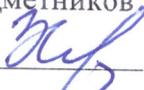


Министерство образования Тверской области
Управление образования администрации Вышневолоцкого
муниципального округа Тверской области МБОУ "Солнечная СОШ"

РАССМОТРЕНО

На заседании ШМО
учителей предметников


Зайцева С.Л.
Протокол №1
от «28» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР


Еланская А.С.
Протокол №1
от «28» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор


Воробьева Е.К.
Приказ №185-од
от «28» августа 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

«Физика в задачах и экспериментах»

Уровень образования (класс): основное общее образование (7 класс)

Количество часов: 34

Срок реализации: 1 год

Учитель: Платова Светлана Алексеевна

п. Солнечный 2025г.

Пояснительная записка
к программе занятий внеурочной деятельности по физике
«Физика в задачах и экспериментах» 7 класс

Программа занятий внеурочной деятельности по физике «Физика в экспериментах и задачах» предназначена для организации элективного курса обучающихся 7 классов и составлена на основе:

1. Федеральный закон «Об образовании в РФ» 29.12.2012 № 273
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 №1897 «Об утверждении федерального государственного общеобразовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями от 29.12.2014 №1644, от 31.12.2015 №1577).

Данная рабочая программа составлена с использованием научных, научно-методических и методических рекомендаций:

1. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.; под ред. А.Г. Асмолова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2011.
2. Физика. 7-9 классы: технологическая карта и сценарии уроков развивающего обучения, интегрированные уроки / авт.-сост. Т.И. Долгая, В.А. попова, В.Н. Сафронов, Э.В. Хачатрян. – Волгоград: Учитель, 2015. -125с.
3. Достижение личностных результатов учащимися на уроках физики / М.А. Кунаш. - Волгоград: Учитель, 2015. - 255с.

Место курса в образовательном процессе.

Элективный курс является составной частью образовательного процесса и одной из форм организации свободного времени обучающихся. В рамках реализации ФГОС ООО внеурочная деятельность – это образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от урочной системы обучения, и направленная на достижение планируемых результатов освоения образовательных программ основного общего образования. Реализация рабочей программы занятий внеурочной деятельности по физике «Физика в задачах и экспериментах» способствует **общеинтеллектуальному** направлению развитию личности обучающихся 7- 9-х классов.

Предлагаемая программа внеурочной деятельности в 7-9 классах рассчитана на 1 год обучения

7 класс – **34 часа**, (1 час в неделю).

Актуальность программы: Физическое образование в системе общего и среднего образования занимает одно из ведущих мест. Являясь фундаментом научного миропонимания, оно способствует формированию знаний об основных методах научного познания окружающего мира, фундаментальных научных теорий и закономерностей, формирует у учащихся умения исследовать и объяснять явления природы и техники.

Новизна программы: Модернизация современного образования ориентирована на формирование у учащихся личностных качеств, социально значимых знаний, отвечающих динамичным изменениям в современном обществе. Необходимо вернуться к личности ребенка, к его индивидуальности, личностному опыту, создать наилучшие условия для развития и максимальной реализации его склонностей и способностей в настоящем и

будущем. Гуманизация, индивидуализация и дифференциация образовательной политики стали средствами решения поставленной задачи.

Как школьный предмет, физика обладает огромным гуманитарным потенциалом, она активно формирует интеллектуальные и мировоззренческие качества личности. Учитель при этом становится организатором познавательной деятельности ученика, стимулирующим началом в развитии личности каждого школьника.

Дифференциация предполагает такую организацию процесса обучения, которая учитывает индивидуальные особенности учащихся, их способности и интересы, личностный опыт. Дифференциация обучения физике позволяет, с одной стороны, обеспечить базовую подготовку, с другой — удовлетворить потребности каждого, кто проявляет интерес и способности к предмету.

