

**ПРОЕКТ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ФИЗИКА ДЛЯ ВСЕХ»**

Сверкунова Валентина Николаевна, учитель первой квалификационной  
категории

2021 год

### **Пояснительная записка**

Цель курса -повышение интереса к изучению физики, создание или закрепление положительной мотивации к дальнейшему более глубокому знакомству с физической наукой; формирование экспериментальных и интеллектуальных умений и навыков.

Рабочая программа курса дополнительного образования ориентирована на достижение следующих задач:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

Программа рассчитана на 36 часов аудиторных занятий.

Программа содержит тематический план, календарный план, описание организационно-педагогических условий обучения и форм контроля, оценочные средства.

### **Планируемые результаты обучения**

**В результате обучения учащиеся должны знать:**

1. Смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
2. Смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;

З смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

**В результате обучения учащиеся должны уметь:**

- Решать количественные и качественные задачи;
- Наблюдать и изучать явления; описывать результаты наблюдений;
- Планировать и проводить эксперимент (постановка проблемы, прогнозирование результатов, выбор методики исследования, проведение наблюдений и измерений, анализ полученных результатов);
- Получать, анализировать и обобщать информацию из различных источников: учебная, научно-популярная литература, ресурсы сети Интернет;
- Представлять результаты измерений и наблюдений в виде таблиц и графиков; компьютерных демонстрационных материалов.
- Обсуждать результаты эксперимента, делать выводы, участвовать в дискуссии.

Формирование общей компетенции:

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

## **Тематический план**

### **1. Механика (6 ч)**

Кинематика. Равномерное и равноускоренное движение. Движение по окружности, криволинейное движение, колебания. Динамика. Основные законы. Движение под действием нескольких сил. Импульс. Работа и мощность. Энергия. Законы сохранения.

### **2. МКТ и термодинамика (6 ч)**

Молекулярное строение вещества. Основные положения МКТ. Основное уравнение МКТ, уравнение состояния и газовые законы.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Закон сохранения энергии. 1 начало термодинамики. Изменение агрегатных состояний вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Парообразование и конденсация. Тепловые машины. КПД двигателей

### **3. Электростатика и законы постоянного тока(8 ч)**

Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность и потенциал. Электроемкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток, условия его существования. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. Расчет сопротивлений при смешанном соединении проводников. Расширение пределов измерения амперметра и вольтметра. Закон Джоуля-Ленца. Мощность и КПД источника тока.

#### 4. *Электромагнитные явления (8 ч)*

Магнитное поле Земли. Магнитная индукция. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Закон ЭМИ. Энергия магнитного поля. Колебательный контур, электромагнитные колебания. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока с R, C, L. Трансформатор. Генератор.

#### 5. *Световые явления (4 ч.)*

Законы геометрической оптики. Зеркала. Призмы. Линзы. Построение изображений. Формула линзы. Глаз, очки, лупа. Телескоп и микроскоп.

#### 6. *Квантовая и атомная физика (4 ч)*

Фотоны. Фотоэффект. Строение атома и атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции.

#### 7. Тестирование по итогам курса (1 ч).

### **Организационно-педагогические условия обучения**

#### **Оборудование:**

Для реализации программы в наличии имеется оборудованный учебный кабинет «Физики» № 34

#### **Оборудование:**

- посадочные места по количеству слушателей;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия.

#### **Технические средства обучения:**

- компьютер;
- интерактивная доска;
- программное обеспечение;
- комплект учебно-методической документации.

#### **Применяемые технологии обучения**

Применяются технологии проблемного изложения с элементами опережающего обучения, деятельностного подхода с опорой на практический опыт учащихся, интерактивного обучения. При изучении отдельных тем используются Интернет - ресурсы, интерактивные курсы, такие, как «Открытая физика», «Занимательные опыты по физике».

По итогам изучения отдельных блоков проводятся семинары. На семинарах учащиеся выступают с сообщениями и компьютерными презентациями, решают нестандартные задачи, проводят дискуссии.

