

**Программа Школы АПО по физике для 7-8 классов
2021-2022 учебный год**

Курс представляет собой введение в олимпиадную физику и направлен на подготовку младших школьников к муниципальному этапу ВсОШ и перечневым олимпиадам. Учащиеся познакомятся со спецификой олимпиадных заданий, получат обширную теоретическую базу и понимание природы физических процессов, описательных возможностей этих процессов, приобретут навыки решения задач олимпиадного формата. Также в рамках курса будут проведены факультативные занятия, расширяющие научный кругозор, и практические занятия, имитирующие задания экспериментальных туров олимпиад, направленные на развитие смекалки и творческого подхода к решению поставленных задач, а также углубленное понимание происходящих физических процессов.

Номер занятия	Тема занятия	Описание занятия
Лекции		
1	Физические величины. Точность и погрешность измерений	Основные физические величины. Приборы, с помощью которых можно измерить физическую величину. Точность измерения. Погрешности прямых и косвенных измерений.
2	Первоначальные сведения о строении вещества	Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение. Агрегатные состояния вещества. Различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов. Диффузия.
3	Кинематика равномерного движения	Понятия мгновенной скорости, средней скорости, среднепутевой скорости. Равномерное движение, расчет пути и времени.
4	Закон движения при равномерном движении	Понятие координаты тела и проекции скорости. Зависимость координаты и скорости от времени. Условие встречи двух и более тел.

5	Графическое описание движения	Построение графиков зависимости пути, перемещения, координаты, скорости от времени. Графический метод решения кинематических задач.
6	Относительное движение	Понятия системы отсчета при относительном движении. Переходы в различные системы отсчета. Закон сложения скоростей.
7	Равнопеременное прямолинейное движение	Понятие ускорения и случай равноускоренного движения. Закон движения при равноускоренном движении. График зависимости ускорения от времени.
8	Взаимодействие тел. Масса, объём и плотность вещества	Взаимодействие двух тел. Масса тела. Единицы массы. Измерение массы тел на весах. Плотность вещества. Расчет массы и объёма тела по его плотности.
9	Второй закон Ньютона	Понятие материальной точки и инерциальной системы отсчета. Понятие силы, единицы измерения. Равнодействующая сила. Формулировка второго закона Ньютона.
10	Сила в природе и технике	Понятие силы тяжести и силы натяжения нити или стержня. Примеры динамического описания движения тела/системы тел.
11	Вес тела. Силы трения	Вес тела. Сила нормальной реакции опоры. Экспериментальное измерение силы с помощью динамометра. Сила трения. Различные виды трения в природе и технике.
12	Сила. Закон Гука	Пластические и упругие деформации. Сила упругости. Закон Гука, границы его применимости.
13	Давление твердых тел, жидкостей и газов	Давление. Единицы давления. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление в жидкости и газе. Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля. Нахождение давления столба жидкости или газа. Расчет давления на дно и стенки сосуда произвольной формы.

14	Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление	Сообщающиеся сосуды. Случай нескольких несмешивающихся жидкостей. Вес воздуха. Опыт Торричелли. Атмосферное давление.
15	Гидравлический пресс	Сообщающиеся сосуды с разной площадью. Формула для расчета сил в гидравлическом прессе.
16	Сила Архимеда	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Вывод формулы для силы Архимеда.
17	Условие плавания тел	Вывод формул для нахождения условия плавания тел различной плотности. Плавание тел с дополнительным грузом. Плавание судов.
18	Воздухоплавание	Понятие выталкивающей силы для воздушных шаров. Условие полета воздушного шара.
19	Статическое равновесие	Понятие плеча и момента силы. Условие динамического и статического равновесия.
20	Рычаг	Равновесие сил на рычаге. Рычаги в технике, в быту и природе. Центр тяжести тела. Равновесие рычага.
21	Блоки	Подвижные и неподвижные блоки. Система подвижных блоков с максимальным выигрышем в силе. «Золотое правило» механики.
22	Механическая работа	Понятие механической работы и единицы ее измерения. Работа силы трения и силы тяжести.

23	Мощность	Понятие мощности и единицы ее измерения. Вывод формулы для мгновенной мощности и ее физический смысл.
24	Энергия	Понятие кинетической энергии движущегося тела. Потенциальная энергия пружины и гравитационного взаимодействия.
25	Закон сохранения механической энергии	Понятия механической энергии и замкнутой системы тел. Формулировка закона сохранения энергии. Превращение одного вида механической энергии в другой.
26	Коэффициент полезного действия механизма	Понятие полезной и полной механической работы. Определение коэффициента полезного действия.
Семинары		
1	Измерение физических величин. Нахождение погрешностей измерения	Знакомство с измерительными приборами. Практическое определение погрешности измерений.
2	Молекулярное строение вещества	Строение веществ в различных агрегатных состояниях. Примеры молекулярного строения вещества. Задачи на определение процессов, обусловленных молекулярным строением.
3	Решение задач на равномерное движение	Расчет скорости и перемещения. Нахождение средней скорости движения и среднепутевой скорости.
4	Закон движения при равномерном движении	Нахождение функции перемещения от времени и скорости от времени. Определение проекций перемещения и скорости тела. Решение задач на встречу двух и более тел.

