пояснительная записка**

Программа рассчитана на 34 часа. Разработана на основе Программы для общеобразовательных школ по физике А.В.Перышкина (М.Дрофа 2009).

Кружок рассчитан на учеников общеобразовательного класса. В ходе обучения будут использованы приемы парной, групповой деятельности, применены элементы самооценки, взаимооценки, сформируется умение работать с дополнительной литературой и выделять главное.

Программа кружка не дублирует общеобразовательную программу по физике, а лишь опирается на практические умения и навыки, приобретенные на уроках. Программа кружка позволяет обобщить теоретические знания учащихся по физике, расширить и углубить их, подготовиться к дальнейшему обучению.

На занятиях кружка используется личностно-ориентированный подход, методы активного обучения, такие как эвристическая беседа, разрешение проблемной ситуации, экспериментальное моделирование, метод проектов, индивидуальная работа.

### **Цели и задачи курса:**

#### ***Цель учебного курса:***

- углубить и систематизировать знания обучающихся по физике и способствовать их профессиональному самоопределению;
- развивать физическое мышление школьников;
- формирование целостного представления о мире;
- применение физических знаний в нестандартных и проблемных ситуациях.

#### ***Задачи данного курса:***

1. углубление и систематизация знаний учащихся;
2. усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
3. овладение методами решения задач повышенной сложности
4. формирование аналитического мышления, развитие кругозора, умение преодолевать трудности при решении более сложных физических задач;
5. формирование эффективного использования терминологии;
6. овладение рациональными приемами работы и навыками самоконтроля;
7. осуществление работы с дополнительной литературой;

#### ***Актуальность, новизна, целесообразность:***

1. Кружок позволяет планомерно вести внеурочную деятельность по предмету;
2. Позволяет доработать учебный материал, вызывающий трудности;
3. Различные формы проведения кружка, способствуют повышению интереса к предмету;
4. Рассмотрение более сложных заданий олимпиадного характера, способствует развитию логического мышления учащихся;

#### ***Ожидаемые результаты работы учащихся по данному курсу:***

1. Формирование третьего уровня сформированности умения решения задач (алгоритмы решения задач по конкретным темам), овладение четвертым уровнем (общий алгоритм решения

задач) и переход на пятый уровень (умение переноса структуры деятельности по решению физических задач на решение задач по другим предметам).

2. Повышение уровня самооценки учащимися собственных знаний по предмету
3. Повышение теоретических знаний и познавательного уровня по физике
4. Объективизация самооценки учащихся, проявляющаяся в выборе ими примерного профиля дальнейшего обучения;
5. Приобретение и развитие навыков самостоятельной работы с различными источниками информации
6. Активное участие в дискуссии, умение строить логическую цепь рассуждения
7. Повышение результатов участия во Всероссийской олимпиаде школьников по физике и различных дистанционных олимпиадах.

### **Формы контроля:**

1. Результативность школьных и районных олимпиад
2. Участие во внеурочной деятельности по предмету (неделя физики)
3. Увеличение числа учащихся, выбирающих физику на итоговую аттестацию и повышение среднего балла сдачи экзамена.

### **Содержание программы кружка.**

1. Элементы гидростатики и аэростатики (2 ч).

Давление жидкости и газов. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Сила Архимеда. Условия плавания тел.

2. Тепловые явления (2 ч).

Внутренняя энергия. Количество теплоты, удельная теплоемкость; удельная теплота парообразования и конденсации; удельная теплота плавления и кристаллизации; удельная теплота сгорания топлива. Уравнение теплового баланса. Коэффициент полезного действия, тепловых двигателей. Влажность воздуха.

3. Электрические явления (6 ч).

Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрический ток. Величины, характеризующие электрический ток. Условные обозначения элементов электрических цепей. Построение электрических цепей. Закон Ома. Расчет сопротивления проводников. Законы последовательного и параллельного соединений. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

4. Законы взаимодействия и движения тел (9 часов).

Механическое движение, относительность движения, система отсчета. Траектория, путь и перемещение. Закон сложения скоростей. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равнопеременном движении. Движение тела под действием силы тяжести по вертикали. Баллистическое движение. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Масса. Сила. Сложение сил. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести, ускорение свободного падения. Силы упругости, закон Гука. Вес тела, невесомость. Силы трения, коэффициент трения скольжения.

5. Колебания и волны (5 часов).

Механические колебания. Зависимость периода колебаний груза на пружине от массы груза. Зависимость периода колебаний нитяного маятника от длины нити. Превращение энергии при механических колебаниях. Механические волны.

6. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны (5 часов).

Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

7. Строение атома и атомного ядра (4 часа)

Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Протонно-нейтронная модель ядра. Зарядовое и массовое числа. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях.

8. Заключительное занятие (1 ч).

На заключительном занятии проводится защита проектов «Решение задач по физике».

### **Методические рекомендации**

Учебный курс «Физика в задачах» в 8 – 11 классах способствует более тщательной подготовке учащихся к Всероссийской олимпиаде школьников по физике, а также профессиональному ориентированию и самоопределению школьников.

Представленные задачи в данном учебном курсе могут быть решены различными способами. Важно, чтобы каждый ученик мог самостоятельно выбрать наиболее удобный ему способ решения. При решении задач предполагается использование калькулятора, так как применение калькулятора позволяет разобрать больше задач.

