

РАССМОТРЕНО и ПРИНЯТО на  
Педагогическом совете  
АДПО «НОТА»,  
Протокол №1, 22.09.2016

Утверждаю  
Директор АДПО «НОТА»  
И.Ю. Черникова  
23.09.2016



**Ассоциация дополнительного профессионального образования  
«Новые образовательные технологии абитуриентам»**

**Наименование программы:**

**«Практикум. Дополнительные главы по физике»**

(программа дополнительного образования для детей, общеразвивающая)

**срок реализации программы – 2 года (56 часов).**  
возраст обучающихся – 15-18 лет.

*Программа подготовлена коллективом авторов – педагогами дополнительного образования – творческая группа в рамках развития и распространения русского языка, имеет модифицированную авторскую корректировку.  
Консультант по содержанию модулей программы в АДПО «НОТА» – учитель доцент, к.х.н. Т.А. Герцен*

## Пояснительная записка

Физика является базовым предметом для технического образования после школы. Социальный спрос на технические специальности неуклонно возрастает, это требует качественной подготовки учащихся по предмету. Многие учащиеся плохо решают задачи, цель данного курса научить решать задачи повышенной сложности.

Решение физических задач – один из методов обучения физике с помощью решения задач:

- а) сообщаются знания о конкретных объектах и явлениях; создаются и решаются проблемные ситуации;
- б) формируются практические и интеллектуальные умения;
- г) сообщаются знания из истории науки техники;

д) формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, формируются способности.

Важнейшей целью физического образования является формирование у обучающихся умений работать с учебной физической задачей, понимать и интерпретировать физические явления, законы и факты.

Целями обучения школьников 15-18 лет по данной программе в системе дополнительного образования являются:

- 1) развитие интереса к физике, к решению физических задач, проведению экспериментов;
- 2) совершенствование и углубление полученных в основном курсе знаний и умений;
- 3) формирование представлений о новых методах решения сложных школьных физических задачах.

### **Основные знания и умения, приобретаемые в изучении курса дополнительного образования**

#### **I. Знания.**

- 1) основные законы механики, колебательного движения; физики атома и атомного ядра;
- 2) возможности использования и учета в технике изученных физических законов.

#### **II. Умения.**

- 1) применять полученные знания в простейших условиях;
- 2) качественно объяснять механизм того или иного физического процесса;
- 3) решать комбинированные задачи с использованием различных физических законов;
- 4) использовать различные средства вычислительной техники (МК, ПК) при решении задач.

Курс дополнительного образования по физике способствует развитию и поддержке интереса учащихся к деятельности определенного направления, дает возможность расширить и углубить знания и умения, полученные в процессе учебы, и создает условия для всестороннего развития личности.

Занятия на курсах дополнительного образования являются источником мотивации учебной деятельности учащихся, дают им глубокий эмоциональный заряд, способствуют развитию межпредметных связей, формируются такие качества личности, как целеустремленность,

настойчивость, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед педагогами кружков, студии по физике, учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

***Дополнительная образовательная программа «Практикум, Дополнительные главы по физике» обеспечивает решение следующих психолого-педагогических задач:***

- по целевому обеспечению – развитие и поддержка интереса учащихся к изучению физики;
- по технологии обучения – ИКТ, разноуровневое обучение, проблемное и поисковое обучение;
- по характеру деятельности – практические занятия, решение задач;
- по ступеням образовательной модели – средняя и старшая ступени обучения;
- по возрастным особенностям – 15 – 18 лет;
- по контингенту воспитанников – общая;
- по временным показателям – 2 года;
- количество учебных часов за учебный год - 56;
- количество учебных часов в неделю – 1-2;
- количество обучающихся в группе – 15-20;
- состав учебной группы – обучающиеся 9 – 11 классов
- форма занятий – беседа, практикум, экскурсия, игра.
- место проведения – учебный кабинет (с оборудованием по физическому практикуму).

***Новизна программы.*** Отличительной особенностью данной образовательной программы является направленность на формирование учебно-исследовательских навыков, различных способов деятельности учащихся для участия в интерактивных играх.

## **Цели и задачи кружкового объединения Программы дополнительного образования «Практикум. Дополнительные главы по физике»**

**Цели:** формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности. Приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при проведении исследовательских работ. Подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации.

