

## ● РАЗДЕЛ 1. ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

### ● ЧАСТЬ I. ТЕМПЕРАТУРА. ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ. ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

#### Урок 1. Тепловое состояние тела. Температура тела и ее измерение

**Цель:** расширить знания учеников о явлении превращения одного вида энергии в другой; дать представление о тепловом движении как особом виде движения; сформировать знания о температуре как характеристике состояния теплового равновесия системы тел, способах измерения температуры и единицах температуры.

**Ожидаемые результаты:** ученики должны понимать, что такое состояние теплового равновесия тела, давать определение температуры, характеризовать жидкостный термометр как физический прибор, приводить примеры различных термометров.

**Тип урока:** усвоение новых знаний.

**Средства наглядности и оборудование:** учебник, пособие [5], демонстрационный термометр, разные виды термометров, карточки для «физического лото», карточки для теста «Да — Нет», условный рюкзак (например, коробка) и карточки для рефлексии «Рюкзак» — на каждого ученика.

**Опыты:** прикосновение к деревянной крышке и металлической ножке парты, корпусу мобильного телефона, ткани одежды.

**Ход урока**

Сама теплота в своей сущности есть не что иное, как движение...

Теплота состоит в переменном движении мельчайших частей тела.

*Ф. Бэкон*

#### I. Организационный этап

Учитель демонстрирует учебник по физике [2] и, обращаясь к предисловию, приведенному на с. 3, 4, рассказывает о структуре и основных рубриках учебника. Учитель также напоминает ученикам правила безопасности работы в кабинете физики (см. первый форзац учебника — «Инструкция по безопасности для кабинета физики»).

#### II. Мотивация учебной деятельности

Учитель предлагает ученикам, обращаясь к представлениям и знаниям, приобретенным ими в повседневной жизни или в ходе изучения других школьных предметов, создать ассоциативный куст с ключевым словом «температура». Проанализировав его, учитель подводит учеников к осознанию физического смысла понятия температуры.

#### III. Актуализация опорных знаний

##### ● Беседа по вопросам

1. Что нам известно о строении веществ?
2. Сформулируйте основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.
3. В каких основных агрегатных состояниях может находиться вещество?
4. Чем отличается одно и то же вещество, находящееся в разных состояниях?
5. Как движение молекул вещества зависит от температуры? Какое название получило это движение?

#### IV. Изучение нового материала

##### ● План изучения нового материала

1. Понятие «температура».
2. Тепловое равновесие.
3. Физический смысл температуры.
4. Измерение температуры. Температурная шкала Цельсия.

##### ● Лекция с элементами беседы

1. Понятие «температура»

Начальные представления о температуре человек приобрел с помощью осязания. Из жизненного опыта ученикам известно, что разные тела могут быть

## ● Раздел 1. Часть I

нагреты до разной степени. Но собственное ощущение тепла и холода в значительной степени относительно.

Учитель предлагает ученикам в ходе опытов в подтверждение субъективности ощущения температуры прикоснуться к деревянной крышке парты и ее металлической ножке, к корпусу мобильного телефона и ткани одежды. Дополнительно можно прокомментировать рис. 1.1 учебника.

Учитель подводит учеников к *выводу*: с помощью органов чувств объективно судить о температуре окружающих тел невозможно.

### 2. Тепловое равновесие

#### ● Метод «Физическое лото»

Ученики складывают части предложения, записанные на карточках, так, чтобы получилось верное утверждение.

процесс идет до достижения теплового равновесия	более нагретые тела отдают теплоту и охлаждаются	при контакте тел, которые нагреты по-разному...	менее нагретые тела поглощают теплоту и нагреваются
в процессе достижения теплового равновесия...			тела могут излучать свет другого цвета
может изменяться агрегатное состояние тел	может изменяться способность тел проводить электрический ток	могут изменяться объемы тел	

При взаимодействии более нагретые тела отдают теплоту и охлаждаются, а менее нагретые поглощают теплоту и нагреваются. Такой процесс продолжается до достижения телами **теплового равновесия**. В ходе этого процесса может изменяться агрегатное состояние тел, их способность проводить электрический ток, объем. Тела могут излучать свет другого цвета.

Ученики, опираясь на жизненный опыт и собственные наблюдения, приводят примеры в пользу правильности полученного утверждения.

Учитель подводит учеников к выводу: в состоянии теплового равновесия находятся одинаково нагретые тела, которые, контактируя друг с другом, не изменяют своих свойств.

Состояние теплового равновесия системы характеризует такая физическая величина, как температура.

### 3. Физический смысл температуры

Температура тел связана со скоростью хаотического движения молекул, из которых они состоят, поэтому их движение называют **тепловым движением**.

Частицы тела всегда движутся, следовательно, всегда обладают кинетической энергией. Чем быстрее движутся частицы, тем выше температура тела. Скорость движения отдельных частиц, а следовательно, и их кинетическая энергия, постоянно изменяются. И при тепловом равновесии средняя кинетическая энергия частиц всех тел системы (то есть кинетическая энергия, приходящаяся в среднем на одну частицу) одинакова.

