Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт

(филиал) федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики

Кафедра естественных наук и физико-математического образования

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО МЕХАНИКЕ» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССА**

Курсовая работа

по дисциплине «Теория и методика обучения физике»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)

профиль «Физика и информатика»

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Исполнитель: Рожнева  Анна Андреевна |
| Дата: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | студентка ФЕМИ  группы Нт-402о ФИ |
|  |  |
| Подпись: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Научный руководитель:  Баженова Ирина Ивановна  доцент кафедры естественных наук и физико-математического образования, к.п.н. |

Нижний Тагил

2020

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. Обзор структуры и содержания элективных курсов физико-математической направленности 5

2. Разработка элективного курса «Методы решения физических задач по механике» для учащихся в 9 классе 10

2.1. Пояснительная записка и календарно-тематическое планирование 10

2.2. Содержание учебно-методических материалов 16

2.3. Самостоятельная работа учащихся в рамках курса 17

2.4. Технологическая карта урока «Виды движения и их характеристики» 21

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 24

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ- ИСТОЧНИКОВ 25

Приложение 1 27

Приложение 2 31

Приложение 3 32

# ВВЕДЕНИЕ

В условиях современного мира становятся востребованными профессии связанные с естественнонаучным направлением. Из этого следует, что перед школой ставится задача, заключающаяся в подготовке учащихся углубленно изучающих предметы естественнонаучного цикла. Обучение физике является основой в дальнейшей подготовке к техническим профессиям, поэтому немало учащихся выбирают и сдают экзамен по этому предмету в 9 и 11 классах.

Решение физических задач является основным методом в обучении физике. Оно позволяет не только закрепить у учащихся знания о физических понятиях, законах и явлениях, а также способствует развитию логического и творческого мышления, формирует навыки самостоятельной работы. Большинство заданий ОГЭ и ЕГЭ составляют задачи разного уровня сложности. Несмотря на это, именно при решении задач у учащихся возникает множество трудностей. Часто в ходе решения учителя обращают внимание на использование формул, а не на сам процесс решения [2]. Для того чтобы учащимся был понятен этот процесс необходимо их знакомить с последовательностью приемов при решении физических задач. Эту проблему можно решить при проведении в школе элективного курса по методам решения задач.

Разработкой таких элективных курсов занимались многие учителя. Среди них Манакова Л. И., Гумаров Н. Х., Зорин Н. И., Литовко И. В., Сивченко Е. И., Винницкая С. А [10;4;8;9;10;3;12].

Элективный курс по решению физических задач поможет учащимся систематизировать знания, полученные ранее при изучении раздела «Механика», познакомит с методами решения физических задач, подготовит учащихся к экзамену по физике в 9 классе.

**Объект исследования:** процесс обучения школьников решению задач по физике.

**Предмет исследования:** методические аспекты процесса обучения решения задач по физике в контексте ФГОС.

**Целью исследования** является разработка элективного курса «Методы решения физических задач по механике» для учащихся 9 класса.

Для достижения цели исследования поставлены следующие **задачи**:

1. Провести методический анализ элективных курсов, направленных на изучение методов решения задач по физике.

2. Разработать учебно-методический комплекс для проведения занятий элективного курса по методам решения физических задач по разделу «Механика».

**Методы исследования:** анализ и синтез учебной и методической литературы по теме исследования, анализ и систематизация накопленного педагогического опыта.

**Практическая значимость:** разработанные методические материалы для проведения элективного курса «Методы решения физических задач по механике» могут использоваться учителями в процессе обучения физике в общеобразовательной школе.

# 1. Обзор структуры и содержания элективных курсов физико-математической направленности

В настоящее время в старшей школе обучение строится по принципам профильного обучения, которое реализуется с помощью элективных курсов. Элективные курсы (или курсы по выбору) – новый элемент учебного плана, играющий важную роль в системе профильного обучения на старшей ступени школы. Они являются обязательными для старшеклассников [7].

Целью изучения элективных курсов является ориентация на индивидуализацию обучения и социализацию учащихся, подготовку к осознанному и ответственному выбору сферы будущей профессиональной деятельности [6]. Из этого следует, что элективные курсы должны выполнять такие функции как дополнение и углубление знаний по базовым и профильным предметам, помощь в профессиональном самоопределении, а также они должны способствовать развитию познавательной деятельности учащихся [5].

Орлов В. А. делит элективные курсы на три типа: предметно-ориентированные (пробные), межпредметные (ориентационные), элективные курсы по предметам, которые не входят в базисный учебный план. Предметно-ориентированные курсы направлены на углубленное изучение предметов на повышенном уровне по выбранному профилю, создание условий для подготовки и сдачи экзаменов по профильным предметам. Межпредметные курсы способствуют самоопределению учащихся, появлению интереса к определенной области знаний. Элективные курсы, относящиеся к третьему типу, чаще всего посвящены изучению психологических, социальных, культурологическим и другим проблемам [6].

Элективные курсы по решению физических задач относятся к предметно-ориентированным курсам. Данные курсы направлены на формирование умений и способов, связанных с решением задач. Их можно разделить на две группы: элективные курсы, направленные на углубленное изучение всего школьного курса физики и курсы, углубленно изучающие какой-то конкретный ее раздел. Перейдем к обзору курсов, относящихся к первой группе.

Рассмотрим авторский элективный курс Манаковой Л. И. "Формирование основных методов решения задач по физике" [10]. Курс разработан для учащихся 10-11 классов, изучающих физику на базовом уровне с целью подготовки к сдаче единого государственного экзамена. Программа рассчитана на 140 часов (по 70 часов в 10 и 11 классах). Программа курса содержит пояснительную записку, учебно-тематический план, основное содержание, методические рекомендации, учебно-методические материалы для учителя и учащихся. Изучение курса происходит по разделам: механика, молекулярная физика и термодинамика, электродинамика, оптика, основы специальной теории относительности, квантовая физика, методы научного познания и физическая картина мира. В ходе проведения курса предлагается использовать следующие формы работы: лекции, технологические карты, практикумы по решению задач. Самостоятельная работа учащихся заключается в проведении лабораторных и самостоятельных работ, зачетов, экспериментальных работ, решении тестов. В программе элективного курса представлены примерные темы учебных проектов, рекомендуемых лабораторных и практических работ, зачетов.