Очень важной является практическая часть элективного курса, обеспечивающая знакомство учащихся с экспериментальным методом изучения природы. Практические работы проводятся в форме небольших самостоятельных наблюдений, опытов, исследований, развивающих умения строить план исследования, описывать механизм явления с опорой на его рабочую модель, проводить эксперимент, наблюдения, представлять результаты работы в форме сообщения с использованием графиков, таблиц, диаграмм.

## Методы контроля

Контроль результативности осуществляется:

- сравнением результатов анкетирования учащихся в начале и по завершении курса;
- состоянием текущей успеваемости по предмету;
- результатами тестирования с включением заданий базового уровня и заданий по программе элективного курса (результаты тестирования для учащихся носят ориентировочный характер);
- выполнением учащимися заданий творческого характера;

## Контрольно-оценочные средства

Контрольный тест по кинематике

**1. В каких из приведенных ниже случаях изучаемое тело можно принять за материальную точку?**

- А. При расчете давления трактора на грунт.  
Б. При определении высоты полета ракеты.  
В. При определении объема стального шарика с использованием измерительного цилиндра.  
Г. При слежении за движением космического корабля из Центра управления полетом на Земле.

**2. Равномерное прямолинейное движение характеризуется...**

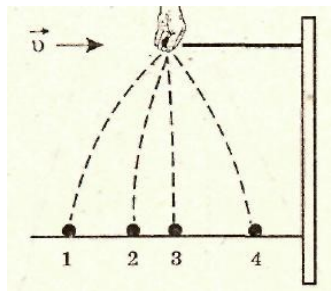
- А. Перемещением тела. Б. Путем, пройденным телом. В. Скоростью. Г. Ускорением.

**3. Скорость велосипедиста 36 км/ч, а скорость попутного ветра 2 м/с. Какова скорость велосипедиста в системе отсчета, связанной с воздухом (ветром)?**

- 1) 12 м/с 2) 8 м/с 3) 10 м/с 4) 38 м/с

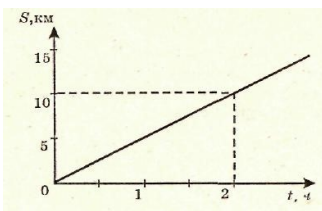
**4. Пассажирский поезд на некотором участке дороги движется равномерно и прямолинейно в направлении, указанном на рис. стрелкой. Мальчик, находящийся на верхней полке вагона, решил на опыте выяснить, в какую точку стола — 1, 2, 3 или 4 — попадет выпущенная из руки монета? Какой результат, на ваш взгляд, был получен мальчиком?**

- А. Монета упала в точку 1. Б. Монета попала в точку 2.  
В. Монета оказалась в точке 3. Г. Монета достигла точки 4.



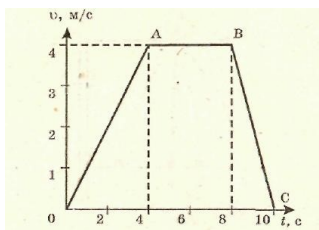
**5. На рис. приведен график зависимости пути, пройденного велосипедистом, от времени  $S = S(t)$ . Рассчитайте скорость велосипедиста.**

- А. 10 км/ч. Б. 2 км/ч. В. 5 м/с. Г. 5 км/ч..



6. На рис. изображена зависимость скорости движения тела от времени  $v = v(t)$ . На каком из участков тело движется равноускоренно?

- А. Только на участке  $OA$ . Б. Только на участке  $AB$ .  
В. Только на участке  $BC$ . Г. На участках  $OA$  и  $BC$ .



7. Автомобиль движется равномерно по мосту со скоростью 18 км/ч. За какое время он пройдет мост, если длина моста 480 м?

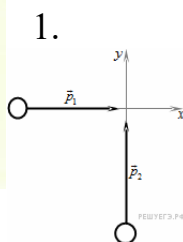
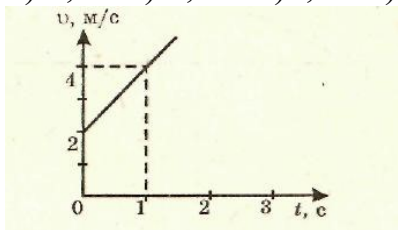
- А. 96 с. Б. 27 с. В. 27 ч. Г. 8640 с

8. На рис. изображен график зависимости скорости прямолинейного движения тела от времени. Чему равно ускорение тела?