Цели курса: Опираясь на индивидуальные образовательные запросы и способности каждого ребенка при реализации программы внеурочной деятельности по физике «Физика в задачах и экспериментах», можно достичь **основной цели - развить у обучающихся стремление к дальнейшему самоопределению, интеллектуальной, научной и практической самостоятельности, познавательной активности.**

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться с методикой организации и проведения экспериментально-исследовательской деятельности в современном учебном процессе по физике, ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Экспериментальная деятельность будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у учащихся умение самостоятельно работать, думать, экспериментировать в условиях школьной лаборатории, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определённым вопросам. Содержание программы соответствует познавательным возможностям школьников и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Содержание занятий представляет собой введение в мир экспериментальной физики, в котором учащиеся станут исследователями и научатся познавать окружающий их мир, то есть освоят основные методы научного познания. В условиях реализации образовательной программы широко используются методы учебного, исследовательского, проблемного эксперимента. Ребёнок в процессе познания, приобретая чувственный (феноменологический) опыт, переживает полученные ощущения и впечатления. Эти переживания пробуждают и побуждают процесс мышления. Специфическая форма организации позволяет учащимся ознакомиться со многими интересными вопросами физики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное представление о проблеме данной науки. Дети получают профессиональные навыки, которые способствуют дальнейшей социальной адаптации в обществе.

Необходимо построить обучение так, чтобы максимально развить заложенные природой способности ученика к определённым видам деятельности, так как какими бы феноменальными ни были задатки, сами по себе, вне сферы обучения и вне деятельности они развиваться не могут.

Поэтому целями программы занятий «Физика в задачах и экспериментах» для учащихся 7 классов являются:

- развитие у учащихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения практических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- формирование и развитие у учащихся ключевых компетенций – учебно – познавательных, информационно-коммуникативных, социальных, и как следствие - компетенций личностного самосовершенствования;
- формирование предметных и метапредметных результатов обучения, универсальных учебных действий.

- воспитание творческой личности, способной к освоению передовых технологий и созданию своих собственных разработок, к выдвижению новых идей и проектов;
- реализация деятельностного подхода к предметному обучению на занятиях внеурочной деятельности по физике.

Особенностью элективного курса по физике в рамках внеурочной работы является то, что она направлена на достижение обучающимися в большей степени личностных и метапредметных результатов.

Концепция курса.

Основным направлением программы является комплексный подход, направленный на достижение обучающимися личностных и метапредметных результатов, получение знаний, умений и навыков в процессе занятий внеурочной деятельности на базе теоретического материала, рассмотренного на уроках в школе.

Курс «Физика в задачах и экспериментах» ориентирован, прежде всего, на организацию самостоятельного познавательного процесса и самостоятельной практической деятельности учащихся. В программе представлена система практических заданий постепенно возрастающей сложности по курсу физики основной школы. Курс предусматривает решение теоретических и практических задач на основе систематизации имеющегося теоретического багажа знаний по физике и математике, знакомство с основными методами решения физических задач, выработку навыков решения нестандартных заданий, проектирование и создание приборов и физических устройств.

В программе реализуются межпредметные связи с химией, биологией, историей, литературой, географией; создаются условия для активизации познавательного интереса учащихся, развития их интеллектуальных, творческих способностей в процессе решения физических задач, прикладной практической деятельности и самостоятельного приобретения новых знаний.

Задачи курса.

Для реализации целей курса требуется решение конкретных практических задач. Основные задачи внеурочной деятельности по физике:

- выявление интересов, склонностей, способностей, возможностей учащихся к различным видам деятельности;
- формирование представления о явлениях и законах окружающего мира, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни;
- формирование представления о научном методе познания;
- развитие интереса к исследовательской деятельности;
- развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей;
- развитие навыков организации научного труда, работы со словарями и энциклопедиями;
- создание условий для реализации во внеурочное время приобретенных универсальных учебных действий в урочное время;
- развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества;
- расширение рамок общения с социумом.
- формирование навыков построения физических моделей и определения границ их применимости.
- совершенствование умений применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания, использования современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических, жизненных задач;
- включение учащихся в разнообразную деятельность: теоретическую, практическую, аналитическую, поисковую;
- выработка гибких умений переносить знания и навыки на новые формы учебной работы;
- развитие сообразительности и быстроты реакции при решении новых различных физических задач, связанных с практической деятельностью.

