Физика на стыке культур: как адаптировать задания для обучающихся с миграционной историей

Рыбина Н.А. Учитель физики
МАОУ СОШ №79 г. Екатеринбург

Принципы адаптации заданий

- **Снижаем языковую нагрузку, сохраняя суть.**
- **Делаем контекст понятным и универсальным.**
- **Опираемся на мультикультурный опыт.**
- **Даём возможность работать в парах и группах.**
- **Сочетаем качественный и количественный уровни.**

Практические приемы и примеры

Шаблон решения

Шаг 1. На сколько градусов нагрели?

$\Delta t = t_2 - t_1$

Δt = [ ] °C – [ ] °C = [ ] °C

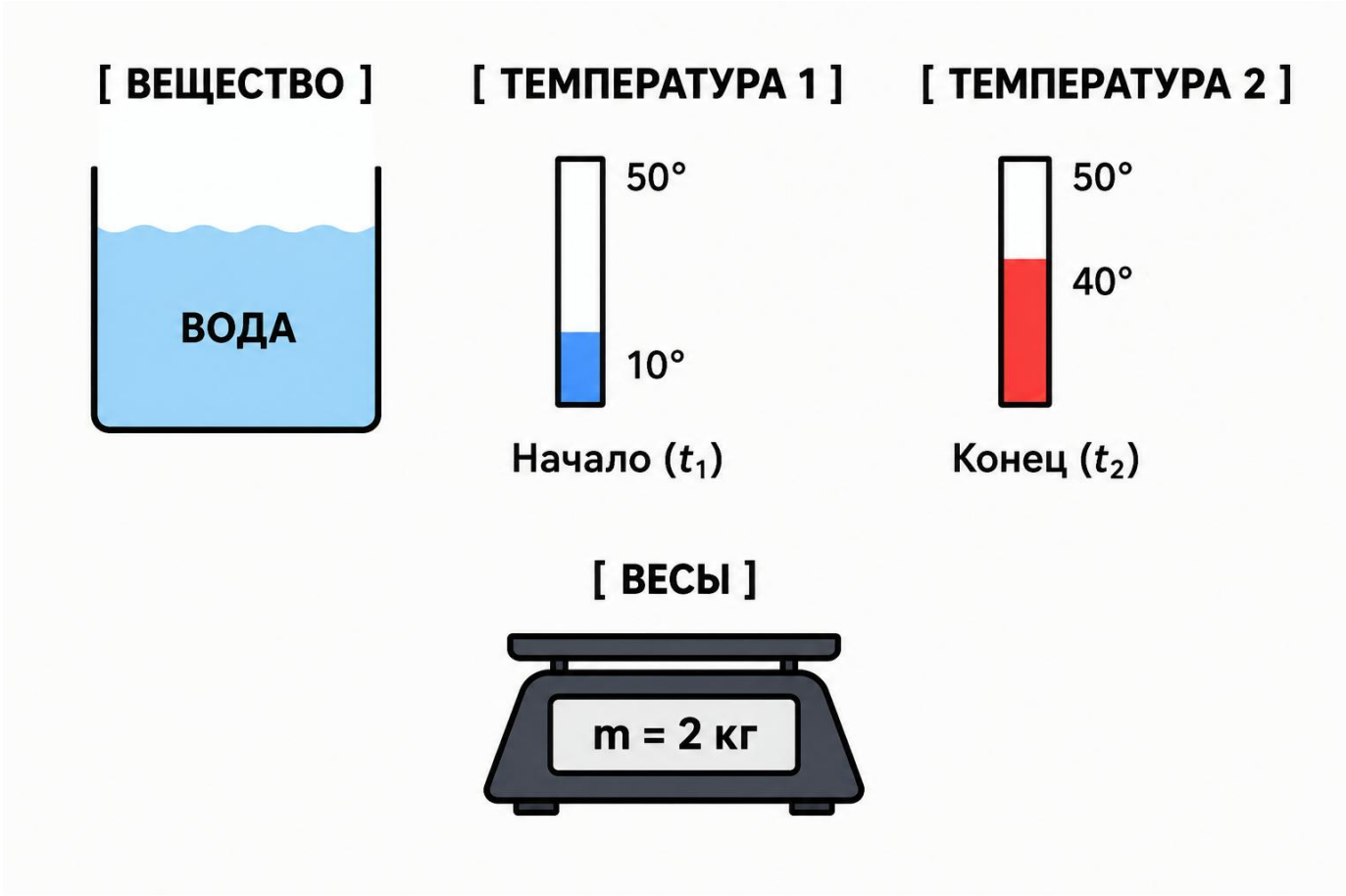
Шаг 2. Сколько тепла нужно?