- А. 1 м/с<sup>2</sup> Б. 2 м/с<sup>2</sup> В. 4 м/с<sup>2</sup> Г. 6 м/с<sup>2</sup>

9. Тело движется без начальной скорости с ускорением 0,4 м/с<sup>2</sup>. Определите перемещение тела за 2 секунды после начала движения.

- 1) 0,2 м 2) 0,4 м 3) 0,6 м 4) 0,8 м



2. Контрольный тест по динамике и законам сохранения

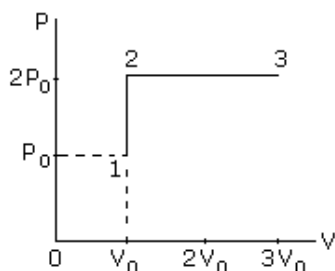
- Два тела движутся по взаимно перпендикулярным пересекающимся прямым, как показано на рисунке. Модуль импульса первого тела равен 3 кг·м/с, а второго тела равен 4 кг·м/с. Чему равен модуль импульса системы этих тел после их абсолютно неупругого удара?
- Маятник массой  $m$  проходит точку равновесия со скоростью  $v$ . Через половину периода колебаний он проходит точку равновесия, двигаясь в противоположном направлении с такой же по модулю скоростью  $v$ . Чему равен модуль изменения импульса маятника за это время?  
1)  $mv$  2)  $-2mv$  3)  $2mv$  4) 0
- Танк движется со скоростью  $v_1 = 18$  км/ч, а грузовик со скоростью  $v_2 = 72$  км/ч. Масса танка  $m = 36\,000$  кг. Отношение величины импульса танка к величине импульса грузовика равно 2,25. Масса грузовика равна 1) 1 500 кг 2) 3 000 кг 3) 4 000 кг 4) 8 000 кг
- Самолет летит со скоростью  $v_1 = 180$  км/ч, а вертолет со скоростью  $v_2 = 90$  км/ч. Масса самолета  $m = 3\,000$  кг. Отношение импульса самолета к импульсу вертолета равно 1,5. Масса вертолета равна 1) 1 500 кг 2) 3 000 кг 3) 4 000 кг 4) 8 000 кг

5. Масса грузовика  $m_1 = 5\,000$  кг, масса легкового автомобиля  $m_2 = 1\,000$  кг. Грузовик движется со скоростью  $v = 72$  км/ч. Отношение величины импульса грузовика к величине импульса автомобиля равно 2,5. Скорость легкового автомобиля равна 1) 72 км/ч 2) 90 км/ч 3) 108 км/ч 4) 144 км/ч
6. Тело движется по прямой. Под действием постоянной силы величиной 2 Н за 3 с модуль импульса тела увеличился и стал равен 15 кг·м/с. Первоначальный импульс тела равен  
1) 9 кг·м/с 2) 10 кг·м/с 3) 12 кг·м/с 4) 13 кг·м/с
7. Тело движется прямолинейно. Под действием постоянной силы 5 Н импульс тела уменьшился от 25 кг·м/с до 15 кг·м/с. Для этого потребовалось 1) 1 с 2) 2 с 3) 3 с 4) 4 с
8. Человек массой 50 кг прыгает с неподвижной тележки массой 100 кг с горизонтальной скоростью 3 м/с относительно тележки. Тележка после прыжка человека движется относительно Земли со скоростью  
1) 3 м/с 2) 2 м/с 3) 1,5 м/с 4) 1 м/с

