**Урок: «Физические величины. Измерение физических величин. Точность и погрешность измерения.»**

**УМК: Физика. 7 кл.: учебник / А. В. Перышкин.- 3 издание, дополненное- М. Дрофа. 2014г.-224с.**

**Цели урока**: а**) образовательные**.

Ученик должен усвоить:

- понятие физической величины и единиц измерения;

- способы измерения физических величин;

- алгоритм определения цены деления и погрешности.

**б) развивающие**

ученик должен уметь:

- определять цену деления и показания измерительных приборов;

- записывать показания результатов измерений с учётом погрешностей\

. -составлять самостоятельные суждения и выводы

**в) воспитательные:**

воспитание культуры учебного труда, гражданственности при изучении исторических материалов, уметь планировать учебное сотрудничество с одноклассниками в процессе совместной деятельности.

ОУУН: умение проводить эксперимент.

**Структура урока**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Этап урока** | **Форма деятельности** | **время** |
| **1** | Организационный момент | Создание рабочей обстановки | 1-2м |
| **2** | Проверка домашней работы | тест | 5м |
| **3** | Эксперимент с 4 стаканами воды, разной температуры | Измерение температуры жидкости с помощью ощущений. Запись результатов на доске | 3м |
| **4** | Обсуждение результатов деятельности | Выявление причины несовпадений результатов деятельности и построение проекта выхода из затруднений | 2м |
| 5 | Изучение нового материала | Беседа об измерительных приборах, используемых учащимися в повседневной жизни и о приборах, с которыми будут знакомиться в течении учебы. Просмотр фрагмента мультфильма. Работа измерительного характера | 20 |
| 6 | Закрепление | Индивидуальная работа по карточкам | 10 |
| 7 | Рефлексия | Ответы на вопросы | 2-3м |

**Оборудование**:

* Мультимедийный проектор для демонстрации презентации и демонстрации мультфильма
* 4стакана; с горячей и теплой, с холодной и тёплой водой;
* Термометр, весы, мензурка, манометр, психрометр, вольтметр, амперметр, карандаш, линейка, секундомер, транспортир;
* Дидактический материал для определения ц. д. приборов.

**Ход урока:**

**I**Организационный момент

.Проверка готовности к уроку. Наличие принадлежностей на столе

II. Проверка домашнего задания. Тест

**1. Выбрать пару слов, объединяющих в себе названия тела и вещества**

А. Шар-воздух

Б. Вода-песок

В. Сахар-молоко

Г. Айсберг-капля

**2. Ю.А. Гагарин 12 апреля 1961г облетел земной шар за 1ч 48мин. Его полёт является**….

А. Физическим измерением

Б. Научной гипотезой

В. Экспериментальным фактом

Г. Теоретическим выводом

**3. Начертите в тетради таблицу и распределите в ней следующие слова**: а)свинец, б)гром, в)рельсы, г)пурга, д)алюминий, е)рассвет, е)буран, ё)Луна, ж)спирт, з)ножницы, к)ртуть, л)снегопад, м)стол, н) медь, о)вертолёт, п)нефть, р)кипение, с)метель, т)выстрел, ф)наводнение

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Физическое тело |  Вещество |  Явление |
|  |  |  |

**4. Предлагаемую ниже таблицу начертите в тетради и впишите слова, относящиеся к выделенным явлениям.**

А. шар катится; Б. свинец плавится; В. холодает; .Г. слышны раскаты гроза; Д .снег тает; Е. звезды мерцают; Ж. вода кипит; З. наступает рассвет; К. эхо;

Л. плывет бревно; М. маятник колеблется; Н. облака движутся; О. Гроза бревно; П. летит голубь; Р. лампа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| механические | тепловые |  звуковые | электрические | световые |
|  |  |  |  |  |

III Актуализация знаний и фиксация затруднений

 В быту, технике, при изучении физических явлений часто приходится выполнять различные измерения. На столе в четырёх стаканах налита горячая и тёплая, холодная и тёплая вода. Стаканы пронумерованы цифрами:1,2 и 2,3. В стаканы с индексом 2 налита тёплая вода. Предлагаю 2 учащимся подойти к столу и провести эксперимент: с помощью ощущений определить тепловое состояние воды. Один опускает два пальца левой руки в горячую воду, немного подержав, опускает в теплую, другой опускает 2 пальца вначале в холодную воду, затем в теплую. Какой покажется вода в сосуде №2 первому и второму учащемуся? (Одному кажется теплой, другому-горячей). Но ведь вода не изменилась? Что нужно сделать, чтобы абсолютно точно определить, какая же всё-таки вода в стакане?