На занятиях учебного курса можно использовать индивидуальный и фронтальный опрос учащихся, тестирование, анкетирование, собеседование, индивидуальные проекты учащихся по различным разделам курса. Организация занятий позволяет школьникам стремиться к самостоятельному поиску, повышать интерес к изучению предмета, а также применять знания на практике, то есть при решении задач различного уровня сложности и при выполнении практических заданий.

# КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| №<br>п/п                                                          | Наименование темы                                                         | Количес<br>тво<br>часов | Дата<br>проведения |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|
| <b>1. Элементы гидростатики и аэростатики (2 часа)</b>            |                                                                           |                         |                    |
| 1                                                                 | Гидростатическое давление. Закон сообщающихся сосудов                     | 1                       | 11.09              |
| 2                                                                 | Сила Архимеда. Условия плавания тел                                       | 1                       | 18.09              |
| <b>2. Тепловые явления (2 часа)</b>                               |                                                                           |                         |                    |
| 3                                                                 | Расчет количества теплоты в различных тепловых процессах                  | 1                       | 25.09              |
| 4                                                                 | Уравнение теплового баланса                                               | 1                       | 02.10              |
| <b>3. Электрические явления (6 часов)</b>                         |                                                                           |                         |                    |
| 5                                                                 | Закон сохранения электрического заряда. Построение электрических цепей    | 1                       | 09.10              |
| 6                                                                 | Постоянный электрический ток. Величины, характеризующие электрический ток | 1                       | 16.10              |
| 7                                                                 | Закон Ома. Расчет сопротивления проводников                               | 1                       | 23.10              |
| 8                                                                 | Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля - Ленца               | 1                       | 30.10              |
| 9                                                                 | Законы последовательного соединения проводников                           | 1                       | 13.11              |
| 10                                                                | Законы параллельного соединения проводников                               |                         | 20.11              |
| <b>4. Законы взаимодействия и движения тел (8 часов)</b>          |                                                                           |                         |                    |
| 11                                                                | Прямолинейное равномерное движение                                        | 1                       | 27.11              |
| 12                                                                | Решение задач на прямолинейное равномерное движение                       | 1                       | 04.12              |
| 13                                                                | Прямолинейное равноускоренное движение                                    | 1                       | 11.12              |
| 14                                                                | Решение задач на нахождение мгновенной скорости и ускорения               | 1                       | 18.12              |
| 15                                                                | Решение задач на нахождение мгновенной скорости и ускорения               | 1                       | 25.12              |
| 16                                                                | Решение графических задач                                                 | 1                       | 15.01              |
| 17                                                                | 1, 2, 3 законы Ньютона. Закон всемирного тяготения                        | 1                       | 22.01              |
| 18                                                                | Решение задач на законы Ньютона                                           | 1                       | 29.01              |
| <b>5. Колебания и волны (4 часа)</b>                              |                                                                           |                         |                    |
| 19                                                                | Характеристики колебательного движения                                    | 1                       | 05.02              |
| 20                                                                | Решение задач на нахождение амплитуды, периода и частоты                  | 1                       | 12.02              |
| 21                                                                | Распространение колебаний в упругой среде. Волны                          | 1                       | 19.02              |
| 22                                                                | Решение задач на определение характеристик волн                           | 1                       | 26.02              |
| <b>6. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны (5 часов)</b> |                                                                           |                         |                    |
| 23                                                                | Индукция магнитного поля. Магнитный поток                                 | 1                       | 05.03              |
| 24                                                                | Решение задач на расчет индукции магнитного поля                          | 1                       | 12.03              |
| 25                                                                | Решение задач на правило правой и левой руки                              | 1                       | 19.03              |
| 26                                                                | Электромагнитные волны                                                    | 1                       | 25.03              |

|                                                    |                                                                  |   |                |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---|----------------|
| 27                                                 | Решение задач на нахождение характеристик электро-магнитных волн | 1 | 02.04          |
| <b>7. Строение атома и атомного ядра (4 часа)</b>  |                                                                  |   |                |
| 28 -<br>29                                         | Радиоактивность                                                  | 2 | 9.04<br>16.04  |
| 30                                                 | Решение задач на законы сохранения зарядового и массового числа  | 1 | 23.04          |
| 31                                                 | Решение задач на вычисление энергии связи ядра                   | 1 | 30.04          |
| 32                                                 | Решение задач на составление ядерных реакций                     | 1 | 7.05           |
| <b>8. Защита проекта «Решение задач по физике»</b> |                                                                  |   |                |
| 33-<br>34                                          | Защита проекта «Решение задач по физике»                         | 1 | 14.05<br>21.05 |

#### **Учебно-методические пособия:**

1. Физика 10,11 кл. Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев.М.Просвещение.2018 г.
2. Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: Пособие для общеобразоват.учеб.заведений. – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 208 с.: ил. – (Задачники «Дрофы»).
3. Степанова Г.Н. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Просвещение, 2011.
4. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Орлов В.А. Физика. Тесты для школьников и поступающих в вузы. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2014.
5. Кирик Л.А., Дик Ю.И. 10-11кл. «Сборник заданий и самостоятельных работ по физике».М.Илекса.2009г.
6. Сборники экзаменационных заданий по физике. ЕГЭ, ОГЭ-2018-2021.
7. Контрольно-измерительные материалы ЕГЭ, ОГЭ по физике (демоверсии)
8. Ресурсы Интернета: сайт [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru), <https://ege.sdangia.ru>, <https://oge.sdangia.ru>