### Тест « Основы МКТ »

1. Молярная масса кислорода 0,032 кг/моль. Чему равна масса одной молекулы кислорода?  
1.  $32,3 \cdot 10^{-26}$  кг 2)  $5,3 \cdot 10^{-26}$  кг 3)  $8,1 \cdot 10^{-26}$  кг 4)  $16,2 \cdot 10^{-26}$  кг.
2. Во сколько раз отличаются среднеквадратичные скорости молекул двух различных идеальных газов, если масса их молекул различается в 4 раза, а температура газов одинакова?  
1. В 2 раза; 2) В 4 раза; 3) В 8 раз; 4) В 16 раз.
3. Под каким давлением находится газ плотностью  $1,2$  кг/м<sup>3</sup>, если среднеквадратичная скорость его молекул равна 500 м/с?  
1.  $10^4$  Па; 2)  $2 \cdot 10^4$  Па; 3)  $10^5$  Па; 4)  $5 \cdot 10^5$  Па;
4. Какая температура соответствует среднеквадратичной скорости молекул кислорода 400 м/с?  
1) 411 К; 2) 104 К; 3) 205 К; 4) 309 К;
5. При нагревании идеального газа его температура увеличилась с  $0^\circ\text{C}$  до  $819^\circ\text{C}$ . Во сколько раз возросла при этом среднеквадратичная скорость теплового движения молекул газа?  
1) 3 раза; 2)  $\sqrt{3}$  раз; 3)  $\sqrt{2}$  раз; 4) 2 раза;
5. Определить среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул идеального газа при нормальных условиях.  
1.  
1.  $3,5 \cdot 10^{-21}$  Дж; 2)  $12,4 \cdot 10^{-21}$  Дж; 3)  $5,65 \cdot 10^{-21}$  Дж; 4)  $18,6 \cdot 10^{-21}$  Дж;
6. Какова температура 8 г кислорода, занимающего объем 2,1 л при давлении 200 кПа?  
1.  
1.  $73^\circ\text{C}$ ; 2) 202 К; 3)  $-73^\circ\text{C}$ ; 4) 400 К;

7. В воде, на глубине 40 м пузырек воздуха имеет объем 3 мм<sup>3</sup>. Определить объем этого пузырька при подъеме на поверхность. Процесс считать изотермическим, атмосферное давление  $10^5$  Па.  
1) 12 мм<sup>3</sup>; 2) 120 мм<sup>3</sup>; 3) 60 мм<sup>3</sup>; 4) 15 мм<sup>3</sup>;
5. Сколько молей идеального газа находится в сосуде объемом  $V$  при давлении  $P$  и температуре  $T$ ?  
1)  $PV/N_A T$ ; 2)  $PV/T$ ; 3)  $PV/RT$ ; 4)  $PV/kT$ ;
5. В баллоне содержится 2 кг газа при 270 К. Какую массу газа нужно удалить из баллона, чтобы при нагревании до 300 К давление осталось прежним?  
1.  
1. 0,1 кг; 2) 0,2 кг; 3) 0,3 кг; 4) 0,5 кг
11. В баллоне находится идеальный газ. Когда часть газа выпустили, температура уменьшилась в 3 раза, а давление – в 4 раза. Какую часть газа (по массе) выпустили?  
1) 0,5 2) 0,25 3) 0,1 4) 0,3
12. Если температура идеального газа в состоянии 1 была  $T_0$ , то после осуществления процесса 1-2-3, изображенного на  $PV$ - диаграмме, в состоянии 3 температура газа стала равна:  
1)  $3T_0$  2)  $4T_0$  3)  $6T_0$  4)  $9T_0$



### Тест «Электричество»

1. Определить сопротивление алюминиевого проводника длиной 100 м, площадью сечения 2,8 мм<sup>2</sup> (удельное сопротивление алюминия 2,8 Ом·мм<sup>2</sup>/м)  
а) 10 Ом б) 1 Ом. в) 2,8 Ом г) 28 Ом.
2. Три одинаковых резистора соединены между собой параллельно. Сила тока в неразветвленной части цепи 0,6 А. Напряжение на этом участке цепи 1,8 В. Каково сопротивление этого участка? Каково сопротивление каждого резистора? Какова сила тока в каждом резисторе?  
а) 9 Ом, 3 Ом, 0,2 А; б) 3 Ом, 9 Ом, 0,2 А; в) 3 Ом, 6 Ом, 0,6 А; г) 27 Ом, 9 Ом, 0,2 А;.
3. Чему равна работа электрического тока на участке цепи?  
а)  $U=IR$  б)  $A=Fs$  в)  $A=UI$
4. Какие три прибора нужны для определения работы электрического тока?  
а) Реостат, гальванометр, вольтметр б) Вольтметр, аккумулятор, часы.