### **Задачи:**

**1. Образовательные:** способствовать самореализации кружковцев в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники, научить решать задачи нестандартными методами, развитие познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

**2. Воспитательные:** воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.

**3. Развивающие:** развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения.

### **Виды деятельности:**

- ✓ Решение разных типов задач повышенного и углубленного уровней;
- ✓ Занимательные опыты по разным разделам физики;
- ✓ Применение ИКТ;
- ✓ Занимательные экскурсии в область истории физики;
- ✓ Применение физики в практической жизни;
- ✓ Наблюдения за звездным небом и явлениями природы;

### **Форма проведения занятий:**

- ✓ Беседа;
- ✓ Практикум;
- ✓ Проектная работа;
- ✓ Олимпиада.

**Ожидаемый результат:** Ожидается, что к концу обучения обучающиеся усвоят учебную материал программы в полном объеме. Обучающиеся приобретут :

- Навыки к выполнению работ исследовательского характера;
- Навыки решения разных типов задач повышенного и углубленного уровней;
- Навыки постановки эксперимента;
- Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет;
- Профессиональное самоопределение.

### ***Способы оценивания уровня достижений учащихся.***

- ❖ Тестовые задания
- ❖ Интерактивные игры и конкурсы
- ❖ Зачетные занятия

### ***Формы подведения итогов.***

- ❖ Выставка работ воспитанников

### ***В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей:***

- увеличение занятости детей в свободное время;
- организация полноценного досуга;
- развитие личности в школьном возрасте;

## **Инструкция по технике безопасности для учащихся на кружковых занятиях по физике**

### Общие требования безопасности

1. Соблюдение данной инструкции обязательно для всех учащихся, занимающихся на кружковых занятиях по физике.
2. Опасность возникновения травм:  
— при работе со спиртовками;

- при работе с электроприборами;
- при работе с химреактивами;
- при нарушении инструкции по ТБ

3. У руководителя экскурсии должна быть аптечка, укомплектованная необходимыми медикаментами и перевязочными средствами для оказания первой помощи пострадавшим.

4. Занятие кружка не должно превышать более 2х часов с 10минутными перерывами, после каждого часа

#### Требования безопасности перед началом занятий

1. Приготовить необходимые учебные принадлежности.
2. Внимательно выслушать инструктаж по ТБ при проведении занятия.
3. Получить учебное задание у руководителя.
4. Не начинать работу без указания учителя-руководителя.

#### Требования безопасности во время занятий

1. Выполнять все действия только по указанию учителя.
2. Все работы выполнять в соответствии с инструкцией по проведению лабораторно-практических работ по физике.
3. Выполнять только работу, определённую учебным заданием.
4. Не делать резких движений, не трогать посторонних предметов.
5. Соблюдать порядок и дисциплину..
6. Без разрешения учителя никуда не отлучаться.
7. При работе с химреактивами действовать по инструкции проведения лабораторно-практических работ по химии.
8. Не прикасаться к производственному оборудованию, корпусам работающих машин, электродвигателей, питающим электрическим кабелям и т.д.

#### Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. При плохом самочувствии сообщить об этом учителю .
2. При возникновения пожара, по указанию учителя, немедленно прекратить занятия, выйти из учебного кабинета.
3. При получении травмы немедленно сообщить о случившемся учителю.

Требования безопасности по окончании занятий

1. Проверьте отключение электроприборов от сети.
2. Уберите своё рабочее место .
3. Проверьте безопасность рабочего места.
4. Вымойте лицо и руки с мылом.
5. О всех недостатках, обнаруженных во время работы, сообщите учителю.

**Учебно-тематический план**

Тема	Количество часов		
	Теоретическая часть	Практикумы	Всего
Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка.	1	1	2
Координатные метод решения задач по механике: Задачи на основные законы механики Задачи на движение материальной точки под воздействием нескольких сил Задачи на движение тел по окружности Задачи на принцип относительности Задачи бытового, краеведческого и технического	2	6	8

содержания			
Импульс тела. Реактивное движение. Решение задач	1	1	2
Работа и мощность. Решение задач.	1	1	2
Закон сохранения энергии. Решение задач.	1	1	2
Механические колебания и волны. Решение задач.	2	2	4
Электромагнитн ые волны. Применение ферромагнетиков.	2	2	2
Электромагнитн ая природа света.		2	2
Физика атома и атомного ядра.		2	2
Электрические явления. Сборка электрических цепей, работа с измерительными приборами. Исследование электрических цепей.	2	2	4
Решение олимпиадных задач по физике	2	2	4



Исследование явления электромагнитной индукции.		2	2
Решение экспериментальных и качественных задач		2	2
Оптика. Занимательные опыты по оптике.	1	1	2
Физика стирки. Что такое поверхностное натяжение	1	1	2
Звуковые волны. Занимательные опыты по звуку.	1	1	2
Итоговый контроль	2	2	2
Общее количество	19	37	1 56

### Содержание

Вводное занятие. Инструктаж по охране труда на занятиях кружка.