### Алгоритм решения физических задач.

1. Внимательно прочитай и продумай условие задачи.
2. Запиши условие в буквенном виде.
3. Вырази все значения в СИ.
4. Выполни рисунок, чертёж, схему.
5. Проанализируй, какие физические процессы, явления происходят в ситуации, описанной в задаче, выяви те законы (формулы, уравнения), которым подчиняются эти процессы, явления.
6. Запиши формулы законов и реши полученное уравнение или систему уравнений относительно искомой величины с целью нахождения ответа в общем виде.
7. Подставь числовые значения величин с наименованием единиц их измерения в полученную формулу и вычисли искомую величину.
8. Проверь решение путём действий над именованнием единиц, входящих в расчётную формулу.
9. Проанализируй реальность полученного результата.

### Блок задач по теме: «Элементы гидростатики и аэростатики»

1. Какие примеры сообщающихся сосудов вы можете привести?
2. Будет ли свинцовый брусок плавать в ртути?
3. В ведро или в бутылку нужно перелить молоко из литрового пакета, чтобы его давление на дно стало меньше?
4. При каком условии тело, например бревно, плавает на поверхности воды?
6. Сила 600Н равномерно действует на площадь 0,2м<sup>2</sup>. Как велико в данном случае давление?
7. Какое давление оказывает на грунт стальная столб высотой 5м?
8. Как узнать экспериментально (не пользуясь весами и мензуркой), больше или меньше плотности воды плотность ученической резинки?
9. Подвешенные к коромыслу весов одинаковые шары погрузили в жидкость сначала так, как показано на рисунке а, а затем так, как показано на рисунке
10. Какую силу нужно приложить, чтобы удержать в воде стальной рельс объёмом 0,7м<sup>3</sup>?
11. Определите, с какой силой воздух давит на крышу дома размером 20х50м при нормальном атмосферном давлении. Почему крыша не проваливается?
12. Стальной и стеклянный шарики имеют одинаковые массы. Какой из них легче поднять в воде?
13. Льдина объёмом 5м<sup>3</sup> плавает на поверхности воды. Определите объём подводной и надводной части.
14. Какова плотность подвешенного к динамометру бруска, если при полном погружении бруска в керосин показание динамометра уменьшается с 12Н до 8Н

### Блок задач по теме: «Тепловые явления»

1. Железный утюг массой 3 кг при включении в электрическую сеть нагрелся от 20 до 120°C. Какое количество теплоты получил утюг?
2. Удельная теплота сгорания топлива — это количество теплоты, выделяющееся...
3. Какое количество теплоты можно получить, сжигая охапку дров массой 10 кг?
4. Какие превращения энергии происходят при падении метеорита?
5. Покупателю требовалось приобрести 1 т каменного угля, но на складе угля не оказалось, и ему предложили купить торф. Сколько торфа должен приобрести покупатель, чтобы заменить им уголь?С.
6. Свинец плавится при температуре 327 °С. Что можно сказать о температуре отвердевания свинца?нет.Во время ледохода температура воздуха вблизи реки выше, чем вдали от нее, или ниже?

7. Чем это объясняется: поглощением или выделением энергии тающим льдом?
8. Сталь получают при плавлении железного лома в мартеновских печах. Какая энергия требуется для плавления железного лома массой 5 т, имеющего температуру 10 °С?
9. Испаряется ли вода в открытом сосуде при 0 °С?
10. Какая энергия требуется для превращения в пар 200 г воды, нагретой до температуры 100 °С?