Q = c · m · Δt

$$Q = \underbrace{(4200)}_{c} \times \underbrace{([\ ])}_{m} \times \underbrace{([\ ])}_{\Delta} t$$

Шаг 3. Переведи в кДж

[ ] Дж = [ ] кДж



Задания с опорой на мультикультурный опыт

Контекст:
Для приготовления плова в Узбекистане и Таджикистане используют толстостенный чугунный казан. Перед закладкой мяса масло в нем необходимо сильно прокалить.

Условие:
Мастер поставил на огонь чугунный казан массой 6 кг и налил 0,8 кг растительного масла при температуре 20 °C. При прокаливании казан и масло вместе получили 734,4 кДж теплоты. Потерями энергии пренебречь.

Справочные данные:

- Удельная теплоемкость чугуна: 540 Дж / кг · °C
- Удельная теплоемкость масла: 1700 Дж / кг · °C

Вопрос:
До какой температуры нагрелось масло перед закладкой мяса?

Задания с опорой на мультикультурный опыт

Контекст:
Традиционные самаркандские лепешки и таджикский фатир выпекают в тандыре — массивной печи из глины. Раскаленные стенки печи накапливают тепло и равномерно пропекают хлеб.

Условие:
Глиняные стенки тандыра массой 75 кг нагрели при сжигании дров от температуры 25 °C до рабочей температуры 325 °C.

Справочные данные:

Удельная теплоемкость глины: 880 Дж / кг · °C

Вопросы:

- Какое количество теплоты накопили стенки тандыра?
- Почему для выпечки лепешек используют массивную глиняную печь, а не тонкую металлическую духовку?

Задания с опорой на мультикультурный опыт

Контекст:
Зимой в домах использовали сандали — низкий столик с тлеющими углями в глиняной чаше, накрытый большим теплым одеялом для согревания семьи в холодные вечера.

Условие:
Под столик поместили древесные угли массой 1,2 кг, нагретые до 400 °C. За вечер они остыли под одеялом до комнатной температуры 20 °C.

Справочные данные:

Удельная теплоемкость древесного угля: 840 Дж / кг · °C

Вопрос:
Какое количество теплоты выделили угли при остывании для обогрева воздуха под одеялом?

Структура адаптированного рабочего листа по теме количество теплоты

Формула и разбор величин

Напиши формулу для расчёта количества теплоты:

$Q =$ _____

Для каждой величины укажи:

- обозначение,
- единицу измерения в СИ,
- физический смысл «простыми словами».

Величина	Обозначение	Единица СИ	Смысл «простыми словами»
Количество теплоты			
Удельная теплоёмкость			
Масса			
Изменение температуры			

Адаптация: для учеников с языковыми трудностями вместо «физический смысл» можно использовать формулировку «что это значит в жизни» и давать примеры: «если c большое — тело медленно нагревается и медленно остывает (как вода)».

Структура адаптированного рабочего листа по теме количество теплоты

Перевод единиц (подготовка к решению задач)

Переведи величины в СИ:

1. 500 г = _____ кг
2. 2,5 кДж = _____ Дж
3. 3000 кал ≈ _____ Дж (используй приближение: 1 кал ≈ 4,2 Дж)
4. Температура 25 °C → в кельвинах: _____ K (напоминание: $T(\mathrm{K}) = t(^\circ\mathrm{C}) + 273$)

> **Зачем это нужно:** многие ошибки в задачах возникают из-за несогласованных единиц. Этот блок снижает тревожность и даёт чёткие шаги.