Методы обучения и формы организации деятельности обучающихся

Реализация программы внеурочной деятельности «Физика в задачах и экспериментах» предполагает индивидуальную и групповую работу обучающихся, планирование и проведение исследовательского эксперимента, самостоятельный сбор данных для решения практических задач, анализ и оценку полученных результатов, изготовление пособий и моделей. Программа предусматривает не только обучающие и развивающие цели, её реализация способствует воспитанию творческой личности с активной жизненной позицией. Высоких результатов могут достичь в данном случае не только ученики с хорошей школьной успеваемостью, но и все целеустремлённые активные ребята, уже сделавшие свой профессиональный выбор.

В начале учебного года, обучающимся предлагаются темы для проектно – исследовательской деятельности. Обучающиеся объединяются в группы или работают самостоятельно над проектом в течение учебного года, получая консультации учителя и имея возможность обсудить промежуточные результаты в группе на еженедельных занятиях. В рамках еженедельных занятий обучающиеся планируют эксперименты, проводят их, обсуждают результаты, решают экспериментальные задания, задачи различных форм и типов.

Планируемые результаты.

Достижение планируемых результатов в основной школе происходит в комплексе использования четырёх междисциплинарных учебных программ («Формирование универсальных учебных действий», «Формирование ИКТ-компетентности обучающихся», «Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности», «Основы смыслового чтения и работы с текстом») и учебных программы по всем предметам, в том числе по физике.

После изучения программы внеурочной деятельности «Физика в задачах и экспериментах» обучающиеся

1. систематизируют теоретические знания и умения по решению стандартных, нестандартных, технических и олимпиадных задач различными методами;
2. выработают индивидуальный стиль решения физических задач.
3. совершенствуют умения на практике пользоваться приборами, проводить измерения физических величин (определять цену деления, снимать показания, соблюдать правила техники безопасности)
4. научатся пользоваться приборами, с которыми не сталкиваются на уроках физики в основной школе;
5. разработают и сконструируют приборы и модели для последующей работы в кабинете физики.
6. совершенствуют навыки письменной и устной речи в процессе написания исследовательских работ, инструкций к выполненным моделям и приборам, при выступлениях на научно – практических конференциях различных уровней.
7. определяют дальнейшее направление развития своих способностей, сферу научных интересов, определяются с выбором дальнейшего образовательного маршрута, дальнейшего профиля обучения в старшей школе.

Предметными результатами программы внеурочной деятельности являются:

1. умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
2. научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
3. развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
4. развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Метапредметными результатами программы внеурочной деятельности «Физика в задачах и экспериментах» являются:

1. овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
2. приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
3. формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
4. овладение экспериментальными методами решения задач.

Личностными результатами программы внеурочной деятельности «Физика в задачах из эксперимента» являются:

1. сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
2. самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
3. приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;
4. приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы.

Способы оценки уровня достижения обучающихся

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри гимназии.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

Содержание изучаемого курса в 7 классе

Первоначальные сведения о строении вещества. (6 часов). Цена деления измерительного прибора. Определение цены деления измерительного цилиндра. Определение геометрических размеров тела. Изготовление измерительного цилиндра. Измерение температуры тела. Измерение размеров малых тел. Измерение толщины листа бумаги.

Взаимодействие тел. (9 часов) Измерение скорости движения тела. Измерение массы тела неправильной формы. Измерение плотности твердого тела. Измерение объема пустоты. Исследование зависимости силы тяжести от массы тела. Определение массы и веса воздуха. Сложение сил, направленных по одной прямой. Измерение жесткости пружины. Измерение коэффициента силы трения скольжения. Решение задач.