#### **Блок задач по теме: «Электрические явления»**

1. Сопротивление электрического кипятильника  $R = 100 \text{ Ом}$ . Сила тока в цепи  $I = 2,0 \text{ А}$ . Какое кол-во энергии  $Q$  выделит кипятильник за промежуток времени (дельта) $t = 5$  минут.?
2. Какое кол-во энергии  $Q$  потребляет электрическая плитка каждую секунду при напряжении  $U = 10 \text{ В}$ ., если сила тока в её спирали  $I = 5 \text{ А}$ . ?
3. Как измерить напряжение городской сети, превышающее  $U = 200 \text{ В}$ . если имеются два вольтметра , со шкалами до  $U = 150 \text{ В}$ . ?
4. Объясните, как будут меняться показания идеального амперметра, если увеличивать сопротивление параллельно включенного с ним реостата?
5. Сопротивление ламп  $R_1 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 7 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ . Определите мощность  $P_3$ , потребляемую третьей лампой, если идеальный амперметр показывает силу тока  $I = 8 \text{ А}$ . ?
6. Сопротивление ламп  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 6 \text{ Ом}$  . Определите мощность  $P_3$ , потребляемую третьей лампой, если идеальный амперметр показывает силу тока  $I = 6 \text{ А}$ . ?
7. Какой длины нужно взять никелиновую ленту, чтобы изготовить реостат сопротивлением 40 Ом? Удельное сопротивление никелина 0,4 Ом.мм<sup>2</sup>/м, толщина ленты 0,5 мм, ширина 10 мм.
8. Какой заряд пройдет по проводнику сопротивлением 10 Ом за время 20 с, если к его концам приложено напряжение 12 В? 9. Четыре электролампочки, рассчитанные на напряжение 3 В и силу тока 0,3 А каждая, надо включить параллельно и питать от источника с напряжением 5,4 В. Какое дополнительное сопротивление надо включить последовательно с цепочкой ламп? 10. Вольтметр, рассчитанный на измерение напряжений до 2 В, необходимо включить в сеть с напряжением 12 В. Какое для этого потребуется дополнительное сопротивление, если сила тока в вольтметре не должна превышать 0,05 А?
11. Два проводника с сопротивлениями 7 Ом и 5 Ом соединяют параллельно и подключают к источнику тока. В первом проводнике выделилось 300 Дж теплоты. Какое количество теплоты выделится во втором проводнике за то же время?
12. Сколько минут потребуется для испарения 132 г кипящей воды, если вода получает 50% энергии, выделяющейся в электроплитке? Напряжение на плитке 220 В, сила тока 4,6 А. Удельная теплота парообразования воды в таблице.
13. Лампочка накаливания мощностью 100Вт рассчитана на напряжение  $U = 120 \text{ В}$ . Определите сопротивление нити накала лампочки.
14. На электрической лампе написано: 127 В, 40 Вт. Какие физические величины здесь обозначены? Чему равна сила тока в этой лампе, если она включена в сеть напряжением 127 В?
15. Как, пользуясь компасом, определить расположение магнитных полюсов катушки с током?

#### **Блок задач по теме «Законы взаимодействия и движения тел»**

1. Поезд массы  $m = 500 \text{ т}$  после прекращения тяги паровоза останавливается под действием силы трения  $F = 0,1 \text{ МН}$  через время  $t = 1 \text{ мин}$ . С какой скоростью  $v$  шел поезд до момента прекращения тяги паровоза?
2. Паровоз на горизонтальном участке пути, имеющем длину  $S = 600 \text{ м}$ , развивает силу тяги  $F = 47 \text{ кН}$ . Скорость \_ поезда массы  $m = 1000 \text{ т}$  возрастает при этом от  $v_0 = 36 \text{ км/ч}$  до  $v = 54 \text{ км/ч}$ . Найти силу сопротивления / движению поезда, считая ее постоянной.
3. С какой силой  $F$  нужно действовать на тело массы  $m = 5 \text{ кг}$ , чтобы оно падало вертикально вниз с ускорением  $a = 15 \text{ м/с}^2$ ?
4. Автомобиль движется с ускорением  $a = 1 \text{ м/с}^2$ . С какой силой  $F$  человек массы  $m = 70 \text{ кг}$  давит на спинку сиденья?

5. Какая горизонтальная сила  $F$  требуется, чтобы тело массы  $m=2$  кг, лежащее на горизонтальной поверхности, начало скользить по ней с ускорением  $a=0,2$  м/с<sup>2</sup>? Коэффициент трения между телом и поверхностью  $\mu=0,02$ .
6. На горизонтальной доске лежит груз. Какое ускорение  $a$  в горизонтальном направлении следует сообщить доске, чтобы груз соскользнул с нее? Коэффициент трения между грузом и доской  $\mu=0,2$ .
7. На горизонтальной поверхности лежит доска массы  $M=10$  кг, а на доске — брусок, массы  $m=1$  кг. Какую минимальную силу  $F$  в горизонтальном направлении надо приложить к доске, чтобы брусок соскользнул с нее? Коэффициент трения между бруском и доской  $k=0,1$ .
8. Тело массы  $m=40$  г, брошенное вертикально вверх с начальной скоростью  $v=30$  м/с, достигло высшей точки подъема спустя время  $t=2,5$  с. Найти среднюю силу сопротивления  $f$  воздуха, действовавшую на тело во время полета.
9. Какая минимальная сила сопротивления  $f$  воздуха действует на парашютиста и парашют общей массы  $m=75$  кг при полностью раскрытом парашюте?
10. Сила 50 Н сообщает телу ускорение 0,1 м/с<sup>2</sup>. Какая сила сообщает этому телу ускорение 0,01 м/с<sup>2</sup>?
11. Тело массой 2 кг приобретает под действием некоторой силы ускорение 2 м/с<sup>2</sup>. Какое ускорение приобретет под действием этой силы тело массой 5 кг?
12. Сила 15 Н действует на тело массой 0,5 кг. Какая сила сообщит такое же ускорение телу массой 2 кг?
13. Тело, движущееся под действием постоянной силы, прошло в первую секунду путь 25 см. Определите силу, если масса тела 25 г.
14. Снаряд массой 2 кг вылетает из ствола орудия горизонтально со скоростью 1000 м/с. Определите силу давления пороховых газов, считая ее постоянной, если длина ствола равна 3,5 м.
15. Скорость автомобиля изменяется по закону  $v_x = 10 + 0,5t$ . Найдите результирующую силу, действующую на него, если масса автомобиля равна 1,5 т.
16. Скорость материальной точки изменяется по закону  $v_x = 5 - 3t$  под действием силы 6 Н. Какова масса точки?
17. Напишите уравнение скорости движения реактивного самолета, начинающего разбег по взлетной полосе аэродрома, если результирующая сила тяги двигателя равна 90 кН, а масса его равна 60 т.
18. Найдите проекцию силы  $F_x$ , действующей на тело массой 500 кг, если его координата изменяется по закону  $x(t) = 20 - 10t + t^2$ .
19. Под действием силы 150 Н тело движется так, что его координата в направлении действия силы изменяется по закону  $x(t) = 100 + 5t + 0,5t^2$ . Какова масса тела?
20. На рисунке 30 изображены графики скорости движения двух тел I и II с одинаковой массой, 5 кг каждое, и тела III массой 10 кг. Найдите проекцию силы, действующей на каждое тело.
21. На рисунке 31 дан график зависимости проекции скорости от времени тела массой 2 кг. Найдите проекцию силы, действующей на тело на каждом этапе движения.
22. Лыжник массой 60 кг, имеющий в конце спуска скорость 10 м/с, останавливается через 40 с после окончания спуска. Определите силу трения и коэффициент трения.
23. Троллейбус массой 10 т, трогаясь с места, приобрел на пути 50 м скорость 10 м/с. Найдите коэффициент трения, если сила тяги равна 14 кН.
24. Какой массы состав может везти тепловоз, если уравнение его движения должно иметь вид  $x = 0,05t^2$  и он развивает силу тяги 300 кН при коэффициенте трения 0,005?
25. На рисунке 52 приведен график изменения проекции скорости грузовика от времени. Считая силу сопротивления постоянной и равной 0,6 кН, найдите силу тяги двигателя на разных этапах движения. Масса грузовика равна 8 т.
26. На рисунке 53 приведен график изменения проекции скорости автобуса при движении между двумя остановками. Считая силу сопротивления постоянной и зная, что на участке,

