Управление образования и науки Липецкой области
Обособленное структурное подразделение
«Центр поддержки одаренных детей «Стратегия» ГАУДПО ЛО «ИРО»

Рассмотрена и принята на заседании
Ученого совета ГАУДПО ЛО «ИРО»
Протокол от 14.09.2022 №4

УТВЕРЖДАЮ
Проректор ГАУДПО ЛО «ИРО»
_____ Л.И. Дегтева
14.09.2022 №204

М.П.

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа естественнонаучной направленности
«Олимпиадная подготовка по физике для учащихся 10 классов»

Возраст обучающихся: 16 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень программы: углубленный

Ф.И.О., должность составителя(ей) программы:
Пикалов Вадим Викторович, преподаватель групп
олимпиадной подготовки обособленного структурного подразделения «Центр поддержки одаренных детей «Стратегия» ГАУДПО ЛО «ИРО»

Липецк, 2022

Содержание

Пояснительная записка 3
Рабочая программа курса 3
Учебный-тематический план 3
Содержание 4
Календарный учебный график 5
Календарно-тематический план 5
Планируемые результаты 6
Формы аттестации и оценочные материалы 6
Организационно-педагогические условия 8
Методические материалы и информационное обеспечение 8
Приложение 1. Вступительная контрольная работа 10

Пояснительная записка

Предлагаемый курс знакомит обучающихся с современной естественно-научной картиной мира, с развитием представлений о строении материи, с длительным и сложным путём познания окружающей природы и своего места в ней.

Физика – это учебный предмет, направленный на познание фундаментальных физических законов природы, изучение достижений современной науки и техники, на формирование основ знаний методов и результатов научных исследований.

Изучение физики обусловливается важностью её вклада в создание научной картины мира и формирование научного миропонимания современного человека.

Концептуальным ядром курса является изучение основных разделов механики, молекулярно-кинетической теории, термодинамики и начал электричества.

При изучении физики должны быть усвоены основные законы и закономерности, действующие в окружающем мире.

Курс физики имеет тесные межпредметные связи прежде всего с курсом математики и астрономии, а также с другими школьными предметами.

Отбор содержания базируется на логико-историческом принципе и осуществляется с учётом имеющегося у обучающихся запаса знаний по физике и математике.

Изучение физики даёт возможность понять сущность наблюдаемых явлений, познакомиться с научными методами исследования, расширить представления о важнейших физических законах и их проявлении; выработать сознательное отношение к антинаучным воззрениям.

Совершенствование подготовки учащихся для участия в олимпиадах по физике, формирование интереса в изучении физики и развитие способностей учащихся при решении задач.

Перед данным курсом стоят следующие цели:

- формирование у школьников естественнонаучного мировоззрения;
- развитие интеллектуальных способностей;
- стимулирование интереса к физике;
- получение обучающимися системы общих физических знаний.

Основная задача занятий:

- освоение основных методов решения задач по физике;
- мотивация участия в олимпиадах по физике разных уровней.

Рабочая программа курса

Учебный-тематический план

Таблица 1

Наименование модуля	Общее кол-во часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
		теоретических	практических	

Наименование модуля	Общее кол-во	В том числе		Формы аттестации/контроля
Модуль 1. Кинематика.	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль 2. Динамика и статика.	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль 3. Законы сохранения в механике.	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль 4. Механические колебания и волны.	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль 5. Молекулярная физика.	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль 6. Термодинамика.	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль 7. Электрическое поле.	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Модуль 8. Постоянный электрический ток.	5	2	3	Домашняя контрольная работа
Итого часов	40	8	32	

Содержание

Тема 1. Кинематика.

Введение. Основные понятия кинематики. Относительность движения. Равномерное движение. Равноускоренное движение. Свободное падение тел. Движение по окружности.

Тема 2. Динамика и статика.

Введение. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Движение под действием силы тяжести. Вес и невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Элементы статики. Условия равновесия тел. Элементы гидростатики.

Тема 3. Законы сохранения в механике.

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие соударения. Элементы гидро- и аэродинамики. Вращение твёрдого тела. Законы Кеплера.

Тема 4. Механические колебания и волны.

Введение. Гармонические колебания. Свободные колебания. Пружинный маятник. Математический маятник. Превращения энергии при свободных механических

колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Механические волны. Звук. Эффект Доплера.

Тема 5. Молекулярная физика.

Введение. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Температура. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Испарение, конденсация, кипение. Насыщенные и ненасыщенные пары. Свойства жидкостей поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела. Деформация.

Тема 6. Термодинамика.