Давление. Давление жидкостей и газов. (10 часов) Исследование зависимости

давления от площади поверхности. Определение давления твердого тела. Вычисление силы, с которой атмосфера давит на поверхность стола. Определение массы тела, плавающего в воде. Определение плотности твердого тела. Определение объема куска льда. Изучение условия плавания тел. Решение задач.

Работа и мощность. Энергия. (5 часов) Вычисление работы и мощности, развиваемой учеником при подъеме с 1 на 3 этаж. Определение выигрыша в силе. Нахождение центра тяжести плоской фигуры. Вычисление КПД наклонной плоскости. Измерение кинетической энергии. Измерение потенциальной энергии. Решение задач.

Поурочное планирование курса

№ урока	Основной материал урока	Количество часов
1	Цели и задачи элективного курса физики	1
2	Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешности их измерений.	1
3	Определение цены деления приборов и измерение физических величин.	1
4	Экспериментальная работа № 1. "Измерение длины проволоки"	1
5	Экспериментальная работа № 2. "Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы"	1
6	Строение вещества. Диффузия. Решение качественных задач	1
7	Решение задач на механическое движение	1
8	Решение задач на среднюю скорость	1
9	Экспериментальная работа № 3 "Определение внутреннего объема из-под духов"	1
10	Решение задач на плотность	1
11	Решение задач на плотность	1
12	Экспериментальная работа № 4 "Определение пустого пространства теннисного шарика, заполненного кусочками алюминия"	1
13	Решение задач на массу и плотность	1
14	Экспериментальная работа № 5 "Определение массы латуни(меди) и алюминия в капроновом мешочке"	1
15	Решение задач на силу	1
16	Решение задач на давление твердых тел	1
17	Экспериментальная работа № 6 "Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность"	1
18	Решение задач на давление в жидкостях (48–51)	1
19	Решение задач на давление в жидкостях, на сообщающиеся сосуды (52–55) 1	1
20	Решение задач на архимедову силу (56–58)	1
21	Решение задач на архимедову силу (59–62)	1
22.	Решение задач на плавание тел (631–65)	1
23	Экспериментальная работа № 7 "Определение массы тела, плавающего в воде" 1	1

24	Экспериментальная работа № 8 "Определение объема куска льда"	1
25	Экспериментальная работа № 9 "Определение плотности твердого тела"	1
26	Решение задач на архимедову силу	1
27	Экспериментальная работа № 10 "Определение плотности камня"	1
28	Механическая работа и мощность. Решение задач на работу переменной силы	1
29	Механическая работа и мощность. Решение задач на работу переменной силы	1
30	Решение задач на работу и мощность	1
31	Решение задач на работу и мощность	1
32	КПД простых механизмов. Решение качественных задач на расчёт КПД простых механизмов	1
33	Решение комбинированных задач по курсу физики 7 класса	1
34	Повторительно-обобщающее занятие	1

Учебно-методическое сопровождение курса

Инструкции к проведению экспериментальных работ

Работа № 1

Измерение длины проволоки

1-й способ

Приборы и материалы: моток тонкой медной проволоки, который нельзя размотать, весы, гири, карандаш, линейка, образец проволоки 15-20 см.

Указания по выполнению работы:

1. Определите массу мотка на рычажных весах.
2. Намотать 30-40 витков образца проволоки на карандаш и измерить длину намотанной части.

3. Определить диаметр проволоки $d = \frac{l}{N}$,
где l – длина намотанной части, N – количество витков.

4. Определить площадь сечения проволоки $S = \frac{\pi d^2}{4}$

5. Из формулы плотности определить объем $V = \frac{m}{\rho}$

6. Найти длину проволоки $l = \frac{V}{S}$

2-й способ

Приборы и материалы: моток тонкой медной проволоки, весы, гири, образец проволоки,

полоска миллиметровой бумаги, карандаш.

Указания по выполнению работы:

Работа выполняется как в 1 способе, длина намотанной части определяется с помощью полоски миллиметровой бумаги.

3-й способ

Приборы и материалы: моток тонкой медной проволоки, весы, гири, образец проволоки,

штангенциркуль или микрометр.