соответствующем отрезку  $BC$  графика, сила тяги равна нулю, найдите силу тяги на участках, соответствующих отрезкам  $OA$  и  $AB$ . Масса автобуса 4 т.

27. Учитывая, что масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, отношение силы тяготения  $F_1$ , действующей на Луну со стороны Земли, к силе тяготения  $F_2$ , действующей на Землю со стороны Луны, равно:

28. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли, а диаметр её в 3,7 раза меньше диаметра Земли. Каково ускорение свободного падения на Луне? Ускорение свободного падения на высоте над поверхностью Земли, равной двум радиусам Земли, составляет: А.  $g/3$ . Б.  $g/9$ . спутника, вращающегося вокруг Земли по круговой орбите радиусом  $R$ , больше скорости спутника, вращающегося по орбите с радиусом  $2R$ ?

29. Как изменится ускорение силы тяжести на поверхности некоторой планеты, если средняя плотность её равна средней плотности Земли, но радиус в  $n$  раз больше земного?

30. Два одинаковых однородных железных шара, соприкасаясь, притягиваются друг к другу по закону всемирного тяготения с силой  $F$ . Массы шаров увеличили в  $n$  раз. Как при этом изменилась сила их взаимодействия?

31. Сила гравитационного притяжения между шарами из материала одинаковой плотности при увеличении объёма одного шара в 2 раза и уменьшении объёма второго в 2 раза (центры масс при этом своих координат не меняют):

32. Если тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью, то равнодействующая всех сил, действующих на тело:

33. Автомобиль движется по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 50 м. С какой наименьшей скоростью должен двигаться автомобиль, чтобы не оказывать давление на мост в верхней его точке? Спутник движется по круговой орбите вокруг Земли на расстоянии  $h$  от её поверхности. Радиус Земли  $R$ . Ускорение силы тяжести на поверхности Земли  $g$ . Рассчитать скорость спутника.

#### **Блок задач по теме «Механические колебания и волны».**

1. Маятник совершил 100 колебаний за 50 с. Определите период и частоту колебаний маятника.

2. Маятник совершил 50 колебаний за 1 мин 40 с. Найдите период и частоту колебаний.

3. Маятник совершает 24 колебания за 30 с. Чему равны период и частота его колебаний?

4. Математический маятник совершил 100 полных колебаний за время, равное 50 с. Определите период и частоту колебаний маятника.

5. Определите, за какое время нитяной маятник совершит 40 колебаний, если за 60 с он совершает 120 колебаний. Чему равен период колебания?

6. Частота колебаний напряжения в электрической сети равна 50 Гц. Определите период колебания.

7. Определите число колебаний груза на пружине за время, равное 20 с, если частота его колебаний равна 4 Гц. Чему равен период колебания?

8. Какова частота колебаний поршня двигателя автомобиля, если за 0,5 мин. поршень совершает 600 колебаний?

9. Скорость распространения волн, качающих лодку, равна 1,5 м/с. Определите период колебания лодки, если длина волны равна 6 м

10. По поверхности воды, в озере волна распространяется со скоростью 6 м/с. Каковы период и частота колебаний бакена, если длина волны 3 м?

11. Лодка качается на морских волнах с периодом колебания 2 с. Чему равна длина морской волны, если она движется со скоростью 3 м/с?

12. длина морской волны равна 4 м. Определите, сколько колебаний за 20 с совершит на ней надувная резиновая лодка, если скорость распространения волны равна 4 м/с.