Планирование работы кружка, выборы старосты.

Занятия 1-3. Координатные методы решения задач по механике.

Занятия 4-5. Импульс. Реактивное движение.

Занятия 6-7. Работа и мощность.

Занятия 8-9. Закон сохранения энергии.

Занятия 10-11. Механическое колебание.

Занятия 12-13. Электромагнитные волны.

Занятия 14-16. Электромагнитная природа света.

Занятия 17-18. Физика атома.

Занятия 19-21. Излучение.

Занятия 22-23. Биологическое воздействие радиации.

Занятия 24-26. Электрические явления. Законы Ома. Параллельное и последовательное соединения проводников. Электроизмерительные

приборы: устройство и принцип действия. Сборка электрических цепей, работа с измерительными приборами. Исследование электрических цепей.

Занятия 27-28. Решение олимпиадных задач по физике. Всероссийская олимпиада по физике. Соросовская олимпиада по физике. Экспериментальный тур олимпиады по физике.

Занятия 29-30 Интересные явления в природе. Занимательные опыты.

Занятия 31-32. Исследование явления электромагнитной индукции. Из истории открытия явления электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Опыты.

Занятия 33-34. Решение экспериментальных и качественных задач

Занятия 35-37. Оптические явления. Прямолинейное распространение света. Скорость света в вакууме. Законы отражения и преломления. Занимательные опыты.

Занятия 38-39. Физика стирки. Что такое поверхностное натяжение

Занятия 40-41. Звуковые волны. Скорость и длина волны. Громкость и высота звука. Распространение звука в разных средах. Эхо. Занимательные опыты со звуком.

Занятия 42-45. Проектная работа. Изготовление действующей модели. Защита проекта.

Занятие 46-53. Задания повышенной сложности. Задачи на межпредметные связи.

Занятие 54-56. Итоговый контроль

## **Методические рекомендации**

Работа на курсах дополнительного образования включает разные виды деятельности. Много разнообразных практических занятий, поэтому следует особое внимание уделять соблюдению учащимися правил техники безопасности. Вести учет всех проведенных инструктажей с соответствующей записью в журнале.

При решении задач обратить внимание на отыскание наиболее рациональных способов решения. Выбор способа решения – право учащегося. Оформление решения задач в соответствии с общепринятыми нормами. Выбор единиц измерения в соответствии с условием задачи, если в условии не оговаривается отдельно – то в СИ. Умение хорошо изложить решение надо поощрять, но умение хорошо и быстро догадываться, должно цениться выше.

План является ориентиром для учителя. Используя методическую литературу и собственный опыт, учитель конкретизирует содержание каждого занятия.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

**Для успешной реализации данной программы необходимо:**

- классное помещение (просторное, хорошо отапливаемое и освещенное);
- мебель (столы, стулья, классная доска);
- наглядные пособия и материалы: книги, брошюры, презентации тематических занятий, цветные мелки, приборы и оборудование для выполнения практических работ.
- компьютерная техника: (компьютеры, экран, проектор);
- желание детей заниматься.

### **Формы и методы проведения курса**

Форма занятий – групповая, возможна работа по подгруппам и индивидуально. Количество детей в группе от 15 до 20 человек, что дает возможность индивидуального подхода к каждому ребенку. Возраст обучающихся – 15-18 лет (9-11 классы). Занятия проводятся 1 раз в неделю, продолжительность 1 часа в течение 56 недель.

Методика проведения занятий предусматривает теоретическую подачу материала с демонстрацией визуального ряда на интерактивной доске, а также практическую деятельность, являющуюся основой, необходимой для закрепления информации в виде создания заданий, таблиц, опорных конспектов по теме.

Каждое занятие сопровождается физкультминутками и перерывами, где используются элементы российского фольклора (т.е. используются здоровье-сберегающие технологии). Кроме того на каждом занятии особое внимание уделяется формированию здорового образа жизни учащихся.

Программа рассчитана на 2 года –56 часов.

### **Аттестация по курсу дополнительного образования**

Контрольные мероприятия предусмотрены учебным планом и тематическим содержанием образовательной программы. Итоговые занятия одного года обучения представляют собой комплекс занятий, которые продолжаются в течение 2 одночасовых занятий. Итоговые занятия включают в себя индивидуальные формы работы учащихся, предусматривают проектные и творческие задания.

Обучающиеся, выполнившие не менее 80% всех контрольных промежуточных мероприятий и прошедших успешно (не менее 70% качества) заключительную аттестационную работу считаются выполнившими в полном объеме курс дополнительного образования.