Таким образом, с точки зрения МКТ, **температура** — мера средней кинетической энергии хаотического движения частиц, из которых состоит тело.

### 4. Измерение температуры. Температурная шкала Цельсия

#### ● Метод «Критическое чтение текста»

Ученики самостоятельно знакомятся с пунктом 4 § 1 и потом характеризуют жидкостный термометр как физический прибор по плану «Что необходимо знать о приборе или устройстве» (см. второй форзац учебника).

*Характеристика жидкостного термометра как физического прибора*

- 1) Предназначен для измерения температуры тел (твердых, жидких, газообразных).
- 2) Состоит из резервуара, наполненного жидкостью, длинной тонкой трубки, в которую выступает столбик этой жидкости, и шкалы.
- 3) Принцип действия основан на расширении жидкости при нагревании (самые распространенные жидкости — спирт, ртуть).

- 4) Применение: быт (измерение температуры воздуха, применение в бытовой технике — утюге, стиральной машине, холодильнике и т. п.), медицина, промышленность.
- 5) Преимущества: высокая точность, низкая стоимость, простота в эксплуатации; недостатки: сложность при чтении показаний, отсутствие автоматической записи, невозможность передачи показаний на расстояние и ремонта.

Учитель знакомит учеников с температурной шкалой Цельсия (рис. 1.5) и демонстрирует разные виды термометров.

#### V. Первичное осмысление нового материала

##### ● Интерактивный тест «Да — Нет»

1. Температуру тела всегда можно оценить осязательно. (Нет.)
2. Хаотическое движение частиц тела называют тепловым движением. (Да.)
3. В состоянии теплового равновесия температуры контактирующих тел различны. (Нет.)
4. Температура — мера средней кинетической энергии хаотического движения частиц, из которых состоит тело. (Да.)
5. Принцип действия жидкостного термометра основан на расширении жидкости при нагревании. (Да.)
6. Термометр всегда показывает свою собственную температуру. (Да.)

#### VI. Закрепление полученных знаний

##### ● Решение задач

1. В чашку с горячей водой погрузили ложку. Что будет происходить с температурами ложки и воды? (*Ответ:* температура воды будет уменьшаться, а ложки — увеличиваться, процесс будет продолжаться до установления теплового равновесия между телами, то есть пока их температура не станет одинаковой.)
2. Мальчику подарили аквариум. Для жизнедеятельности рыбок нужно поддерживать температуру воды  $25,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Может ли такая температура сохраняться без подогрева? Температура в комнате, где находится аквариум, в среднем составляет  $17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . (*Ответ:* без подогрева температура воды в аквариуме будет равна температуре воздуха в комнате  $17,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Значит, воду в аквариуме нужно подогревать.)
3. Прочитайте отрывки. О каком термометре в них идет речь?
  - 1) «Везде зелено, свежо, цветут цветы... за этот месяц, что я здесь, термометр никогда не показывал ниже  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ». (Михаил Коцюбинский)
  - 2) «Вы не имеете понятия, какая здесь страшная жара: в понедельник было  $43\text{ }^{\circ}\text{C}$ , я самая на термометре видела». (Леся Украинка)
  - 3) «Доктор молча вынула из-под мышки больной термометр, жмурясь против света, долго присматривалась к блестящей шкале». (Юрий Збанацкий)
  - 4) «Взял Петр у девушки градусник, заложил себе под мышку». (Андрей Головки)

(*Ответ:* в отрывках 1 и 2 речь идет о термометре, которым измеряют температуру окружающей среды, в отрывках 3 и 4 — о медицинском термометре.)
4. Как обычным термометром по возможности точно измерить температуру небольшого насекомого? (*Ответ:* термометр необходимо поместить в стакан, наполненный большим количеством насекомых.)

На данном этапе урока можно воспользоваться также пособием [5].

#### VII. Подведение итогов урока

Учитель предлагает ученикам прокомментировать высказывание американского дизайнера Ральфа Лорена: «Друзья — это термометр, по которому сверяется температура успеха».

##### ● Рефлексия по методу «Рюкзак»

Учитель пользуется приложением 2.1.

## ● Раздел 1. Часть I

### VIII. Домашнее задание

1. [2]: § 1, контрольные вопросы; упражнение № 1: задание 5 — письменно, задания 2–4 — устно; экспериментальное задание (с. 10) — устно (по желанию).
2. Ознакомиться с информацией под рубрикой «Физика и техника в Украине» (с. 10).
3. Сравнить термометры для измерения температуры воздуха на улице и в комнате по диаграмме Эйлера — Венна (по приложению 1.6).

*i* Интересные факты приведены в электронном приложении.

## Урок 2. Зависимость размеров физических тел от температуры

**Цель:** дать представление о причинах теплового расширения тел в разных агрегатных состояниях с точки зрения молекулярно-кинетической теории, охарактеризовать тепловое расширение, показать его применение в технике.