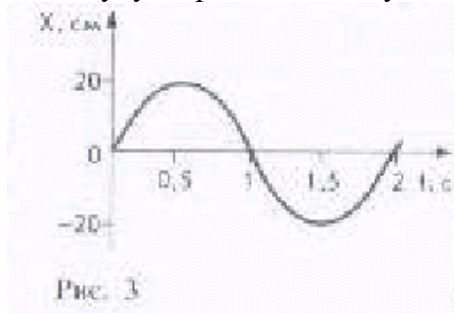
13. Рыболов заметил, что за 20 с поплавков совершил на волнах 40 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн равно 2 м. Какова скорость распространения волн?

14. Рыболов заметил, что за 10 с поплавок совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн 1,2 м. Какова скорость распространения волн?
15. Рыбак заметил, что гребни волн проходят мимо кормы его лодки, стоящей на якоре через каждые 6с. Он измерил расстояние между ближайшими гребнями и нашёл, что оно равно 20 м. Какова скорость волны?
16. Длина волны равна 4 м, а скорость ее распространения равна 20 м/с. С какой частотой колеблется источник волны?
17. Радиобуй в море колеблется на волнах с периодом колебания 0,5 с. Скорость морских волн равна 4 м/с. Определите длину волны
18. Человек, стоящий на берегу моря, определил, что расстояние между следующими друг за другом гребнями волн равно 8 м. Кроме того, он подсчитал, что за время 60 с мимо него прошло 23 волновых гребня. Определите скорость распространения волн.
19. Человек, стоящий на берегу моря, определил, что расстояние между следующими друг за другом гребнями волн равно 8 м и за время 1 мин мимо него проходит 45 волновых гребней. Найдите скорость распространения волн.
20. Чему равна длина волны, распространяющейся со скоростью 4 м/с, в которой за время 10 с происходит 5 колебаний?
21. Расстояние до преграды, отражающей звук, 68 м. Через сколько времени человек услышит эхо?
22. На озере в безветренную погоду с лодки бросили тяжёлый якорь. От места бросания якоря пошли Волны. Человек, стоящий на берегу, заметил, что волна дошла до него через 40 с, расстояние между соседними гребнями волн равно 1 м, а за время 10 с было 40 всплесков о берег. На каком расстоянии от берега находилась лодка?
23. Волна от парохода, плывущего по озеру, дошла до берега через 1 минуту. Расстояние между двумя соседними «горбами» волны оказалось равным 1,5 м, а время между двумя последовательными ударами о берег — 2 с. Как далеко от берега проходил пароход?
24. Расстояние между гребнями волн в море 5 м. При встречном движении катера волна за 1 с. ударяет о корпус катера 4 раза, а при попутном — 2 раза. Найти скорости катера и волны, если известно, что скорость катера больше скорости волны.
25. Ухо человека наиболее чувствительно к частоте 355 Гц. Определите для этой частоты длину звуковой волны в воздухе при температуре 20 °С.
26. Эхо звука, посланного эхолотом в водоем, человек услышал через 4 с. Какова глубина водоема? Скорость звука в воде следует принять равной 1450 м/с.
27. Определите длину звуковой волны, которая распространяется в стали, если частота колебаний равна 4 кГц, а скорость звука равна 5 км/с.
28. Определите скорость распространения волн в воде, если источник волн колеблется с периодом 5 мс. Длина волны 7 м.
29. Звуковая волна распространяется в стали со скоростью 5000 м/с. Определить частоту этой волны, если ее длина 6,16 м.
30. За какой промежуток времени распространяется звуковая волна в воде на расстояние 29 км, если ее длина равна 7,25 м, а частота колебаний 200 Гц?
31. Какой частоте колебаний камертона соответствует в воздухе звуковая волна длиной 34 см? Скорость звука в воздухе равна 340 м/с.
32. Во сколько раз изменится длина звуковой волны при переходе звука из воздуха в воду, если скорость звука в воде равна 1460 м/с, а в воздухе равна 340 м/с?
33. Какой частоте колебаний камертона соответствует в воздухе звуковая волна длиной 34 см при скорости звука, равной 340 м/с?
34. Охотник выстрелил, находясь на расстоянии 170 м от лесного массива. Через сколько времени после выстрела охотник услышит эхо?
35. Первый раскат грома дошел до наблюдателя через 15 с, после того как была замечена вспышка молнии. На каком расстоянии от наблюдателя возникла молния? Скорость звука примите равной 340 м/с.

36. Наблюдатель, находящийся на 2 км 150 м от источника звука, слышит звук, пришедший по воздуху, на 4,8 с позднее, чем звук от того же источника, пришедший по воде. Определите скорость звука в воде, если скорость звука в воздухе равна 345 м/с.

37. По графику колебаний (рис. 2) определите амплитуду, период и частоту колебаний

38. По графику колебаний (рис. 3) определите амплитуду, период и частоту колебаний



39. По графику колебаний (рис. 2) определите амплитуду, период и частоту колебаний.