По итогам завершения полного курса обучения обучающиеся получают справку о завершении курса «Практикум. Дополнительные главы по физике».

### **Задания для итоговой аттестации**

#### **Задание №1**

Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удаленного окна.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчета оптической силы линзы;
- 3) укажите результат измерения фокусного расстояния линзы;
- 4) запишите численное значение оптической силы линзы.

#### **Задание №2**

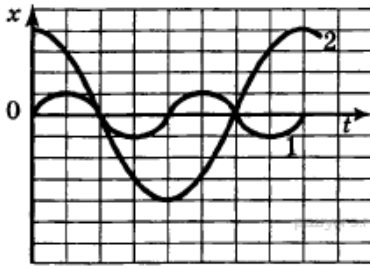
Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикреплённой к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости периода свободных колебаний шарика, подвешенного на нити, от длины нити. Определите время 30 полных колебаний и вычислите период колебаний для трёх случаев, когда длина нити равна соответственно 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

В ответе:

- 1) сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 2) укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трёх длин нити маятника в виде таблицы;
- 3) вычислите период колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу;
- 4) сформулируйте вывод о зависимости периода свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

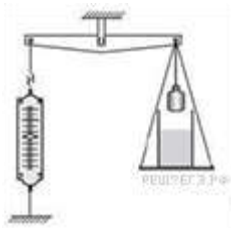
#### **Задание №3**

Вопрос 1. На рисунке представлены графики зависимости смещения  $x$  от времени  $t$  для двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.



- 1) Маятник 2 совершает колебания с большей частотой.
- 2) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой, но разной амплитудой.
- 3) Оба маятника совершают гармонические колебания.
- 4) Длина нити первого маятника больше длины нити второго маятника.
- 5) Амплитуды колебаний маятников различаются в четыре раза.

### Задание №1



На рычажных весах с помощью динамометра уравновешены груз и банка с водой (см. рисунок). Нить заменяют на более длинную, в результате чего груз оказывается полностью погружённым в жидкость, не касаясь при этом дна сосуда. Как в результате изменяются следующие физические величины: сила натяжения нити, на которой подвешен груз; сила давления жидкости на дно сосуда; удлинение пружины динамометра?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

#### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

#### ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

А) Сила натяжения нити, на которой подвешен

1) Увеличивается

груз

Б) Сила давления жидкости на дно сосуда

В) Удлинение пружины динамометра

2) Уменьшается

3) Не изменяется

А	Б	В

### Задание 2



В цилиндре под поршнем находятся жидкость и её насыщенный пар (см. рисунок). Как будут изменяться давление пара и масса жидкости при небольшом медленном перемещении поршня вниз при постоянной температуре?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличилась

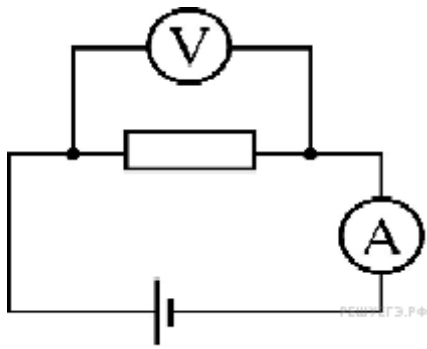
2) уменьшилась

3) не изменилась

Запишите в ответ выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление пара	Масса жидкости