Структура адаптированного рабочего листа по теме количество теплоты

Задача-образец с пошаговым решением

Условие: Сколько теплоты потребуется, чтобы нагреть алюминиевую деталь массой 2 кг от 20 °C до 120 °C? Удельная теплоёмкость алюминия $c = 900$ Дж/(кг · °C).

Решение по шагам:

1. Выпишем данные:
   $m = 2$ кг, $t_{\text{нач}} = 20$ °C, $t_{\text{кон}} = 120$ °C, $c = 900$ Дж/(кг · °C)
2. Найдём изменение температуры: $\Delta t = 120 - 20 = 100$ °C
3. Подставим в формулу: $Q = c \cdot m \cdot \Delta t = 900 \cdot 2 \cdot 100 = 180\,000$ Дж = 180 кДж

Ответ: $Q = 180$ кДж.

Адаптация: в этом блоке можно оставить пустые строки для заполнения учеником («подставь числа сам»), либо дать «частично заполненный» образец, где ученику нужно только посчитать.

Структура адаптированного рабочего листа по теме количество теплоты

Задачи для самостоятельного решения (дифференциация)

Уровень А (базовый)

1. Какое количество теплоты нужно, чтобы нагреть 1 кг воды от 10 °С до 20 °С? $c_{\text{воды}} = 4200$ Дж/(кг · °С).
2. Медный брусок массой 0,5 кг нагрели на 40 °С. Сколько теплоты он получил? $c_{\text{меди}} = 380$ Дж/(кг · °С).

Уровень В (средний, с переводом единиц)

3. В железном чайнике массой 500 г нагревают 2 л воды от 20 °С до кипения (100 °С). Сколько теплоты нужно? Удельная теплоёмкость железа $c = 460$ Дж/(кг · °С), воды — 4200. Плотность воды принять 1000 кг/м³ (то есть 1 л = 1 кг).

Уровень С (практико-ориентированный, межпредметный)

4. В быту количество теплоты часто измеряют в калориях. Рассчитай, сколько джоулей содержится в 250 ккал (это примерная калорийность порции каши). Используй: 1 ккал = 4184 Дж.
5. Сравни, какое тело при остывании на 10 °С отдаст больше теплоты: 1 кг алюминия или 1 кг свинца? Объясни ответ, опираясь на значения удельной теплоёмкости.

Адаптация для обучающихся с миграционной историей: задачи уровня С можно сопровождать короткими пояснениями бытовых реалий (что такое «калорийность», почему в быту используют калории, как это связано с нагревом пищи).

Структура адаптированного рабочего листа по теме количество теплоты

Мини-исследование (работа с таблицей)

Используй таблицу удельных теплоёмкостей (её можно приложить отдельно или взять из учебника):

1. Найди три вещества с самой большой удельной теплоёмкостью и три — с самой маленькой.
2. Напиши по одному примеру применения в жизни для каждого из них (например: вода — используется в системах отопления, потому что долго хранит тепло).
3. Ответь на вопрос: почему в прибрежных районах климат мягче, чем в континентальных? Используй понятие удельной теплоёмкости воды.

Цель: связать физику с окружающим миром и развить функциональную грамотность.

Структура адаптированного рабочего листа по теме количество теплоты

Рефлексия и самопроверка

Отметь уровень уверенности (1 — совсем не уверен, 5 — полностью уверен):

- Я понимаю, что означает каждая буква в формуле $Q = cm\Delta t$. [1][2][3][4][5]
- Я могу перевести единицы измерения (г → кг, кДж → Дж). [1][2][3][4][5]
- Я могу решить типовую задачу на расчёт Q. [1][2][3][4][5]

Напиши 1–2 предложения: какая часть темы показалась самой сложной и что помогло её понять.