Основные определения и термины. Первый закон термодинамики. Теплоёмкость идеального газа. Тепловые двигатели. Термодинамические циклы. Цикл Карно. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики. Понятие энтропии.

Тема 7. Электрическое поле.

Введение. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Теорема Гаусса. Работа в электрическом поле. Потенциал. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.

Тема 8. Постоянный электрический ток.

Электрический ток. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей. Работа и мощность тока. Электрический ток в металлах. Электрический ток в полупроводниках. Электронно-дырочный переход. Транзистор. Электрический ток в электролитах.

Календарный учебный график

Таблица 2

Продолжительность учебного периода	8 месяцев, 32 недели
Начало обучения	05.09.2022 г.
Окончание обучения	30.05.2023 г.
Продолжительность одного занятия	--//--
Количество занятий в неделю	--//--
Режим работы в каникулярное время	по расписанию образовательного процесса

Календарно-тематический план

Таблица 3

Планируемая дата освоения	Название модулей и тем	Кол-во часов	Обязательный минимум содержания программы
03.10.2022 – 23.10.2022	Модуль 1. Кинематика.	5	см. содержание программы
31.10.2022 – 20.11.2022	Модуль 2. Динамика и статика.	5	см. содержание программы
28.11.2022 – 18.12.2022	Модуль 3. Законы сохранения в механике.	5	см. содержание программы

Планируемая дата освоения	Название модулей и тем	Кол-во часов	Обязательный минимум содержания программы
26.12.2022 – 15.01.2023	Модуль 4. Механические колебания и волны.	5	см. содержание программы
23.01.2023 – 12.02.2023	Модуль 5. Молекулярная физика.	5	см. содержание программы
20.02.2023 – 12.03.2023	Модуль 6. Термодинамика.	5	см. содержание программы
20.03.2023 – 09.04.2023	Модуль 7. Электрическое поле.	5	см. содержание программы
17.04.2023 – 07.05.2023	Модуль 8. Постоянный электрический ток.	5	см. содержание программы
	Итого часов	40	

Планируемые результаты

1. Иметь представление о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимать физическую сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимать роль физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека, а также для решения практических задач.
2. Владеть основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенно пользоваться физической терминологией и символикой.
3. Уметь решать физические задачи.
4. Уметь применять полученные знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни.
5. Иметь собственную позицию по отношению к физической информации, получаемой из разных источников, уметь критически оценивать такую информацию.
6. Иметь систему знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях, иметь представление о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях.

Формы аттестации и оценочные материалы

Оценивание знаний предполагается по рейтинговой системе. Предлагается десятибалльная модель оценивания ученика с использованием системы расчета среднего балла, при которой каждый ученик за время обучения может набрать максимальный средний балл – 10 баллов. Оценка производится в соответствие с таблицей мониторинга результатов обучения (таблица 4).

Таблица 4

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности показателя; уровень (балл)

Теоретическая подготовка		
Теоретические знания по разделам программы	Теоретические знания учащегося соответствуют программным требованиям	Учащийся владеет менее чем половиной объёма знаний по программе; уровень минимальный (1-3 балла)
		Усвоил более половины объёма знаний по программе; уровень средний (4-6 баллов)
		Освоил весь объём знаний по программе; уровень максимальный (7-10 баллов)
Практическая подготовка		
Практические умения и способы действий, предусмотренные программой	Умения и способы действий соответствуют программным требованиям	Владеет менее чем половиной умений и способов действий; уровень минимальный (1-3 балла)
		Владеет более чем половиной умений и способов действий; уровень средний (4-6 баллов)
		Владеет практически всеми умениями и способами действий по программе за учебный период; уровень максимальный (7-10 баллов)
Творческое отношение к делу, умение воплотить его в готовом решении	Проявляет креативность при выполнении работы (заданий)	Выполняет простейшие практические задания; уровень минимальный (1-3 балла)
		Выполняет задания по образцу; уровень средний (4-6 баллов)
		Выполняет практические задания с элементами творчества; уровень максимальный (7-10 баллов)
Познавательные универсальные учебные действия		
Умение подбирать и анализировать разные источники информации	Самостоятельно подбирает, анализирует и систематизирует информацию	Испытывает серьёзные затруднения в подборе и систематизации информации, нуждается в помощи педагога; уровень минимальный (1-3 балла)
		Работает с информационными источниками с помощью педагога или родителей; уровень средний (4-6 баллов)
		Работает с любыми информационными источниками самостоятельно, трудностей не испытывает; уровень максимальный (7-10 баллов)
Личностные универсальные учебные действия		
Терпение, воля, самоконтроль	Способен выдерживать	Терпения хватает менее чем на половину занятия; волевые усилия учащегося