Указания по выполнению работы:

Диаметр проволоки определяется с помощью штангенциркуля или микрометра.

Работа № 2

Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы

Приборы и материалы: весы, гири, линейка, алюминиевая пластина с известной плотностью.

Указания по выполнению работы:

1. Определить массу пластины на весах

$$V = \frac{m}{\rho}$$

2. Найти объем пластины

3. Измерить ширину, длину пластины и вычислить ее площадь $S = a * b$

$$h = \frac{V}{S}$$

4. Определить толщину пластины

Работа № 3

Определение внутреннего объема флакона из-под духов

Приборы и материалы: флакон из-под духов с пробкой, весы, гири, мензурка.

1-й способ

Указания по выполнению работы:

1. Взвесить на весах флакон.

$$V_{ст} = \frac{m}{\rho_{ст}}$$

2. Найти объем стекла (плотность стекла известна)

3. Опустить в мензурку закрытый флакон и определить объем вытесненной воды, который равен внешнему объему флакона

4. Определить внутренний объем флакона $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

2-й способ

Указания по выполнению работы:

1. Определить объем закрытого флакона с помощью мензурки $V_{внеш}$

2. Открытый флакон погрузить в мензурку, после полного заполнения водой определить объем стекла $V_{ст}$

3. Определить внутренний объем флакона $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

Работа № 4

Определение пустого пространства теннисного шарика, заполненного кусочками алюминия

Приборы и материалы:

теннисный шарик, наполненный кусочками алюминия и герметически закрытый, весы, гири, мензурка.

Указания по выполнению работы:

1. Определить массу шарика с помощью рычажных весов.

2. Определить объем шарика с помощью мензурки.

3. Определить объем алюминия (пренебрегая массой шарика) $V_{ал} = \frac{m}{\rho_{ал}}$

4. Найти объем пустого пространства $V_{пуст} = V - V_{ал}$

Работа № 5

Определение массы латуни (меди) и алюминия

Приборы и материалы: мешочек с кусочками металлов, весы, гири, мензурка.

Указания по выполнению работы:

1. Взвесить мешочек на рычажных весах.

2. Определить объем металлов в мешочке с помощью мензурки.

3. Определить объем каждого металла

$$m = m_1 + m_2, \quad V = V_1 + V_2$$

$$m = \rho_1 V_1 + \rho_2 V_2, \quad V_2 = V - V_1$$

$$m = \rho_1 V_1 + \rho_2 (V - V_1)$$

$$m = \rho_1 V_1 + \rho_2 V - \rho_2 V_1$$

$$m - \rho_2 V = (\rho_1 - \rho_2) V_1$$

$$V_1 = \frac{m - \rho_2 V}{\rho_1 - \rho_2}$$

4. Определить массу каждого металла

$$m_1 = \rho_1 V_1$$

$$m_2 = \rho_2 V_2$$

Работа № 6

Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность

1-й способ

Приборы и материалы: цилиндрическое тело, весы, гири, линейка.

Указания по выполнению работы:

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.

2. Найти вес тела $P = m \cdot g$

3. Измерить диаметр цилиндра d с помощью линейки.

4. Определить площадь основания $S = \frac{\pi d^2}{4}$

5. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность $p = \frac{F}{S}$, где $F = P$

2-й способ

Приборы и материалы: цилиндрическое тело, весы, гири, миллиметровая бумага.

Указания по выполнению работы:

1. Определить массу тела с помощью рычажных весов.

2. Найти вес тела $P = m \cdot g$

3. Поставить на миллиметровую бумагу тело, обвести контур и приблизительно найти площадь основания цилиндра.

4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность $p = \frac{F}{S}$, где $F = P$

3-й способ

Приборы и материалы: цилиндрическое тело, известной плотности, полоска миллиметровой бумаги.

Указания по выполнению работы:

1. Измерить полоской миллиметровой бумаги высоту h цилиндра и диаметр основания d .