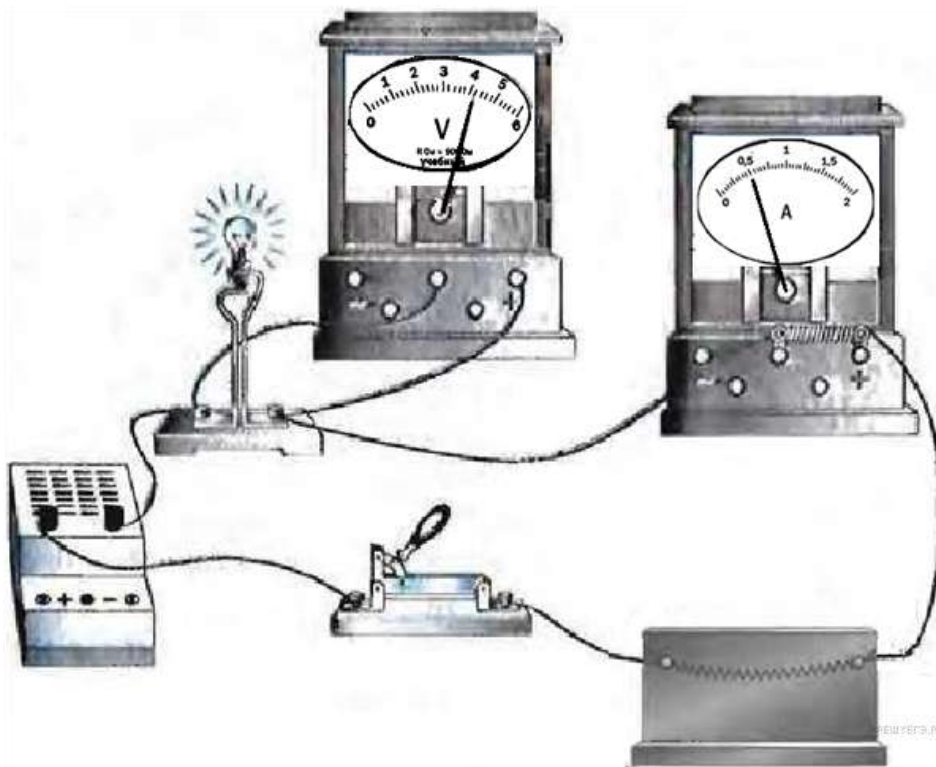
### Задание 3



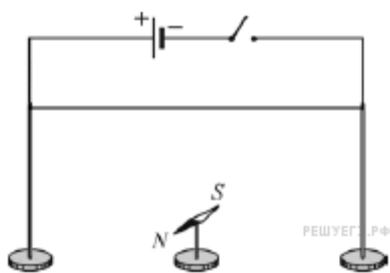
В электрической цепи, схема которой изображена на рисунке, измерительные приборы идеальные, вольтметр показывает значение напряжения 8 В, а амперметр — значение силы тока 2 А. Какое количество теплоты выделится в резисторе за 1 секунду? (Ответ дайте в джоулях.)

#### Задание 4

На рисунке приведена электрическая цепь. Чему равна работа электрического тока за 5 мин протекания тока на участке цепи, к которому подключен вольтметр? (Ответ дайте в джоулях.)



#### Задание 5



Для повторения опыта Эрстеда учитель взял горизонтально расположенную магнитную стрелку, которая могла свободно вращаться на вертикальной игольчатой подставке, и поместил над стрелкой прямой провод. Учитель первый раз подключил концы провода к полюсам батареи, как показано на рисунке, и замкнул ключ, а второй раз изменил полярность подключения батареи (поменял местами концы провода, подключённые к «плюсу» и к «минусу»).

Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

- 1) После подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка каждый раз установилась параллельно проводу.
- 2) После подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка каждый раз установилась перпендикулярно проводу.
- 3) При обоих вариантах подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка осталась в покое.
- 4) После изменения полярности подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка повернулась на  $90^\circ$ .
- 5) После изменения полярности подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка повернулась на  $180^\circ$ .

### Варианты заданий

#### 1 вариант

Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, обозначенный  $R_1$ , соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока  $0,3\text{ А}$ .

В ответе:

- 1) нарисуйте электрическую схему эксперимента;
- 2) запишите формулу для расчёта мощности электрического тока;
- 3) укажите результаты измерения напряжения при силе тока  $0,3\text{ А}$ ;
- 4) запишите численное значение мощности электрического тока.

#### 2 вариант



Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 6 см и один груз на расстоянии 12 см от оси. Определите момент силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 6 см от оси вращения рычага для того, чтобы он оставался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

- 1) зарисуйте схему экспериментальной установки;
- 2) запишите формулу для расчёта момента силы;
- 3) укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча;
- 4) запишите числовое значение момента силы.

### **Литература**

1. Журнал «Физика в школе», 2012-2016 гг.
2. Приложение к газете «Первое сентября» - «Физика», 2015-2016 гг.
3. К.Н.Павленко «Тестовые задания по физике» (7 класс, 8 класс, 9 класс, 10 класс, 11 класс), М, «Школьная пресса», 2014
4. Г.Н.Никифоров «Готовимся к ЕГЭ по физике. Экспериментальные задания», М, «Школьная пресса», 2014
5. Я.И Перельман «Занимательная физика», Чебоксары, 1994
6. Я.И Перельман «Занимательная механика. Знаете ли вы физику?», М, АСТ, 1999
7. И.С.Шутов «Физика. Решение практических задач», Минск, Современное слово, 1997
8. И.Я Ланина «Развитие интереса к физике», М, Просвещение, 1999г.
9. М.Алексеева «Физика юным», М. Просвещение, 1980 и другие.
10. Гольдфарб И.И. «Сборник вопросов и задач по физике», М., 2012г.