	нагрузки в течение определённого времени, преодолевать трудности	побуждаются извне; нуждается в постоянном внешнем контроле; уровень минимальный (1-3 балла)
		Терпения хватает более чем на половину занятия; к проявлению волевых усилий побуждает частично педагог, частично – сам учащийся; периодически контролирует себя сам; уровень средний (4-6 баллов)
		Терпения хватает на всё занятия; волевые усилия проявляет всегда самостоятельно; постоянно сам контролирует результаты работы и своего поведения; уровень максимальный (7-10 баллов)

Организационно-педагогические условия

Привлекаемый к работе педагог должен обладать необходимыми квалификационными характеристиками (приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26 августа 2010 г. № 761н «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»). В частности, к работе по образовательной программе привлекаются опытные педагоги в области олимпиад, имеющие высшее образование или ученую степень, члены жюри муниципального, регионального или заключительного этапов всероссийской олимпиады школьников по соответствующему общеобразовательному предмету, а также лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности образовательной программы, и успешно прошедших промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения обладающие следующими компетенциями:

- способность решать олимпиадные задачи по соответствующему общеобразовательному предмету соответствующей ступени образования, в том числе новые, которые возникают в ходе работы с обучающимися;
- владение основными компьютерными инструментами;
- имеющие представление о широком спектре приложений в преподаваемой дисциплине;
- использующие информационные источники, периодики, отслеживающие последние открытия в области преподаваемой дисциплины;
- владеющие методом научного познания;
- поддерживающие баланс между самостоятельным открытием, узнаванием нового и технической тренировкой, исходя из возрастных и индивидуальных особенностей каждого обучающегося, характера осваиваемого материала.

Методические материалы и информационное обеспечение

1. Элементарный учебник физики в 3-х томах (под ред. Г.С. Ландсберга).

2. Физика: Учебное пособие в 3-х книгах. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С.
3. Физика в примерах и задачах. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С.
4. Физика. Задачи по физике и методы их решения. Балаш В.А.

Приложение 1. Вступительная контрольная работа

Задача 1.

Два мотоциклиста едут навстречу друг другу с одинаковой скоростью. Один из них подаёт звуковой сигнал длительностью t_1, для другого мотоциклиста его длительность составила $t_2 = 0,8 \cdot t_1$. Определите скорость мотоциклистов.

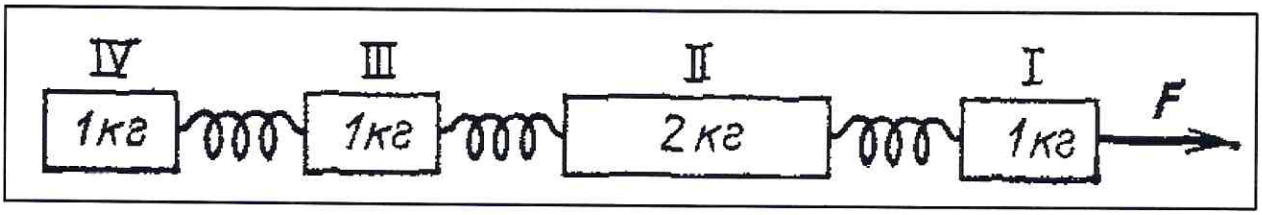
Скорость звука считать постоянной и равной **333 м/с**.

Задача 2.

Тело движется таким образом, что его координата x изменяется по закону $x = 5 \cdot t - 2$, а координата y по закону $y = -7 \cdot t + 3$. Найдите модуль скорости этого тела и угол между вектором скорости и положительным направлением оси OY в момент времени $t = 3$ с. Считать, что расстояния и времена заданы в единицах СИ. Размерами тела пренебречь.

Задача 3.

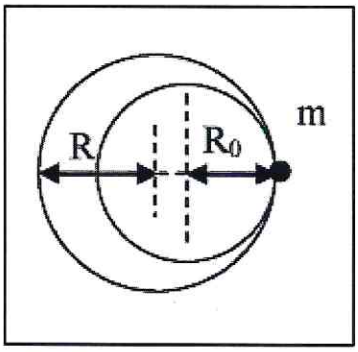
Система из тел, соединённых пружинками, движется под действием постоянной силы (смотри рисунок). Сила натяжения пружинки между телами **II** и **III** равна **10 Н**. Найдите величину силы **F** и ускорение всей системы. Считать, что никаких других сил нет,



массами пружинок пренебречь.

Задача 4.