Далее рассмотрим элективный курс «Методы решения физических задач» для учащихся в 9 классе, разработанный Гумаровым Н. Х. [4]. Курс предназначен для учащихся 8-9 классов для помощи выбора дальнейшего профиля в старшей школе, а также подготовки к усвоению элективного курса по методам решения физических задач в 10-11 классах. Курс рассчитан на 17 часов (1 час в неделю). Программа элективного курса имеет следующую структуру: пояснительная записка, содержание программы, календарно-тематическое планирование, тематический план, список литературы. Содержание элективного курса разделено на разделы: механика, тепловые явления, электродинамика, световые явления. В начале курса проводится вводное занятие, на котором учащиеся знакомятся с понятием физическая задача, способами и приемами решения задач, а также с правилами ее оформления. В данном курсе предлагается использовать такие виды деятельности как индивидуальное и групповое решение задач, составление и подбор задач, решение олимпиадных задач, составление таблиц, взаимопроверка решения задач, составление тестов, создание проектов, проведение экскурсии.

Последним в этой группе рассмотрим элективный курс, созданный Сивченко Е. И. «Практикум по физике» для учащихся в 9 классе [13]. Программа курса разработана с целью систематизации и углубления знаний по физике, полученных в 9 классе. Курс рассчитан на 34 часа (1 час в неделю). Рабочая программа элективного курса имеет следующую структуру: пояснительная записка, содержание учебного предмета, основные формы организации учебных занятий, тематическое планирование. В данном курсе содержание курса разделено на тепловые, механические, электромагнитные явления, атомная и ядерная физика. В первом разделе происходит ознакомление с классификациями и способами решения задач, требованиями и этапами решения физической задачи, приемами и способами, применяемыми для решения. Учебные занятия организуются с помощью практикумов по решению задач, самостоятельных работ, зачетов, консультаций. В рамках курса используются следующие методы: исследовательская работа, составление таблиц, подготовка и защита учащимися алгоритмов решения задач. Перейдем к рассмотрению элективных курсов, направленных на углубленное изучение одного из разделов физики.

Зорин Н. И. выпустил пособие «Элективный курс «Методы решения физических задач»», в котором представлена программа авторского элективного курса для учащихся 10-11 классов [8]. Данное пособие разработано как для учителей, так и для учащихся, занимающихся подготовкой к олимпиадам и выпускным экзаменам. Пособие содержит пояснительную записку и состоит из двух частей: 10 класс. Механика и 11 класс. Термодинамика. Электродинамика. Оно содержит тематическое планирование учебного материала для обеих частей, конспекты для каждого урока, задачи и список литературы. В пособии приводится методика обучения решению задач.

Далее рассмотрим рабочую программу элективного курса «В мире оптики», которую разработала Литовко И. В. [9]. Элективный курс рассчитан на 16 часов. Программа элективного курса имеет следующую структуру: пояснительная записка, содержание программы, учебно-тематический план, календарно-тематическое планирование, оценка результатов работы по программе элективного курса, учебно-методические материалы для учителя и учащихся. При изучении курса учащиеся знакомятся с понятиями свет, его источниками, оптическими приборами и явлениями, зрением с позиции оптики. Самостоятельная работа реализуется при помощи работы с литературой, решения задач, выполнения практических работ и экспериментальных заданий, работы над проектом. Программа данного элективного кура содержит темы практических и проектных работ.

Перейдем к рассмотрению элективного курса Винницкой С. А. «Решение задач по механике различными способами» [3]. Данный элективный курс предназначен для учащихся 9 класса для знакомства учащихся с возможностью применения теоретических знаний по физики и математике для решения задач. Курс рассчитан на 34 часа (1 час в неделю). Программа элективного курса состоит из пояснительной записки, учебно-тематического плана, учебно-методических материалов для учителя и учащихся. Изучение материала происходит по следующим разделам: законы движения и взаимодействия тел, механические колебания и волны. На первом занятии происходит ознакомление учащихся с основными приемами решения задач. В данном курсе деятельность учащихся сводится к построению моделей процессов, составлении алгоритмов решения построении графиков, выводу формул. Результатом деятельности учащихся является создание банка задач для подготовки к олимпиадам и итоговым экзаменам.

Закончим обзор элективным курсом «Решение задач повышенной сложности» [12]. Курс предназначен для учащихся 9 класса для развития практических умений учащихся решать физические задачи. Программа построена по модульному принципу. Каждый модуль содержит цель, требования к знаниям и умениям учащихся, итоговый контроль. Данный элективный курс рассчитан на 17 часов (0,5 часов в неделю). Программа элективного курса состоит из пояснительной записки, содержания программы курса, календарно-тематического планирования, списка учебно-методической литературы. В рамках курса рассматриваются такие модули, как кинематика, динамика и статика, элементы гидростатики и аэростатики. В начале курса учащимся рассказывается о физической задаче, ее классификациях, способах составления и решения задач по физике. Автор курса предлагает использовать следующие формы контроля: текущий, тематический контроль, зачетный практикум, обобщающий (итоговый) контроль в формате презентации личных достижений. При оценке результата обучения используется портфолио, в которое учащийся помещает выполненные им творческие задания, а именно текст тематического доклада, эссе, проект, создание сайта, связанного с изученным в курсе материалом, создание слайдов по одному из модулей.

В первом параграфе нами был сделан обзор двух групп элективных курсов по решению физических задач. К первой группе были отнесены курсы, углубленно рассматривающие весь школьный курс физики, ко второй – курсы, углубленно изучающие определенный ее раздел. За основу элективного курса «Методы решения физических задач по механике» был выбран элективный курс «Решение задач повышенной сложности».

# 2. Разработка элективного курса «Методы решения физических задач по механике» для учащихся в 9 классе

Для помощи учащимся в освоении навыка решения задач, необходимого для успешного освоения физики, нами была разработана программа элективного курса, представленная в этом параграфе.