2. Найти площадь основания и объем тела $S = \frac{\pi d^2}{4}$, $V = S * h$

3. Найти вес тела $P = g \cdot \rho \cdot V$

4. Определить давление, оказываемое телом на горизонтальную поверхность $p = \frac{F}{S}$, где $F=P$

Работа № 7

Определение массы тела, плавающего в воде

Приборы и материалы: цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом), линейка, тело, плавающее в воде.

Указания по выполнению работы:

1. Отметить уровень воды в бутылке.
2. Опустить в воду тело, определить высоту подъема воды h
3. Измерить диаметр d бутылки с помощью линейки.

4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды телом $S = \frac{\pi d^2}{4}$,
 $V = S * h$

5. Найти массу тела, используя условие плавания тела

$$F_A = F_{\text{тяж}}$$

$$g \cdot \rho_e \cdot V = m \cdot g$$

$$m = \rho_e \cdot V$$

Работа № 8

Определение объема куска льда

Приборы и материалы: цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка с отрезанным верхом), линейка, кусок льда.

Указания по выполнению работы:

1. Отметить уровень воды в бутылке.
2. Опустить в воду кусок льда, определить высоту подъема воды h
3. Измерить диаметр d бутылки с помощью линейки.

4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды льдом $S = \frac{\pi d^2}{4}$,

5. Найти объем льда, используя условие плавания тела

$$F_A = F_{\text{тяж}}$$

$$g \cdot \rho_v \cdot V = g \cdot \rho_l \cdot V_l$$

$$V_r = \frac{\rho_e V}{\rho_r}$$

Работа № 9

Определение плотности твердого тела

Приборы и материалы: сосуд с водой, твердое тело небольших размеров, стакан, весы, гири.

Указания по выполнению работы:

1. Определить массу стакана, доверху налитого водой m_1 .
2. Определить массу тела m .
3. Отлить воду из стакана, опустить тело в стакан, долить воду доверху и определить массу стакана с водой и телом m_2 .

4. Определить массу вытесненной воды телом $m_{\text{взм}} = m_1 + m - m_2$

5. Найти объем вытесненной воды, который равен объему тела $V_m = \frac{m_{\text{взм}}}{\rho_{\text{в}}}$

6. Определить плотность тела $\rho = \frac{m}{V_m}$.

Работа № 10

Определение плотности камня

Приборы и материалы: стакан с водой, камень небольших размеров, динамометр, нитка.

Указания по выполнению работы:

1. Определить вес тела в воздухе P_1 , вес тела в воде – P_2

2. Найти архимедову силу $F_A = P_1 - P_2$

3. Найти объем камня, используя формулу архимедовой силы $V = \frac{F_A}{g * \rho_{\text{в}}}$

4. Найти плотность камня $\rho = \frac{P_1}{g * V}$

Информационно – методическое обеспечение

1. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя/ Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М.: Просвещение, 2011. – 223 с. -. (Стандарты второго поколения).
2. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе: пособие для учителя/. В.П. Степанов, Д.В. Григорьев – М.: Просвещение, 2014. – 200 с. -. (Стандарты второго поколения).
3. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации// официальный сайт. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/>
4. Алгоритмы решения задач по физике: festival.1september.ru/articles/310656
5. Лукашик В.И. Сборник задач по физике. 7-9 кл. – М.: Просвещение, 2005.
6. Лукашик В.И. Физическая олимпиада. – М.: Просвещение, 1987.
7. Мосейчук В.А. <http://festival.1september.ru/authors/101-331-969>
8. Низамов И.М. Задачи по физике с техническим содержанием.
9. Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга 1. – Уфа: Слово, 1993
10. Перельман Я.И. Занимательная физика. Книга 2. – Уфа: Слово, 1993
11. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. – Минск: Беларусь, 1994.
12. Степанова Г.Н. Сборник вопросов и задач по физике. 7-8 классы. – СПб.: СпецЛит, 2000.
13. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике. 6-7 классы. - М.: Просвещение, 1976.