 **Вывод:** Иногда наши чувства могут нас обманывать, и поэтому просто необходимо в процессе наблюдений и опытов делать измерения каких- то величин, а для измерений, нужны приборы.

Откройте тетради и запишите число и тему нашего урока.

**3.   Этап получения новых знаний**. Для описания физических тел и физических явлений используют физические величины, которые определяются приборами. О каких приборах загадки? ( На столе стоят приборы-подсказки)

Всем поведает, Две сестры качались

Хоть и без языка, Правды добивались

Когда будет ясно, А когда добились

А когда — облака. (Барометр.) То остановились. (Весы.)

Я под мышкой посижу Весь век идёт Ерёмушка
И что делать укажу: Ни сна ему ,ни дрёмушки.
Или разрешу гулять, Шагам он точно счёт ведёт,
Или уложу в кровать (градусник) А с места всё же не сойдёт. (Часы)

Я сама прямая. Ежедневно в семь утра
Рисовать вам помогаю. Я трещу: «Вставать пора!!!»
Что-нибудь ты без меня ( Будильник)
Начертить сумей-ка.
Угадайте-ка, ребята, Считает весь век,
Кто же я? - ..(линейка). А сам не человек(часы)

А какие ещё измерительные приборы вы знаете7

 Каждый прибор имеет своё назначение. С помощью градусника мы измеряем температуру, с помощью весов -массу тел, с помощью линейки- длину, размеры тел. Каждый прибор рассчитан на измерение какой-то величины.

 Недаром Д.И. Менделеев, великий русский ученый, говорил так: “Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немыслима без меры. В природе мера и вес – суть главные орудия познания». Мы сегодня должны научиться правильно пользоваться измерительными приборами. Измерительный прибор – это устройство для измерения какой–либо физической величины. Здесь вы видите различные измерительные приборы: термометр, барометр, мерная линейка, термометр. Все они очень разные, но у них есть сходство. У каждого прибора обязательно есть шкала с делениями и цифрами. Самое большое значение на шкале называется верхним пределом, самое маленькое – нижним пределом. Назовите пределы тех приборов, которые есть у вас на парте

. **Сегодня на мы должны ответить на следующие вопросы**:

Что такое физическая величина?

Как измерить физическую величину? **Ещё раз вернёмся к опыту**. Возьмите в руки термометр, опустите его в первый стаканчик с водой, подождите немного и назовите температуру воды. (на данном этапе урока это измерение может быть неточным, но оно позволит ввести понятие физической величины как количественную характеристику объекта). Теперь точно также измерьте температуру в остальных стаканах. Запишите результаты в тетрадь в порядке возрастания. / Например: 25 °, 45 °, 60°/ Вот теперь мы легко определим, где какая вода. Температура определяется числом, и чем число больше, тем теплее вода. И мы можем записать в тетрадь общее определение: **Физическая величина** – это количественная (числовая) характеристика тела или вещества. Она обозначается буквами латинского алфавита, например**: m** – масса**, t** – время, **l** - длина. Любая физическая величина, кроме числового значения, имеет единицы измерения. **Например:**  Моя масса 60кг.

**Масса** – это.. (физическая величина)

**60** – это…(числовое значение)

**кг** - килограмм – это… (единица измерения).

**А теперь попробуйте сами:**

Мой рост – 164 см.

Рост (длина) – это… ( физическая величина)

164 – это.., ( числовое значение)

см – это..(единица измерения )

Следовательно, когда мы измеряет какую-то величину, мы сравниваем её с определёнными единицами измерений. Запишем определение:

**Измерить физическую величину** –значит сравнить её с однородной величиной, принятой за единицу измерений. Теперь у нас остался главный вопрос: **Как измерить физическую величину?** Давайте посмотрим, как учились измерять герои мультфильма. Вы должны будете ответить на вопросы: . Какую физическую величину измеряли герои фильма?