# 2.1. Пояснительная записка и календарно-тематическое планирование

Исходя из того, что физика занимается изучением наиболее общих законов природы, она вносит большой вклад в формирование представлений об окружающем мире у учащихся, способствует формированию их научного мировоззрения. В период развития научно-технического процесса умение решать физические задачи является необходимым требованием, для подготовки специалистов в естественнонаучной области. Программа элективного курса «Методы решения физических задач по механике» способствует овладению навыком решения задач, которые в дальнейшем применяется в любом из разделов физики. В рамках данного курса у учащихся есть возможность познакомиться с более разнообразным спектром задач по механике, научиться решать задачи разного уровня сложности.

Решение задач – необходимый элемент обучения физике. С помощью него происходит усвоение физических законов, развивается мышление, сообразительность, повышается интерес к физике, приобретаются навыки самостоятельной работы. При решении задач учащиеся применяют полученные теоретические знания на практике, видят связь между физикой и жизнью.

Механика является одним из важных разделов физики. Именно этот раздел дает начало формированию общенаучных исследовательских умений учащихся. В то же время, механика – довольно большой раздел курса физики и достаточно сложный для его восприятия из-за множества новых понятий, большого числа определений, законов и формул, что способствует снижению уровня мотиваций учащихся.

Элективный курс «Методы решения физических задач по механике» разработан для учащихся 9 класса для углубления знаний и развития познавательного интереса к разделу «Механика». Курс рассчитан на 17 часов. Выбор темы обусловлен тем, что она является объемной и времени, выделенного в рамках обучения, недостаточно, для освоения законов и навыка решения задач по данному разделу, а также необходимостью предпрофильной подготовки учащихся в 9 классе.

**Цель элективного курса:** формирование представлений о методах решения физических задач.

**Задачи элективного курса:**

1) развитие познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач;

2) создание условий для систематизации и углубления знаний по теме «Механика» у учащихся 9 классов, профессионального самоопределения учащихся.

3) способствовать развитию мышления, творческих способностей, познавательной активности, самостоятельности учащихся.

В результате изучения элективного курса учащиеся формируют универсальные учебные действия:

**Личностными результатами** овладения элективного курса «Методы решения физических задач по механике» являются:

1) формирование готовности к личностному самоопределению , саморазвитию и самообразование;

2) формирование мировоззрения, научных знаний об устройстве мира;

3) формирование осознанного выбора будущей профессиональной деятельности.

**Предметными результатами** овладения элективного курса являются:

1) использование алгоритма в решении задач по механике;

2) умение выполнять преобразования единиц измерения физических величин;

3) умение описывать и объяснять физические явления;

4) умение приводить примеры практических знаний физических знаний, использовать полученные знания в повседневной жизни;

5) умение решать задачи на применение изучаемых физических законов;

6) умение переносить усвоенный метод решения задач по одному разделу на решение задач по другим разделам;

7) умение находить физические величины, характеризующие определенные объекты, для составления физических задач;

8) умение оценивать реальность полученного результата.

**Метапредметными результатами** овладения элективного курса являются:

1) умение самостоятельно планировать свою деятельность для достижения поставленной цели;

2) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;

3) умение определять понятия, обобщать, строить логические рассуждения, делать выводы;

4) осуществление самостоятельного поиска информации;

5) умение сотрудничества с педагогом и сверстниками при решении учебных проблем, брать на себя ответственность за результат своей деятельности.

В рамка курса используются следующие **формы организации работы учащихся:** лекции для изложения материала, эвристическая беседа, практикум по решению задач, работа в малых группах, индивидуальная работа, исследовательская деятельность.

**Содержание элективного курса.** Программа элективного курса разделена на четыре раздела: кинематика, динамика и статика, элементы гидростатики и аэростатики, механика в нашей жизни. Далее будет представлено содержание каждого из разделов.

Введение (1 ч.). Классификация физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы составления задач. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения задач. Оформление решения задачи. Различные приемы и способы физических задач: алгоритмы, геометрические приемы, метод размерностей, графические решения и т.д.

Кинематика (5 ч.).Ознакомление с видами движения и их характеристиками. Ознакомление с основными понятиями кинематики. Решение задач на разные виды движения. Кинематика вращательного движения. Графический способ решения задач по кинематике. Аналитико-синтетический метод определения кинематических величин.

Динамика и статика (6 ч.). Прямая и обратная задачи механики. Координатный метод решения задач по механике. Движение на закруглениях пути, по наклонной плоскости, движение связанных тел. Задачи на нахождение центра тяжести. Решение задач, в которых используются оба закона равновесия.

Элементы гидростатики и аэростатики (4 ч.). Повторение и обобщение законов сообщающихся сосудов. Ознакомление с понятием шлюзы. Решение задач на закон сообщающихся сосудов. Решение задач на закон гидростатического давления. Составление задач с использованием законов плавания. Решение конструкторских задач.

Механика в нашей жизни (1 ч.). Простые механизмы в жизни человека. Механизмы в организме человека. Взаимодействие человека с другими физическими телами. Примеры механических явлений в человеческой жизни и их исследование.

Итоговое занятие (1 ч.). Защита проектов, представление исследовательских работ.

Далее рассмотрим таблицу 1, в которой представлено календарно-тематическое планирование элективного курса «Методы решения физических задач по механике», разработанного для учащихся 9 класса. В ней отображены темы, количество часов, виды деятельности и планируемые результаты.