- в) Амперметр, аккумулятор, вольтметр. г) Вольтметр, амперметр, часы.
5. Сила тока в цепи 0,7 А, напряжение на одном из ее участков 50 В. Какую работу совершает электрический ток на этом участке за 10 мин?  
а) 21 кДж. б) 350 Дж. в) 35 кДж. г) 2100 Дж.
6. Сколько времени потребуется электрическому току, чтобы при напряжении 100 В и силе тока 0,2 А совершить в цепи работу 400 Дж?  
а) 2 с. б) 20 с. в) 2 мин. г) 20 мин.
7. По какой формуле рассчитывают мощность электрического тока?  
а)  $U=IR$ . б)  $A=Uq$ . в)  $q=It$ . г)  $P=UI$ .
8. Чему равна единица электрической мощности ватт?  
а)  $1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ Кл}$ . б)  $1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ с}$ . в)  $1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ А}$ . г)  $1 \text{ Вт} = 1 \text{ В} \cdot 1 \text{ Дж}$ .
9. Выразите мощности тока, равные 3 МВт и 30000 Вт в киловаттах.  
а) 3000 кВт и 30 кВт. б) 300 кВт и 3 кВт. в) 30 000 кВт и 300 кВт.
10. Отрезки одного и того же медного провода разной длины (1,5 м, 6 м, 3 м и 10 м) подключены к источнику тока последовательно. В каком из них выделится наибольшее количество теплоты? В каком — наименьшее?  
а) Длиной 10 м; 3 м. б) Длиной 10 м; 1,5 м. в) Длиной 6 м; 3 м. г) Длиной 6 м; 1,5 м.

## Информационное обеспечение обучения

### Основные источники:

1. Жданов Л.С., Жданов Г.Л. Физика для средних специальных учебных заведений: Учебник. – М.: ООО Т и Д «Альянс», 2006
2. Гладкова Р.А. Сборник задач и вопросов по физике: Учебник. - М.: Наука, 1989

### Дополнительные источники:

1. Пинский А. А., Граковский Г. Ю. Физика: Учебник-М.: Форум – ИНФРА – М, 2006
2. Смирнов С. А., Глушков И. Е., Граковский Г. Ю. Сборник задач по физике: Учебник. – М.: Форум – ИНФРА – М, 2004

### Электронные ресурсы:

1. Свободная энциклопедия, раздел Физика: <http://ru.wikipedia.org> (10.09.2013)
2. Открытый колледж. Физика. <http://college.ru/> ( 10.09.2013)
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Интерактивные задачи по физике. <http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/fb011676-b857-2653-941d-4dbacf589fa5/> (13.09.2013)

## Приложения

### Примеры экспериментальных заданий

1. Определить удельную теплоту плавления льда, пользуясь разными приборами.

Оборудование: калориметр, сосуд с кусочками плавающего льда, сосуд с теплой водой (ее  $m_1 = 0,2$  кг,  $t_1 = 60$  °С), измерительный цилиндр, термометр. Указания. Теплую воду следует перелить в калориметр и сразу же опускать в нее один за другим кусочки льда ( $m_2$ ,  $t_2 = 0$ °С) до тех пор, пока температура  $t_0$  воды с расплавленным льдом не достигнет комнатной  $t$ .

Запишем уравнение теплового баланса для этого случая:

$$\lambda m_2 + c m_2(t - 0) = c m_1(t_1 - t) + c_k m_k(t_1 - t).$$

Так как последнее слагаемое равно нулю (теплоемкостью калориметра можно

пренебречь), выражение для  $\lambda$  принимает вид:

Удельную теплоемкость воды считаем известной: ее можно взять из таблицы, а метод ее определения см. выше.