В каких единицах?

Чем измеряли?

Правильно ли это? Почему?

Просмотр фрагмента мультфильма). Обсуждение ответов на вопрос прав ли был удав, когда сказал, что в попугаях он гораздо длиннее?

Итак, давайте обсудим увиденное. Скажите, что происходило в мультфильме.

**Ученик:**в мультфильме герои измеряли длину удава.

**Учитель:** что герои делали, для того, что бы измерить длину удава?

**Ученик:** для того что бы узнать длину удава герои по очереди сравнивали длину своего тела с длиной тела удава.

**Учитель:** Верно. Операция СРАВНЕНИЯ в измерении ключевая. Посмотрите ещё раз на определение измерения.

Измерить какую-нибудь величину- это значит сравнить ее с однородной величиной, принятой за единицу.

**Учитель:** как вы понимаете слова сравнить с однородной величиной?

**Ученик:** сравнить с однородной величиной значит сравнить длину с длиной, массу одного тела с массой другого тела и т.п.

**Учитель:** верно. Никому ведь не придет в голову сравнивать длину тетради с яркостью лампы или температуру больного со скоростью самолета! Сравнивать можно только однородные величины: длину с длиной, температуру с температурой и так далее.

Только сначала надо условиться, что принять за эталон. **Обратимся к истории этого вопроса.** В древней Руси длину сравнивали с Аршином. Взгляните на экран. О существовании этого образца для сравнения свидетельствуют русские-народные поговорки. «Каждый купец на свой аршин меряет.

Умом Россию не понять, аршином общим не измерить… (К. Прутков)»

А, так-же сравнивали длину с косой и маховой саженью*.*В русской былине об Илье Муромце написано «…Вырос богатырь большим, здоровенным даже: голова у него с **аршин**, в плечах косая **сажень**!...»

Кроме этого были такие мерила как: ярд, локоть и пядь.

Ребята, а как вы считаете, одинаковы ли были такие образцы для сравнения, такие эталоны? Можно ли их было считать «хорошими» эталонами?

**Ученик:** такими образцы для сравнения у каждого человека были свои, потому что все люди разные, у одного пальцы длинные у другого короткие, поэтому измерения были не точными.

Представьте себе как сложно людям из разных стран понять, о какой длине идет речь, если один привык измерять ее в локтях, а другой ему называет ее в лье или милях. Не говоря уж о том, что есть и такие единицы (фут,например), которые используются в разных странах, а различаются в десятки раз.

Именно поэтому в 1960г во Франции на XI Генеральной конференции по мерам и весам была утверждена и принята 18 странами международная система единиц СИ (система интернациональная)

Говоря на языке международной системы единиц вас поймут во всем мире и в США, и в Бельгии, и в Китае.

В этой системе единиц длина измеряется в метрах, время в секундах, а масса в килограммах.

Возникает вопрос, а **что считать 1 метром?** Так 1 метром считают длину металлического бруска, который хранится в бюро мер и весов в г Севр близ Парижа, а копии этого бруска переданы в те страны, которые пользуются метрической системой единиц. В России эталон 1 метра хранится в главной палате мер и весов, которая находится в Санкт-Петербурге.

Аналогичным образом поступили и с **эталоном массы** -1 килограммом считают массу цилиндра, который хранится в бюро мер и весов в г Севр близ Парижа, а копии этого бруска переданы в те страны, которые пользуются метрической системой единиц. В России эталон 1 килограмма хранится в главной палате мер и весов.