**Таблица 1**

**Календарно-тематическое планирование элективного курса**

**«Методы решения физических задач по механике»**

**для учащихся 9 класса (всего 17 часов)**

| Тема | Кол-во часов | Виды деятельности | Планируемый результат |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вводное занятие** | **1** | Написание опорного конспекта, решение задач | Самоанализ знаний, умений и навыков учащихся |
| **Кинематика** | **4** |  |  |
| Виды движения и их характеристики | 1 | Составление таблицы, отражающей связь между кинематическими величинами; составление общего алгоритма решения задач по кинематике; решение задач по алгоритму | Усвоение учащимися алгоритма решения задач и применение его на практике |
| Действие над векторами. Проекция вектора на ось. Закон сложения скоростей | 1 | Построение и нахождение проекции вектора на ось; решение задач с применением сложения скоростей | Умение применять теоретические знания на практике |
| Графический способ решения задач по кинематике | 1 | Построение графиков зависимости кинематических величин от времени для разных видов движения; решение задач с использованием графиков | Умение строить графики в различных координатах и находить по графику нужную величину |
| Движение тела под действием силы тяжести, баллистическое движение | 1 | Применение общего алгоритма для решения задач в случае движение тела по вертикали или под углом к горизонту. Построение графиков зависимости кинематических величин от времени | Умение применять общий алгоритм решения в случае движения тела по вертикали или под углом к горизонту |
| **Динамика и статика** | **6** |  |  |
| Силы в природе, алгоритм решения задач по динамике | 2 | Построение векторов сил, действующих на тело; нахождение сил, действующих на тело по формулам; построение таблицы; построение общего алгоритма решения задач по динамике | Умение изображать силы, действующие на тело, находить направление результирующей силы. Умение воспроизведения общего алгоритма решения задач и применение его на практике |
| Применение законов Ньютона | 2 | Применение общего алгоритма к решению задач в случае равновесия, прямолинейного движения, движения тела с ускорением | Умение воспроизведения общего алгоритма решения задач |
| Движение тела под действием нескольких сил | 1 | Применение общего алгоритма к решению задач в случае действия нескольких сил на тело | Умение воспроизведения общего алгоритма решения задач |
| Условия равновесия твердых тел. Момент силы. Применение законов  равновесия. | 1 | Применение общего алгоритма к решению задач | Умение воспроизведения общего алгоритма решения задач |
| **Элементы гидростатики и аэростатики** | **4** |  |  |
| Гидростатическое давление. Закон сообщающихся сосудов. Шлюзы. Закон Паскаля | 2 | Анализ условия равновесия жидкости в сообщающихся сосудах; построение алгоритма на применение закона сообщающихся сосудов | Нахождение различных параметров, используя закон сообщающихся сосудов |
| Закон Архимеда. Условия плавания тел. Водоизмещение, осадка судна. Воздухоплавание | 2 | Построение таблицы; изображение силы Архимеда в общем случае; выяснение условия плавания тел | Изображения сил, действующих на тело в жидкой или газообразной среде. Применение закона Архимеда к решению задач |
| **Механика в нашей жизни** | **1** | Ознакомление с примерами механических процессов, происходящими в жизни и в организме человека | Умение сотрудничества с педагогом и сверстниками. Владение устной речью |
| **Итоговое занятие** | **1** | Защита индивидуальных и групповых проектов, исследовательских работ. Коллективный анализ и оценка работы на протяжении всего курса | Развитие самостоятельности. Владение устной речью. Самоанализ знаний, умений и навыков учащихся |

# 2.2. Содержание учебно-методических материалов

Для сопровождения занятий элективного курса «Методы решения физических задач по механике» могут использоваться информационно-компьютерная поддержка, презентации, видеоролики. В качестве информационно-компьютерной поддержки учитель может использовать программу «1С: Репетитор. Физика 1.5. Компьютерное обучение, демонстрационные и тестирующие программы», содержащую изложение школьного курса физики. В программе содержатся интерактивные модели, моделирующие физические процессы, видеофрагменты и анимации физических явлений и опытов, иллюстрации, тесты, задачи, также в программе имеются таблицы, формулы и словарь с основными терминами.

Кроме этого, первые уроки каждого из разделов направлены на повторение и обобщение ранее изученных физических законов и явлений. Они могут сопровождаться презентациями, в которых отображены основные понятия и формулы, которые в дальнейшем могут понадобиться для решения физических задач. Для того чтобы научить учащихся рассуждать при решении задач, а не только подставлять формулы, в презентации необходимо отобразить алгоритм для решения задач изучаемого раздела. Рассмотрим пример презентации, которая может быть использована в рамках элективного курса, по теме «Силы в природе, алгоритм решения задач по динамике». В презентации представлены основные силы, их определения и формулы, представлен общий алгоритм решения задач по динамике и задачи, для закрепления изученного материала.

В интернете представлено множество сайтов, содержащих видеоролики для изучения физики. Среди них сайт «Учебные видеоролики по физике»  и «Бесплатные видеоуроки по физике» [14;1]. На сайтах можно найти видеоролики и анимации по разделам физики, которые можно использовать на уроке для демонстрации явлений, встречающихся при решении задач.

Для подбора задач, которые будут решаться на уроке, можно воспользоваться сайтами «Сдам ГИА», «ФИПИ». На сайте «Сдам ГИА» представлен банк заданий по физике. Задачи представлены по разделам и для каждой задачи прописано подробное решение, также есть возможности решить пробный вариант экзамена [11]. Аналогичный сайт «ФИПИ» [15]. Далее перейдем к рассмотрению возможного контроля знаний учащихся в рамках курса.

Контроль знаний учащихся позволяет не только отследить уровень освоения знаний, но и помогает в организации дифференцированного обучения. Он может быть текущим и итоговым. Итоговый контроль проводится в виде тестов, зачетов по основным понятиям и формулам. Текущий контроль может проходить в форме опроса индивидуального или коллективного, как в устной, так и в письменной форме, проверяя знания, полученные на предыдущих занятиях. Для итогового контроля по разделам курса удобно использовать тесты. Для их оценки удобно использовать следующие критерии. Отметка «5» ставится за работу, если выполнено 90-100%. Отметка «4» ставится за работу, если выполнено 70-89%. Отметка «3» ставится за работу, если выполнено 50-69%. Отметка «2» ставится за работу, если выполнено менее 50% от всей работы. Пример тестового задания представлен в приложении 1. Для проверки знаний учащихся при завершении изучения элективного курса можно провести зачет, который будет содержать вопросы, касающиеся всего пройденного материала. Список вопросов, из которых может состоять зачет, представлен в приложении 2.

# 2.3. Самостоятельная работа учащихся в рамках курса

В современной школе одной из целей обучения является формирование у учащихся универсальных учебных действий (УУД), обобщенных действий, широко применяющихся в различных областях познания и мотивации учащихся. Именно УУД способствуют развитию у учащихся навыка самостоятельной постановки учебной цели, планирования деятельности для ее достижения, контролировать и оценивать полученный результат. Другими словами, сформировать у учащихся навык самообразования.