5	Графическое решение задач на равномерное движение	Построение графиков зависимости перемещения от времени и скорости от времени. Графическое решение задач.
6	Решение задач на относительное движение	Определение тел отсчета и скоростей при относительном движении. Решение задач на закон сложения скоростей.
7	Решение задач на равнопеременное прямолинейное движение	Расчет скорости и перемещения при равнопеременном движении. Построение графиков зависимости перемещения от времени и скорости от времени при равнопеременном движении.
8	Взаимодействие тел. Измерение массы тела	Расчет массы и объема тела с использованием плотности тела. Практическое измерение массы на рычажных весах.
9	Второй закон Ньютона	Решение задач на определение равнодействующей силы в инерциальной системе отсчета.
10	Определение силы тяжести и силы натяжения нити/стержня	Применение второго закона Ньютона для определения силы натяжения стержня и нити.
11	Решение задач на нахождение веса тела и силы трения	Определение веса тела. Нахождение силы нормальной реакции опоры. Практическое измерение силы с помощью динамометра. Расчет силы трения и определение типа трения в задачах. Изучение различных видов трения в природе и технике.
12	Нахождение силы. Закон Гука	Расчет задач на упругую деформацию. Нахождение силы упругости с помощью закона Гука
13	Расчет давления твердых тел, жидкостей и газов	Решение задач на определение давления в случае твердых тел, жидкостей и газов. Применение закона Паскаля. Нахождение давления столба жидкости или газа. Расчет давления на дно и стенки сосуда произвольной формы.

14	Решение задач с сообщающимися сосудами. Атмосферное давление	Нахождение давления в сообщающихся сосудах в случае одной и нескольких несмешивающихся жидкостей. Решение задач на определение веса воздуха. Определение атмосферного давления.
15	Решение задач на гидравлический пресс	Определение давления в сообщающихся сосудах с разной площадью применительно к задачам. Использование формулы для гидравлического пресса при решении задач.
16	Сила Архимеда	Нахождение силы Архимеда в жидкой и воздушной среде.
17	Условие плавания тел	Применение формул для нахождения условий плавания тел различной плотности. Решение задач на плавание тел с дополнительным грузом, плавание судов.
18	Решение задач на воздухоплавание	Нахождение выталкивающей силы для воздушных шаров. Проверка условий полета воздушного шара.
19	Статическое равновесие	Нахождение плеча и момента силы. Применение условия динамического и статического равновесия.
20	Рычаг	Проверка условия равновесия сил на рычаге. Нахождение центра тяжести тела. Решение задач на равновесие рычага.
21	Блоки	Решение задач с подвижными и неподвижными блоками. Применение «золотого правила» механики. Рассмотрение различных конструкций полиспастов.
22	Расчет механической работы	Нахождение механической работы. Определение работы силы трения и силы тяжести.

23	Определение мощности	Решение задач на определение мощности. Применение формул для нахождения мгновенной мощности.
24	Энергия	Нахождение кинетической энергии движущегося тела. Определение потенциальной энергии пружины и гравитационного взаимодействия.
25	Закон сохранения механической энергии	Расчет механической энергии в замкнутых системах. Решение задач с превращением одного вида механической энергии в другой.
26	Решение задач на нахождение коэффициента полезного действия механизма	Определение полезной и полной механической работы. Нахождение коэффициента полезного действия.
Факультативы		
1	Бионика: списываем у животных, но не точь-в-точь	Самые совершенные механизмы были созданы природой, а люди из года в год подсматривают у нее идеи для своих изобретений. Доказательство этому можно найти, увидев молнию на куртке или липучки на кроссовках. Давайте же рассмотрим, какие фундаментальные (и не очень) устройства человечество позаимствовало у братьев наших меньших и больших.
2	Физика цвета	На этом занятии ученики смогут узнать, что такое свет и цвет, познакомятся с особенностями восприятия цвета и с природой появления оптических иллюзий.
3	Глобальное потепление: миф или реальность	Сегодня развивается интенсивная дискуссия по поводу изменения климата. На факультативе мы обсудим основные физические причины, по которым может меняться климат. Выясним, чем опасны парниковые газы и почему не только концентрация углекислого газа влияет на климат на Земле.

4	Физика зрения, слуха и нервного импульса	Казалось бы, физика и биология – абсолютно далекие друг от друга предметы, но на самом деле строение живых объектов подчиняется законами физики, а биология дарит физике самые удивительные и интересные задачи. На этом занятии вы узнаете, как слоны находят воду в пустыне, как ориентируются в пещерах летучие мыши, и даже сравните скорость нервного импульса со скоростью поезда.
5	Можно ли полететь в космос без ракеты?	На этом занятии ученики узнают, можно ли полететь в космос без ракеты, и как вообще попасть в космос, а также почему люди не создали электродвигатель размером с планету и как с помощью древнего инструмента можно достичь Луны.
6	Удивительный наномир	Зачитываясь произведениями фантастов или слушая новости, мы все чаще сталкиваемся с приставкой нано. Оказывается, нанотехнологии существовали еще в XIX веке и уже давно широко шагнули к нам. Мы узнаем, что же скрывается внутри наших телефонов, и ответим на вопрос, смогут ли нанороботы вернуть нам здоровье в будущем.