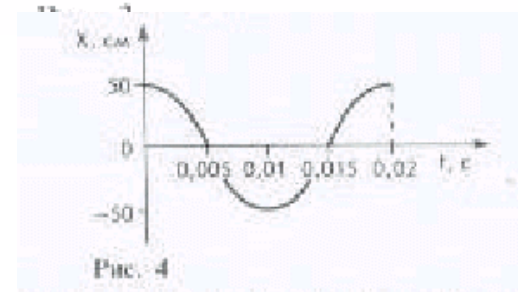
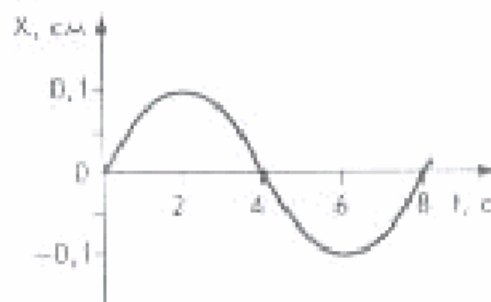
40. Определите период и частоту колебаний маятника длиной 1 м.

41. Чему равен период колебания математического маятника, длина нити которого равна 0,634 м?

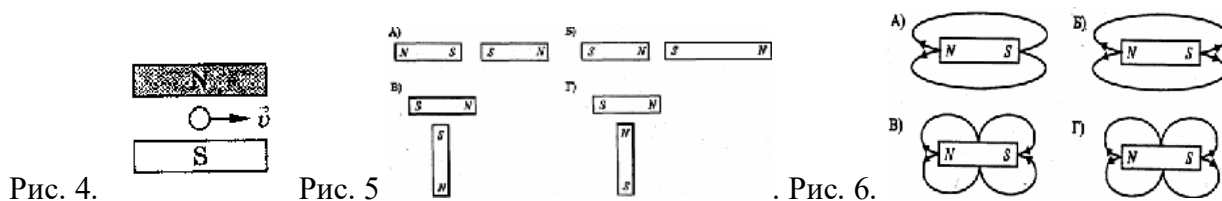
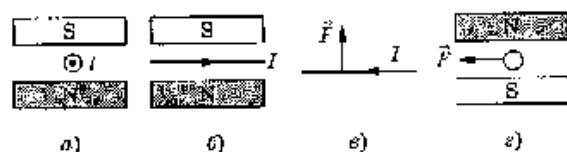
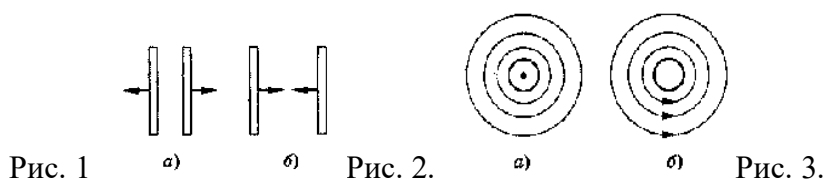
42. Определите длину нитяного маятника, если за время 10 с он совершает 5 колебаний.

43. Какова длина математического маятника, совершающего 60 колебаний за 2 мин?

44. Математический маятник длиной 2,45 м совершил 100 колебаний за время, равное 314 с. Определите период колебания маятника и ускорение свободного падения для данной местности.



### Блок задач по теме «Электромагнитное поле. Электромагнитные волны»



1. Каковы направления токов в проводах, если силы взаимодействия направлены так, как показано на рисунке 1?

2. Как взаимодействуют два воздушных провода трамвайной линии – притягиваются или отталкиваются?

3. Определите, каково направление линий магнитного поля проводника с током (рис. 2, а).

4. Определите направление тока в проводнике (рис. 2, б).

5. На рисунке 3 представлены различные случаи взаимодействия магнитного поля и проводника с током. Сформулируйте задачу для каждого случая и решите её.

6. На рисунке 5 представлены два постоянных магнита, взаимодействующих между собой. В каком варианте сила взаимодействия будет равна нулю? 1) только А 2) только Б 3) только А и Б 4) только В и Г
7. На каком рисунке 6 правильно изображены линии магнитной индукции?
8. Какая из катушек обладает наибольшим магнитным полем на рис. 7?



Рис. 7

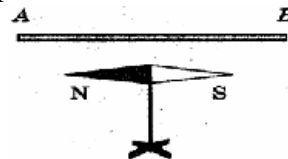


Рис. 8

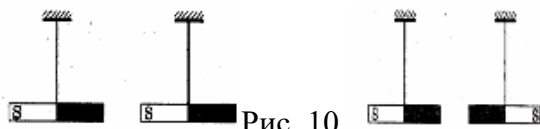


Рис. 9

Рис. 10

9. В каком направлении нужно пропускать ток по проводнику АБ, чтобы магнитная стрелка повернулась (рис. 8)?
10. Как будут взаимодействовать магниты, изображенные на рисунке 9?
11. Как будут взаимодействовать магниты, изображенные на рисунке 10?
12. Что нужно сделать для того, чтобы изменить полюсы магнитного поля катушки с током? 1) ввести в катушку магнит; 2) изменить направления тока в катушке; 3) отключить источник тока; 4) увеличить силу тока.



Рис. 11

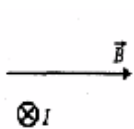


Рис. 12

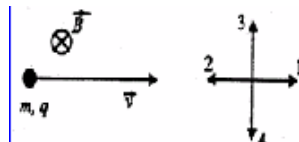


Рис. 13

13. В какую сторону движутся проводники, помещенные в магнитное поле (рис. 11)?
14. Определить направление силы Ампера (рис. 12)
15. Как направлена Сила Лоренца, действующая на электрон (рис. 13)?
16. Как направлена Сила Лоренца, действующая на положительный ион (рис. 13)?