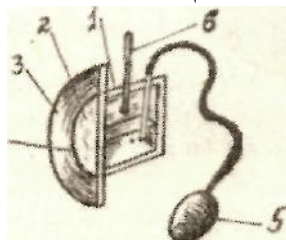
## **2. Измерить относительную влажность воздуха с помощью термометра**

Цель работы: знакомство с методами определения влажности.

Оборудование: комнатный термометр, кусок бинта (тряпочка), смоченный водой.

Контрольные вопросы:

1. Что называют относительной влажностью воздуха?
2. Какие приборы используют для определения влажности воздуха?
3. На рисунке изображен...
4. На рисунке цифрами обозначены:  
1. 2. 3. 4. 5.
5. Для чего в данном устройстве предназначен термометр?
6. Какие еще методы измерения влажности вы знаете?



Ход работы:

- При помощи термометра определите температуру воздуха в помещении:  $t_u =$
- Резервуар термометра обмотайте тряпочкой или бинтом, смоченным в воде.
- Определите показания влажного термометра:  $t =$
- Найдите разность между этими показаниями:  $\Delta t =$
- С помощью психрометрической таблицы определите относительную влажность воздуха в кабинете.
- Сравните полученный результат с показаниями школьного психрометра.

Вывод:

Дополнительные вопросы

1. Когда разность показаний сухого и смоченного термометров больше: когда воздух в комнате более сухой или более влажный? Почему?
2. Как скажется на результатах близкое расположение экспериментатора к гигрометру во время опыта?

### **3 Определить сопротивление резистора, если из измерительных приборов дан только амперметр.**

Оборудование: резистор  $R_x$ , резистор с известным сопротивлением  $R$ , амперметр, источник тока, ключ, соединительные провода.

Составьте электрическую цепь по схеме рис. 6.

Измерьте силы токов  $I_1$  и  $I_2$ , проходящих соответственно через резисторы  $R_x$  и  $R$ . Выведите расчетную формулу, считая, что сопротивления  $R_x$  и  $R$  много больше сопротивления амперметра.

Сделать это можно так:  $U = I_1 R_x = I_2 R$ ,  $R_x = R$

**Примечание для учителя.** Сопротивление амперметра должно быть меньше сопротивлений  $R_x$  и  $R$ .

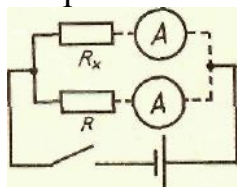


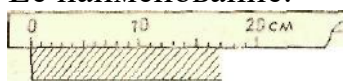
Рис. 6.

## **9.2 Памятка для учащихся**

### **1. Как оформлять отчет о проделанной работе**

Исследовательская (лабораторная) работа № ...

Ее наименование.



Цель работы.

Чертеж (если требуется).

Формулы искомых величин и их погрешностей.

Таблица с результатами измерений и вычислений.

График (если требуется).

Окончательный результат, вывод (согласно цели работы).

### **2. Как определить погрешности прямых измерений**

1.  $A_{пр}$  — приближенное значение физической величины. Оно получается путем измерений. Показания со средств измерения считываются и записываются так, как показано на рисунке.

2.  $\Delta A$  — абсолютная погрешность измерения физической величины. Она складывается из абсолютной инструментальной погрешности  $\Delta A_{и}$  (она обусловлена неточностью средств измерения, ее значения приведены в таблице), абсолютной погрешности отсчета  $\Delta A_{о}$  (она обусловлена неточностью считывания показаний со средств измерения и равна обычно половине цены деления):  $\Delta A = \Delta A_{и} + \Delta A_{о}$ . Значение  $\Delta A$  округляется до одной значащей цифры; значение  $A_{пр}$  округляется так, чтобы последняя цифра оказалась в том же разряде, что и цифра погрешности. Пример. Если  $A_{пр} = 10,332$  и  $\Delta A = 0,17$ , то надо писать:  $\Delta A = 0,2$  и  $A_{пр} = 10,3$ .

3.  $\varepsilon$  — относительная погрешность измерения физической величины. Она равна:  $\varepsilon = (\Delta A / A_{пр}) \cdot 100 \%$ .

4. Результат измерения физической величины записывается:

$$A = A_{пр} \pm \Delta A, \varepsilon = \dots \%$$