**Таблица 2**

**Самостоятельная работа учащихся в рамках элективного курса**

**«Методы решения физических задач по механике»**

| Форма | Темы | Формируемые УУД | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Личностные | Регулятивные | Познавательные | Коммуникативные |
| Доклад | 1) применение сообщающихся сосудов в жизни  2) механизмы в организме человека  3) судоходные шлюзы  4) механические явления в жизни человека  5) механические движения в жизни человека  6) известные ученые-механики  7) атмосфера и ее значение | Развитие самостоятельности; формирование мотивации к обучению; формирование внутренней позиции | Управление своей деятельностью; планирование; рефлексия | Поиск и выделение необходимой информации; умение представления информации в виде таблиц, схем; умение обобщать и классифицировать по признакам | Владение устной и письменной речью; умение оформлять свои мысли в устной форме |
| Проект | 1) моделирование условий попадания в цель при движении под углом к горизонту  2) разработка методических материалов для проведения самостоятельной работы по теме «Сила»  3) составление сборника задач по физике по теме «Гидростатическое давление»  4) баллистическое движение: исследование зависимости дальности полета тела от угла вылета  5) измерение ускорения свободного падения | Развитие самостоятельности; формирование мотивации к обучению; формирование внутренней позиции | Управление своей деятельностью; планирование; целеполагание; прогнозирование; коррекция; рефлексия | поиск и выделение необходимой информации; овладение проектной деятельностью; проведение наблюдения; моделирование | Владение устной и письменной речью; формирование навыка сотрудничества |
| Кроссворд | Составление кроссвордов по разделам курса  1) кинематика  2) динамика и статика  3) элементы гидростатики и аэростатики | Развитие самостоятельности; формирование мотивации к обучению | Управление свой деятельностью; планирование; прогнозирование; коррекция | Поиск и выделение необходимой информации | Владение письменной речью; формирование навыка сотрудничества |
| Экспериментальное задание | 1) определение цены деления бытового прибора  2) определение пройденного пути из школы до дома  3) определение средней скорости движения человека  4) вычисление плотности куска мыла;  5) определение массы и веса воздуха в комнате  6) почувствуй трение | Развитие самостоятельности; формирование мотивации к обучению | Управление свой деятельностью; коррекция | Проведение наблюдения; моделирование; умение применять полученные знания на практике; представление информации в виде таблиц | Формирование навыка сотрудничества |

# 

# 2.4. Технологическая карта урока «Виды движения и их характеристики»

**Класс:** 9.

**Предмет:** физика.

**Тема урока**: Виды движения и их характеристики.

**Цель урока:** создать условия для формирования целостной системы знаний по теме, выявление уровня овладения системой знаний и умений.

**Задачи урока:**

**Образовательные:** повторить и закрепить имеющиеся знания по теме; развитие навыка работы с графиками.

**Развивающие:** развитие навыка самостоятельной работы, способностей к анализу.

**Воспитательные:** развитие самостоятельной работы, познавательного интереса, логического мышления.

**Тип урока:** систематизации и обобщения знаний и умений.

**Методы:** словесные, наглядно-иллюстративные, частично-поисковые.

**Формы организации деятельности:** самостоятельная работа, беседа, работа в малых группах.

**Планируемые результаты:**

**Предметные:** уметь находить и выполнять построение графиков основных видов движения.

**Личностные:** умение осуществлять самооценку на основе результатов выполненной работы; осознавать ответственность за выполнение совместной работы.

**Метапредметные:** умение составлять алгоритм действий; умение оценивать правильность выполнения задания и выполнять корректирующие действия; уметь оформлять свои мысли при помощи устной и письменной форме; умение строить логическую цепочку рассуждений.

**Оборудование:** персональный компьютер, интерактивная доска, видеосюжеты, презентация, рабочая тетрадь учащихся.

**Таблица 3**

**Технологическая карта урока**

**«Виды движения и их характеристики»**

| Этап урока | Цель | Содержание учебного материала | Методы и приемы работы | Деятельность учителя | Деятельность учащихся |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Организационный | Подготовка учащихся к работе |  |  | Приветствует учащихся, проверяет их готовность к уроку | Приветствуют учителя, демонстрируют свою готовность к уроку |
| Актуализация знаний | Повторение материала, изученного на уроках физики и математики | Виды зависимостей - линейная, прямо пропорциональная, квадратичная, обратная и обратно пропорциональная | Презентация | Организует работу учащихся, способствующую повторению материала | Выполняют задание, самостоятельно проверяют его |
| Обобщение и систематизация знаний | Систематизация знаний | Работа с таблицей, в которой отображаются основные формулы, графики зависимостей физических величин от времени для разных видов движения  Составление общего алгоритма решения задач по кинематике | Самостоятельная работа, работа в малых группах | Организует работу по систематизации знаний | Повторяют основные виды зависимостей, составляют таблицу  Предлагают алгоритмы решения, работая в малых групах, составляют общий алгоритм решения задач по кинематике |
| Контроль освоения знаний | Выявление качества и уровня усвоения знаний и способов действий. Проведение коррекции выявленных пробелов в знаниях и способах действия | Решение с физических задач на разные виды движения | Самостоятельная работа | Организует работу с физическими задачами с дальнейшей проверкой ответов и алгоритма решения | Решают задачи, проверяют решение и корректируют его |
| Итог урока. Рефлексия | Оценивание работы учащихся. Инициировать рефлексию учащихся по поводу своего психоэмоционального состояния, мотивации своей деятельности и взаимодействия с учителем и одноклассниками |  | Беседа | Предлагает учащимся оценить свою успешность на уроке по схеме: было трудно,  было интересно,  я научился, у меня настроение | Проводят самооценку результата своей деятельности |

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время элективные курсы являются эффективным средством достижения задач обучения. При их правильной и грамотной организации у учащихся есть возможность получить углубленные знания по интересующим их предметам не зависимо от начального уровня подготовки. Кроме того, с помощью элективных курсов у каждого учащегося есть возможность получить знания, необходимые для дальнейшей, профессиональной деятельности.

Целью курсовой работы была разработка элективного курса «Методы решения физических задач по механике» для учащихся 9 класса. Выбор темы обусловлен тем, что, несмотря на то, что умение решать задачи является основным из способов познания физики, именно с этим видом деятельности у учащихся возникает множество трудностей. Данный элективный курс даст возможность решить эту проблему. Изучая курс, учащиеся знакомятся с алгоритмом и способами решения задач, которые могут в дальнейшем использовать и при изучении других разделов физики. Выбор раздела «Механика» связан с тем, что этот раздел можно считать фундаментом физики, так как именно в нем учащиеся знакомятся с основными физическими понятиями и законами.