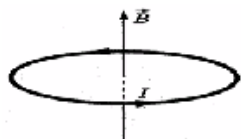


Рис. 14

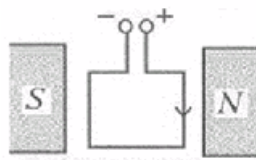


Рис. 15

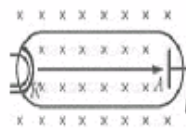


Рис. 16

17. На рисунке 14 показано положение кругового контура с током, помещенного в однородное магнитное поле. Под действием силы Ампера контур 1)растягивается; 2)сжимается; 3)перемещается вверх; 4)перемещается вниз.
18. Виток провода расположен между полюсами магнита в плоскости, совпадающей с направлением вектора магнитной индукции (рис. 15). При включении тока виток: 1) повернётся правой стороной к нам; 2) повернётся левой стороной к нам; 3) останется неподвижным; 4) переместится в горизонтальной плоскости.
19. При включении магнитного поля, вектор индукции которого направлен от нас в плоскость рисунка 16, пучок электронов, движущихся в вакуумной трубке от катода к аноду, отклонится: 1) вверх; 2) вниз; 3) вправо; 4) влево.
20. Как изменится сила, действующая на проводник с током, при уменьшении индукции магнитного поля в 3 раза?
21. Как изменится сила, действующая на проводник с током, со стороны магнитного поля, при увеличении силы тока в 3 раза?
22. Как изменится индукции магнитного поля при увеличении силы тока в проводнике в 3 раза?
23. На проводник длиной 0,5 м, расположенный перпендикулярно линиям индукции магнитного поля, действует со стороны поля сила 0,1 Н. Сила тока в проводнике 2 А. Определите индукцию магнитного поля.

24. В каком направлении отклонится электрон под действием магнитного поля, если его скорость направлена так, как показано на рисунке 4?
25. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 5 см действует сила 50 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно индукции магнитного поля.
26. С какой силой действует однородное магнитное поле индукцией 0,04 Тл на отрезок провода длиной 0,1 м, расположенный перпендикулярно вектору магнитной индукции, если по проводу идёт ток силой 30 А?
27. В магнитном поле индукцией 4 Тл движется электрон со скоростью 107 м/с, направленной перпендикулярно линиям магнитной индукции. Чему равен модуль силы, действующей на электрон со стороны магнитного поля?
28. Прямолинейный проводник длиной  $L$  с током  $I$  помещен в однородное магнитное поле, направление линий магнитной индукции перпендикулярно проводнику. Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если силу тока уменьшить в 2 раза, а индукцию магнитного поля увеличить в 4 раза?
29. Прямолинейный проводник с током помещен в однородное магнитное поле, направление линий магнитной индукции перпендикулярно проводнику. Как изменится сила Ампера, действующая на проводник, если силу тока увеличить в 3 раза, а индукцию магнитного поля уменьшить в 6 раз?

#### Блок задач по теме «Строение атома и атомного ядра»

1. Каков состав ядра изотопа калия  $^{19}\text{K}39$ ?
2. Вычислите энергию связи для нуклонов в ядре кислорода  $^{16}\text{O}16$ .
3. Запишите реакцию  $\beta$ -распада ядра марганца  $^{55}\text{Mn}57$ .
4. Какую минимальную энергию должна иметь  $\alpha$ -частица для осуществления реакции:
5.  $3\text{Li}7 + 2\text{He}4 \rightarrow 5\text{B}10 + 0\text{n}1$ ?
6. При бомбардировке алюминия  $\alpha$ -частицами ядро алюминия  $^{13}\text{Al}27$  может захватить  $\alpha$ -частицу, испустив при этом протон. Напишите уравнение такой ядерной реакции.
7. За 4 дня активность радиоактивного элемента уменьшилась в 2 раза. Определите период полураспада этого элемента
8. Найдите наименьшую энергию  $\gamma$ -кванта, необходимую для расщепления бериллия  $^9\text{Be}9$  на две  $\alpha$ -частицы и протон.
9. При бомбардировке ядер изотопа бора  $^{10}\text{B}10$  нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается  $\alpha$ -частица. Напишите уравнение этой реакции.
10. При каждом акте деления ядра урана  $^{235}\text{U}235$  выделяется около 200 МэВ энергии. Сколько энергии выделится при делении всех ядер урана массой 1 кг?
- 11.. Найдите число протонов и нейтронов, входящих в состав изотопов магния  $^{24}\text{Mg}$   $^{25}\text{Mg}$   $^{26}\text{Mg}$
12. Элемент испытал два  $\alpha$ - распада и один  $\beta$ -распад. Найдите атомный номер  $Z$  и массовое число  $A$  у нового атомного ядра  $Y$ .  $\text{Ra } 226$  88
13. Вычислите энергию связи ядра атома гелия .  $^4\text{He}4$  2  
 $m_p = 1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ ;  $m_n = 1,6749 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$ ;  $M_{Y\text{He}} = 6,6447 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$
14. Напишите недостающие обозначения в следующих реакциях:
15. В начальный момент времени радиоактивный образец содержал  $N_0$  изотопов радона  $^{222}\text{Rn}$ . Спустя время, равное периоду полураспада, в образце распалось