Учитель: на уроках физики мы будем с вами измерять величины в системе СИ. Величины бывают основными и производными. Запиши в тетради единицы измерения основных физических величин:

Масса – кг (килограмм), длина – м (метр), время – с (секунда) Но массу можно измерять ещё ... (в граммах, миллиграммах, тоннах). Вы уже изучали это в курсе математики. А в каких единицах измеряют длину? Время? Систему СИ называют десятичной. Часто при выполнении измерений мы сталкиваемся с очень большими величинами, например, расстояние от Земли до Солнца 150 000 000 000 м. Или с очень маленькими величинами, например, толщина волоса 0,000008 м. Записывать величины с таким количеством нулей не удобно, поэтому были введены десятичные приставки**.** Запишем самые распространенные приставки Мега- М- 1 000 000=106; Кило- к- 1 000-103 Гекто-г- 100=102

1 килограмм = 1000г =(103) г: 1 километр = 1000м =(103) м ;

1 миллиграмм = 0,001 г; 1 миллиметр = 0,001м.

Есть специальная таблица, которую используют для перевода единиц измерения: (см. приложение )

Мы сегодня должны научиться правильно пользоваться измерительными приборами.

Ранее мы измеряли с вами температуру. Теперь давайте попробуем определить объём воды с помощью специального прибора - мензурки. Объём измеряем в мл или кубических сантиметрах. Сколько воды в этой мензурке? /200 мл/. А теперь в мензурку опустили болт, и воды стало больше. Сколько? /Ответы наверняка будут разными, что позволит ввести понятие цены деления/Чтобы правильно ответить на этот вопрос, нужно определить цену деления, т.е значение самого маленького промежутка на шкале.

Для этого нужно:

Выбрать две ближайшие цифры (например, 400 мл и 200 мл)

Найти разность между ними (400 мл - 200 мл = 200 мл)

Сосчитать число делений между ними (10)

Разделить разность на число делений (200 мл: 10 = 20 мл)

Запишем формулу для определения цены деления прибора:

с =(400 -200)/10 = 20 мл

А теперь попробуйте сами:

Зная цену деления, можно определить показания прибора. Если термометр показывает 5 делений выше 25°, а одно деление 1°, то окончательный результат будет …(25°). А медицинский термометр показывает на одно деление меньше 37°, его цена деления 0,1°, значит температура - 36,90С. Самостоятельно по карточке определить цену деления термометра (для тех, кто хорошо усвоил и выполнил задание быстро, можно предложить задания с мензуркой по тем же карточкам)

**Погрешность измерений**. А теперь определите, пожалуйста, ширину учебника “Физика 7” и запишите свой результат в тетрадь. Давайте сравним ваши измерения. Почему учебник одинаковый, а значения длины разные?

В ходе обсуждения приходим к выводу: К сожалению, у любых измерений есть погрешность, т.е. ошибка. Погрешность зависит и от самого прибора (инструментальная погрешность), и от того, как мы измеряем (погрешность измерений). Погрешность измерений обозначается (дельта) и равна половине цены деления: Погрешность показывает, на сколько мы ошиблись (в большую или меньшую сторону). Поэтому окончательный результат измерений принято записывать так:

L= 24см ± 0,05см (длина тетради)

t = 25°± 0, 5° (для первого термометра)

t = 36,9° ± 0,05°(для второго термометра)

Это означает, что на самом деле длина тетради от 23,95см до 24,05см, температура находится в пределах от 24,5° до 25,5° для первого термометра и от 36,85° до 36,95° для второго.

А теперь скажите: какой термометр точнее измерит температуру?

**Запишем в тетрадь вывод**: Чем меньше цена деления, тем точнее измеряет прибор. Измерения, которые мы сегодня на уроке делали, называются прямыми. Их делают с помощью приборов. Некоторые величины сразу определить нельзя. Например: как вы определите площадь парты? Правильно, нужно измерить длину и ширину. Такие измерения называются косвенными.

 **Закрепление**.

Сегодня на уроке ты узнал много нового. Давайте ещё раз вспомним самое главное: (**ИСПРАВЬ ОШИБКИ**)

Минута – ... физическое явление

Весы – ...физическая величина

Время – ... измерительный прибор Уравновешивание – ... ... единица для измерения

**Теперь выполним следующие задания:**

Продолжи предложение:

Теперь я знаю…

И ещё я умею…

Интересно было бы ещё узнать …

 **Домашнее задание**: § 4,5

(учебник “Физика 7” Пёрышкин А.В.)