Программа элективного курса «Методы решения физических задач по механике» в дальнейшем может быть использована учителями физики в 9 классе не только для углубления и систематизации знаний по данному разделу, но и для подготовки учащихся к сдаче ОГЭ.

Для достижения поставленной цели был проведен методический анализ элективных курсов, направленных на изучение методов решения задач. Для решения второй задачи был разработан учебно-методический комплекс для проведения занятий элективного курса по методам решения физических задач по разделу «Механика». Таким образом, цели и задачи, поставленные во введении курсовой работы, были достигнуты.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНТЕРНЕТ- ИСТОЧНИКОВ

1. Бесплатные видеоуроки по физике. Режим доступа: <https://videouroki.net/blog/fizika/2-free_video/2/>

2. Бутырский Г. А. Проблемы обучения школьников решению физических задач. ВятГГУ, 2007 С. 123-128.

3. Винницкая С. А. Рабочая программа элективного курса по физике «Решение задач по механике различными способами». Режим доступа: <https://docplayer.ru/120560488-Rabochaya-programma-elektivnogo-kursa-po-fizike-reshenie-zadach-po-mehanike-razlichnymi-sposobami.html> (дата обращения: 01.12.2020).

4. Гумаров Н. Х. Программа элективного курса по физике «Методы решения физических задач». Режим доступа: <https://textarchive.ru/c-1594035.html> (дата обращения: 01.12.2020).

5. Егорова А. М. Профильное обучение и элективные курсы в средней школе // Теория и практика образования в современном мире: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). — Т. 1. — Санкт-Петербург: Реноме, 2012. — С. 173-179.

6. Ельцов А. В., Айзенцон А. Е. Профильное обучение: элективные курсы для предпрофильной и профильной подготовки учеников общеобразовательной школы. Рязань: РГУ имени С. А. Есенина, 2011. С. 13.

7. Ермаков Д. С., Петрова Г. Д. Создание элективных курсов для профильного обучения. М: Лабиринт, 2003. С. 214.

8. Зорин Н. И. Элективный курс «Методы решения физических задач». 10-11 классы. М.: ВАКО, 2007.

9. Литовко И. В. Рабочая программа элективного курса «В мире оптики». Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/649912> (дата обращения: 01.12.2020).

10. Манакова Л. И. Программа элективного курса «Формирование основных методов решения задач по физике». Режим доступа: <https://urok.1sept.ru/articles/553731>(дата обращения: 01.12.2020).

11. Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Сдам ГИА». Режим доступа: <https://sdamgia.ru/>

12. Рабочая программа элективного курса по физике «Решение задач повышенной трудности». Режим доступа <https://ru.calameo.com/read/0035837284663566dfe63> (дата обращения: 01.12.2020).

13. Сивченко Е. И. Рабочая программа элективного курса «Практикум по физике». Режим доступа: <http://svetly5school.narod.ru/novosti/rab_prog_elektiv_fizika_9.pdf> (дата обращения: 01.12.2020).

14. Учебные видеоролики по физике. Режим доступа: <https://pta-fiz.jimdofree.com/другие-таблицы/учебные-видео-по-физике/>

15. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». Режим доступа: <https://fipi.ru/>

# Приложение 1

**Итоговый тест по разделу «Кинематика»**

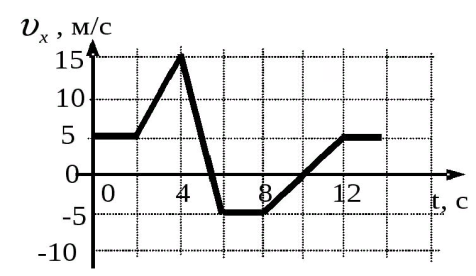
1. Система отсчета состоит из

|  |  |
| --- | --- |
| 1) системы координат и тела отсчета | 2) системы координат и часов |
| 3) тела отсчета и часов | 4) системы координат, тела, часов |

2. Чем характеризуется равномерное прямолинейное движение?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) ускорением | 2) перемещением |
| 3) скоростью | 4) траекторией |

3. На рис. изображена зависимость скорости движения тела от времени . На каком из участков тело движется равноускорено?



4. По какой формуле находится перемещение при равноускоренном движении?

5. Велосипедист движется прямолинейно из точки с координатой 500 м со скоростью 5 м/с по направлению к началу координат. Координата велосипедиста через 5 минут будет равна

|  |  |
| --- | --- |
| 1) -1000м | 2) -500м |
| 3) 0м | 4) 2000м |

6. Как направлено центростремительное ускорение?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) по кривой | 2) по касательной |
| 3) по радиусу окружности к центру | 4) к центру окружности |

7. Как называется физическая величина, равная отношению перемещения тела за любой промежуток времени к значению этого промежутка?

8. Какие параметры тела сохраняются, когда мы его заменяем моделью, т. е. считаем материальной точкой?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) масса | 2) размер |
| 3) форма | 4) все варианты верны |

9. Скорость тела и радиус окружности, по которой оно движется, увеличились в три раза. Что происходит с центростремительным ускорением?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) увеличивается в 3 раза | 2) уменьшается в 3 раза |
| 3) увеличивается в 9 раза | 4) не изменяется |

10. В каком случае Землю можно считать материальной точкой

1) при изучении ее движения вокруг Солнца

2) при исследовании ядра Земли

3) при падении метеорита на Землю

4) при измерении магнитного поля Земли

**Итоговый тест по разделу «Динамика и статика»**

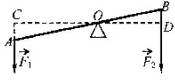
1. Какие величины механического движения всегда совпадают по направлению?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) сила и скорость | 2) ускорение и перемещение |
| 3) сила и ускорение | 4) сила и перемещение |

2. При увеличении в 4 раза расстояния между центрами шарообразных тел сила гравитационного притяжения

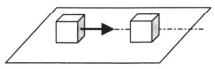
|  |  |
| --- | --- |
| 1) увеличится в 2 раза | 2) увеличится в 4 раза |
| 3) увеличится в 16 раз | 4) уменьшится в 16 раз |