**Ожидаемые результаты:** ученики должны уметь объяснять причину теплового расширения тел с точки зрения молекулярно-кинетической теории, приводить примеры в подтверждение теплового расширения тел в разных агрегатных состояниях, примеры применения теплового расширения в технике.

**Тип урока:** комбинированный.

**Средства наглядности и оборудование:** учебник, колба, закупоренная пробкой с трубкой, сосуд с водой, прибор для демонстрации теплового расширения твердых тел.

**Опыты:** тепловое расширение воздуха в колбе и твердого тела при нагревании.

**Ход урока**

Тепло и холод — это две руки природы, которыми она делает почти все.

*Ф. Бэкон*

### I. Организационный этап

### II. Проверка домашнего задания

Проверка выполнения задания 6 упражнения № 1 осуществляется письменно, заданий 2–4 и экспериментального задания — устно.

#### ● Метод «Диаграмма Эйлера — Венна»

Ученики сравнивают термометры для измерения температуры воздуха на улице и в комнате по диаграмме Эйлера — Венна.

### III. Мотивация учебной деятельности

Учитель просит учеников привести примеры случаев, когда при разных температурах длины или объемы одних и тех же тел различны, и предлагает определить почему.

### IV. Актуализация опорных знаний

#### ● Беседа по вопросам

1. Из каких частиц состоят вещества?
2. Что называют тепловым движением частиц вещества?
3. Каков физический смысл понятия «температура»?
4. Какие тела называют макроскопическими?
5. Какие геометрические характеристики имеют макроскопические тела?

### V. Изучение нового материала

#### ● План изучения нового материала

1. Тепловое расширение тел и его причина.
2. Характеристика теплового расширения.
3. Тепловое расширение в природе и технике.

#### ● Лекция с элементами беседы

#### 1. Тепловое расширение тел и его причина

На этапе мотивации учебной деятельности было выяснено, что обычно твердые тела, жидкости и газы при нагревании расширяются, а при охлаждении — сжимаются.

Учитель проводит опыты, демонстрирующие тепловое расширение воздуха в колбе (рис. 2.1) и тепловое расширение твердого тела — металлического шара (рис. 2.3). Ученики анализируют рис. 2.2.

#### **Вопросы к ученикам**

1. В чем нас убеждают эти опыты?
2. Попробуйте объяснить тепловое расширение с точки зрения молекулярно-кинетической теории.

Учитель подводит учеников к выводу: с увеличением температуры увеличивается скорость движения частиц вещества, в результате чего увеличивается среднее расстояние между частицами и, соответственно, объем тела; и наоборот: со снижением температуры тела движение частиц замедляется, межмолекулярные промежутки уменьшаются и уменьшается объем тела.

#### **2. Характеристика теплового расширения**

Учитель сообщает ученикам, что при нагревании на одну и ту же температуру не все тела расширяются одинаково. Исследовательским путем определено, что твердые тела и жидкости расширяются намного меньше, чем газы. Кроме того, тепловое расширение тела зависит от вещества, из которого это тело изготовлено.

Далее целесообразно остановиться на аномальном расширении воды, чугуна и некоторых других веществ и обсудить с учениками проблемный вопрос (с. 13 учебника).

#### **3. Тепловое расширение в природе и технике**

##### **● Метод «Критическое чтение текста»**

Ученики самостоятельно знакомятся с материалом пункта 4 § 2 учебника, приводят примеры применения теплового расширения в технике, определяют его роль в природе.

#### **VI. Первичное осмысление нового материала. Закрепление полученных знаний III**

##### **● Метод «Цепочка»**

Ученики дают ответы на контрольные вопросы после § 2.

Если есть возможность, учитель предлагает ученикам просмотреть видеоролик и объяснить наблюдаемое явление.

##### **● Выполнение упражнений**

[2]: упражнение № 2: задания 2–4 — устно.

#### **VII. Подведение итогов урока**

##### **● Рефлексия по методу «Думающие шляпки»**

Учитель пользуется приложением 2.2.

#### **VIII. Домашнее задание**

[2]: § 2; контрольные вопросы; упражнение № 2: задания 5, 6 — устно; экспериментальное задание 2 (с. 15) — по желанию.

**i** Интересные факты приведены в электронном приложении.

## **Урок 3. Внутренняя энергия**

**Цель:** ввести понятие внутренней энергии тела как суммы кинетической энергии движения молекул и потенциальной энергии их взаимодействия, определить, от чего зависит внутренняя энергия тела.

**Ожидаемые результаты:** ученики должны понимать физический смысл внутренней энергии, указывать, от чего зависит внутренняя энергия, сравнивать ее с механической энергией.

**Тип урока:** комбинированный.

**Средства наглядности и оборудование:** учебник, пособие [5], пластилиновый шарик, металлический шарик и металлическая пластина (желательно свинцовая), изображения смайлов для рефлексии «Мое настроение на уроке».

**Опыты:** падение пластилинового шарика с некоторой высоты, падение металлического шарика на металлическую пластину.