На поверхности шара массой $\boldsymbol{M}$ и радиусом $\boldsymbol{R}$ расположена материальная точка массой $\boldsymbol{m}$ В шаре вырезали сферическую полость радиусом $\frac{3}{4} \cdot \boldsymbol{R}$. Во сколько раз уменьшилась сила тяготения между материальной точкой и шаром? Центры шара, полости и материальная точка лежат на одной прямой (смотри рисунок).

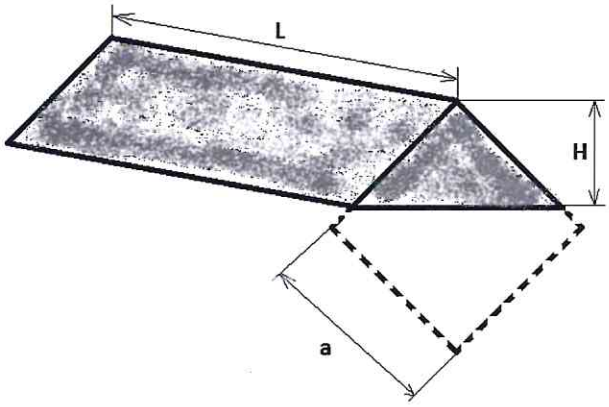


Задача 5.

Из некоторой точки шарик бросили вертикально вверх, а затем он вернулся в точку броска. Вычислите отношение времени подъёма шарика ко времени его спуска. Считайте известными массу шарика $\boldsymbol{m}$ и величину силы сопротивления со стороны атмосферы $\boldsymbol{F_c}$.

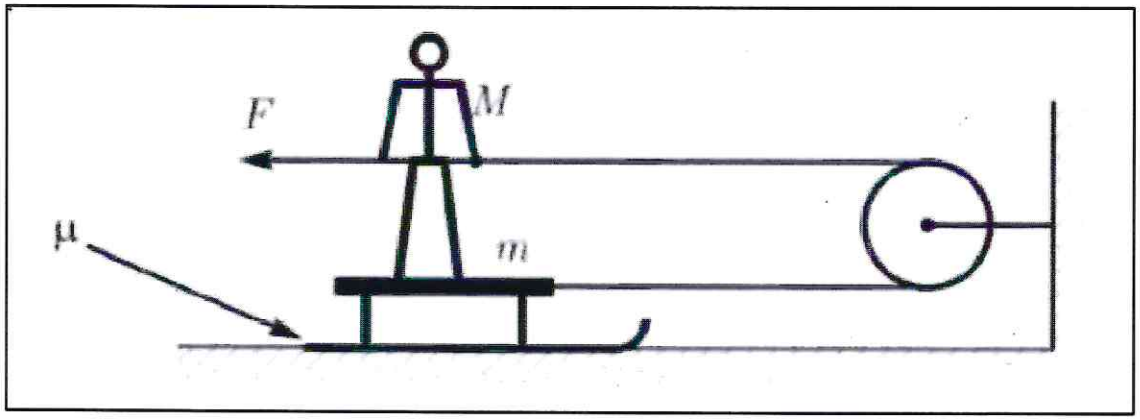
Задача 6.

Прямоугольный параллелепипед с двумя квадратными гранями опустили в керосин, из-под поверхности которого выступает только часть высотой $\boldsymbol{H = 0,6 \cdot a}$ (смотри рисунок), где $\boldsymbol{a}$ – сторона квадратной грани. Какова плотность $\boldsymbol{\rho}$ материала, из которого изготовлен параллелепипед? Плотность керосина считать равной $\boldsymbol{\rho_0 = 0,800}$ г\см^3.



Задача 7.

Из-за отказа двигателя вертолёт падает вертикально вниз с постоянной скоростью $v_{\text{пад}} = 5$ м/с. Экипаж провёл быстрый аварийный ремонт и двигатель заработал, но сила его тяги стала постоянной. При движении под воздействием этой силы скорость вертолёта по вертикали $v_{\text{верт}} = 4$ м/с. Вычислите постоянную скорость вертолёта в горизонтальном направлении. Силу сопротивления воздуха считать пропорциональной квадрату скорости. Вертолёт считать одинаково обтекаемым во всех направлениях.

Задача 8.

Человек, стоя на санях, подтягивает себя к стене при помощи троса и блока (смотри рисунок). Сила, прикладываемая человеком к тросу 300 Н. Масса человека 80 кг, масса саней 7 кг, коэффициент трения полозьев саней о поверхность равен $0,6$. Вычислите ускорение, с которым будет двигаться человек на санях и силу трения, действующую со стороны человека на сани. Трос считать нерастяжимым, а ускорение свободного падения взять равным 10 м/с^2.