3. На рисунке изображён рычаг. Длина какого отрезка является плечом силы F2?



|  |  |
| --- | --- |
| 1) *OA* | 2) *OB* |
| 3) *OC* | 4) *OD* |

4. Кубик массой *m* движется по гладкому столу со скоростью и налетает на покоящийся кубик такой же массы. После удара кубики движутся как единое целое, при этом скорость кубиков равна:



|  |  |
| --- | --- |
| 1) 0 | 2) |
| 3) | 4) |

5. Земля притягивает к себе подброшенный мяч силой 4Н. С какой силой этот мяч притягивает к себе Землю?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) 0Н | 2) 2Н |
| 3) 4Н | 4) 16Н |

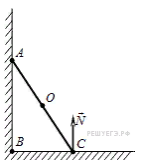
6. Система отсчёта связана с лифтом. Эту систему можно считать инерциальной в случае, когда лифт движется

|  |  |
| --- | --- |
| 1) ускорено вверх | 2) равномерно вверх |
| 3) замедленно вверх | 4) равномерно вниз |

7. Как тело должно двигаться, чтобы его вес уменьшился?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) ускорено вверх | 2) ускорено вниз |
| 3) замедлено вниз | 4) это невозможно |

8. На рисунке схематически изображена лестница *АС*, прислоненная к стене. Чему равен момент силы реакции опоры , действующей на лестницу, относительно точки *С*?



|  |  |
| --- | --- |
| 1) *N\*OC* | 2) *N\*BC* |
| 3) *N\*AC* | 4) 0 |

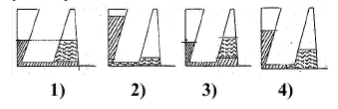
9. Масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. Найдите отношение силы тяготения, действующей на Луну со стороны Земли, и силы тяготения, действующей на Землю со стороны Луны.

|  |  |
| --- | --- |
| 1) 1 | 2) 3 |
| 3) 9 | 4) 81 |

10. Пластиковый пакет с водой объёмом 2 л полностью погрузили в воду. Определите выталкивающую силу, действующую на пакет. Плотность воды 1000 кг/м3.

**Итоговый тест по разделу «Элементы гидростатики и аэростатики»**

1. В сообщающийся сосуд одновременно налили две жидкости одинакового объема: машинное масло в левое колено, бензин – в правое. На каком рисунке правильно указано положение жидкостей в сосуде?



2. Полет воздушного шара основан на

|  |  |
| --- | --- |
| 1) законе Архимеда | 2) законе Паскаля |
| 3) законе всемирного тяготения | 4) нет верного ответа |

3. Вес тела в воде в два раза меньше чем в воздухе, чему равна средняя плотность этого тела.

4. Какая величина определяется с помощью ареометра

|  |  |
| --- | --- |
| 1) плотность жидкости | 2) вытесненную жидкость |
| 3) атмосферное давление | 4) вес тела |

5. Если кусочку пластилина придать сначала форму шара, затем куба и конуса и опускать каждую фигурку в воду, то наибольшая сила Архимеда будет действовать на

|  |  |
| --- | --- |
| 1) шар | 2) куб |
| 3) конус | 4) одинаково |

6. При каких условиях высота шара будет оставаться постоянной?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) | 2) |
| 3) | 4) |

7. Давление, оказываемое на жидкость, передаётся жидкостью одинаково во всех направлениях

|  |  |
| --- | --- |
| 1) законе Архимеда | 2) законе Паскаля |
| 3) законе всемирного тяготения | 4) закон Гука |

8. Атмосферное давление на верху Эйфелевой башни

|  |  |
| --- | --- |
| 1) меньше, чем у подножия | 2) больше, чем у подножия |
| 3) равно давлению у подножия | 4) может быть как больше, так и меньше |

9. Почему вода поднимается вслед за поршнем, когда ее набирают шприцом?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) молекулы воды притягивают молекулами поршня | 2) под действием атмосферного давления |
| 3) поршень своим движением увлекает воду | 4) нет верного ответа |

10. Сосуд с водой уравновешен на весах. Нарушится ли равновесие, если в этот сосуд опустить карандаш, не касаясь дна и стенок сосуда?

# Приложение 2

Вопросы для зачета:

1. Свободное падение. Ускорение свободного падения

2. Равномерное движение и его характеристики.

3. Равноускоренное движение и его характеристики.

4. Движение тела брошенного вертикально вверх и его характеристики.

5. Движение тела по окружности и его характеристики.

6. Правила сложения векторов. Когда проекция вектора на ось положительная, а когда отрицательная?

7. Сила и ее характеристики.

8. Какие силы называются гравитационными?

9. Какие силы называются электромагнитными?

10. Какие силы называются ядерными?

11. Какие силы называются слабыми взаимодействиями?

12. Что называется весом тела и как его найти?

13. Формулировка I закона Ньютона.

14. Формулировка II закона Ньютона.

15. Формулировка III закона Ньютона.

16. Формулировка закона всемирного тяготения.

17. Зависит ли ускорение свободного падения от массы тела?

18. Как изменяется сила тяжести при удалении тела от поверхности Земли?

19. Атмосферное давление.

20. Закон Паскаля.

22. Основные свойства жидкости и газов.

23. Закон Архимеда.

24. Сообщающиеся сосуды и их свойства.

25. Текучесть жидкостей и газов и чем она объясняется.

26. Что такое простейшие механизмы и их примеры?

# Приложение 3

**Кроссворд по теме «Кинематика»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 14 |  | 9 |  |  |  |  |  |  |  | 13 |  |  |  |  |
|  |  |  | 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |  |
|  | 11 |  |  |  | 12 |  |  |  |  |  |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Вопросы к кроссворду:

*По горизонтали* 1. Скалярная величина, которая при прямолинейном равномерном движении численно равна отношению пройденного пути к скорости движения.

4. Величина, которая, кроме своего абсолютного значения (модуля), характеризуется ещё и направлением в пространстве.

6. Фамилия ученого, который открыл принцип относительности, ввел понятие инерции.

7. Физическая величина, характеризующая быстроту изменения скорости по величине и направлению.

10. Название движения точки, если траектория является кривой линией.

12. Скалярная величина, характеризующая положение тела в пространстве, обозначающаяся с помощью [H].

13. Длина траектории, описываемой телом за определенное время.

*По вертикали* 2. Непрерывная линия, которую описывает движущееся тело (рассматриваемое как материальная точка) по отношению к выбранной системе отсчета.

3. Раздел механики, изучающий способы описания движения и связь между величинами, характеризующими движение.

5. Вектор, соединяющий начальное положение тела с его последующим положением.

8. Единица измерения времени в СИ.

9. Прямолинейное движение с постоянным ускорением, при котором модуль скорости уменьшается.

11. Физическая векторная величина, характеризующая быстроту движения.

14. Фамилия ученого, считающегося основоположником закона сложения скоростей.

15. Изменение с течением времени положения тела относительно других тел.

Ответы:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 5 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | 14 |  | 9 |  |  |  |  |  |  |  | 13 | п | у | т | ь |
|  |  |  | 15 |  |  |  |  |  | л |  | р |  |  |  |  |  | 3 |  |  | е |  |  |  |
|  | 11 |  | д |  | 12 | в | ы | с | о | т | а |  |  | 4 | в | е | к | т | о | р |  |  |  |
|  | с |  | в |  |  |  |  |  | р |  | в |  |  |  |  |  | и |  |  | е |  |  |  |
| 10 | к | р | и | в | о | л | и | н | е | й | н | о | е |  | 2 |  | н |  |  | м |  |  |  |
|  | о |  | ж |  |  |  |  |  | н |  | о |  |  |  | т |  | е |  |  | е |  |  |  |
|  | р |  | е |  |  |  |  |  | ц |  | м |  | 1 | в | р | е | м | я |  | щ |  |  |  |
|  | о |  | н |  |  |  |  | 8 |  |  | е |  |  |  | а |  | а |  |  | е |  |  |  |
|  | с |  | и |  |  | 7 | у | с | к | о | р | е | н | и | е |  | т |  |  | н |  |  |  |
|  | т |  | е |  |  |  |  | е |  |  | н |  |  |  | к |  | и |  |  | и |  |  |  |
|  | ь |  |  |  |  |  |  | к |  |  | о |  |  |  | т |  | к |  |  | е |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | у |  |  | е |  |  |  | о |  | а |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | н |  |  |  |  |  |  | р |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | д |  |  | 6 | г | а | л | и | л | е | й |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | а |  |  |  |  |  |  | я |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Кроссворд по теме «Элементы гидростатики и аэростатики»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **5** |  |  |  |  | **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **10** |  |  |  |
|  |  | **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | **7** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  | **9** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Вопросы к кроссворду:

*По горизонтали* 1. Емкость, в которую могут быть помещены тела.

3. Скалярная физическая величина, определяемая как отношение массы тела к занимаемому этим телом объему.

4. Раздел физики, изучающий законы равновесия жидкости.

6. Свойство жидкости оказывать сопротивление сдвигающим усилиям.

7. Раздел аэромеханики, изучающий равновесие воздуха, газов и действие неподвижных газов на помещенные в них тела.

9. Изменение формы и размеров тела под действием внешних сил.

*По вертикали* 2. Способность жидкости изменять свой объем под действием давления.

5. Воздушная оболочка, окружающая Землю.

8. Фамилия древнегреческого физика, заложившего основы механики и гидростатики.

10. Свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение срока хранения и транспортирования.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **5** |  |  |  |  | **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | а |  |  |  |  | а |  |  |  |  | **10** |  |  |  |
|  |  | **6** | в | я | з | к | о | с | т | ь |  |  |  | р |  |  |  |  | с |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | м |  |  |  |  | х |  |  |  |  | о |  |  |  |
|  |  |  |  |  | **7** | а | э | р | о | с | т | а | т | и | к | а |  |  | х |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | с |  |  |  |  | м |  |  |  |  | р |  |  |  |
|  |  |  | **2** |  |  |  |  |  | ф |  |  | **9** | д | е | ф | о | р | м | а | ц | и | я |
|  |  | **1** | с | о | с | у | д |  | е |  |  |  |  | д |  |  |  |  | н |  |  |  |
|  |  |  | ж |  |  |  |  |  | р |  |  |  |  |  |  |  |  |  | я |  |  |  |
|  | **4** | г | и | д | р | о | с | т | а | т | и | к | а |  |  |  |  |  | е |  |  |  |
|  |  |  | м |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | м |  |  |  |
|  |  |  | а |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | о |  |  |  |
|  |  |  | е |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | с |  |  |  |
|  |  |  | м |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | т |  |  |  |
| **3** | п | л | о | т | н | о | с | т | ь |  |  |  |  |  |  |  |  |  | ь |  |  |  |
|  |  |  | с |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | т |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | ь |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Кроссворд по теме «Динамика и статика»**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **3** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |  |  |  | **9** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | **7** |  | **10** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | **5** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | **8** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Вопросы к кроссворду:

*По горизонтали* 1. Фамилия английского учёного, установившего зависимость силы упругости от деформации

3. Сила, которая возникает при движении одного тела по поверхности другого.

5. Векторная физическая величина, являющаяся мерой интенсивности воздействия на данное тело других тел.

6. Явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

8. Силу однозначно определяют: точка приложения, модуль и ...

10. Физическое явление заключающееся в тяготении тел друг к другу.

*По вертикали* 2. Величина, равная произведению массы тела на его скорость.

4. Единица измерения силы.

7. Мера инертности тела.

9. Состояние покоя и равномерного прямолинейного движения.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **4** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6** | и | н | е | р | ц | и | я |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | ь |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | ю |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **3** | т | р | е | н | и | е |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | о |  |  |  | м |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | н |  |  |  | п |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | **1** | г | у | к |  |  |  |  |  | **9** |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | л |  |  | **7** |  | **10** | п | р | и | т | я | ж | е | н | и | е |
|  |  |  |  |  |  | ь |  |  | м |  |  |  | а |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  | **5** | с | и | л | а |  |  |  | в |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | с |  |  |  | н |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | с |  |  |  | о |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | **8** | н | а | п | р | а | в | л | е | н | и | е |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | е |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | с |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | и |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | е |  |  |  |  |  |  |  |  |