

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное
общеобразовательное учреждение города Москвы
"Школа № 1598"

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ
«Профильное погружение как средство создания
образовательной среды»

Автор:
учитель физики
Щербова Д.А.

Г. Москва

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3-4 стр.
Профильное погружение по физике как средство создания образовательной среды.....	5-8 стр.
Отчет по проделанной работе.....	9-10 стр.
Образец оформления работы.....	11-12 стр.
Вывод.....	13 стр.

ВВЕДЕНИЕ

Профильное погружение это, в первую очередь, подход, основывающийся на интеграции развивающих образовательных технологий, опирающийся на системно-деятельностный подход и обеспечивающий технологическую гибкость образовательного процесса.

Целью профильного погружения по предметам естественнонаучного цикла была межпредметная интеграция содержания учебного материала для профильных групп по заданному профильному направлению.

При этом решались следующие **задачи**:

- формирование у учащихся целостных знаний по физике, химии, математике;
- формирование единого естественнонаучного подхода к изучению явлений природы;
- приобретение опыта исследовательской деятельности;
- приобретение опыта индивидуальных и групповых работ.

Профильное погружение проведено 26 декабря 2016 года в 10 классах. Учащимся, изучающим на профильном уровне предметы естественнонаучного цикла: физика, химия, математика – было предложено комплексное задание по определению удельной теплоты плавления льда, в ходе выполнения которого им необходимо было решить ряд экспериментальных и теоретических задач.

ПРОФИЛЬНОЕ ПОГРУЖЕНИЕ ПО ФИЗИКЕ КАК СРЕДСТВО СОЗДАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Основной целью данного профильного погружения, с точки зрения физики, было выполнение экспериментальных метапредметных заданий по определению значения удельной теплоты плавления льда и сравнение полученного значения с теоретическим. Также перед учащимися стояла задача объяснения незначительного, но имеющегося расхождения полученных в эксперименте данных с теоретическими, на основе представлений установления теплового баланса в незамкнутых системах.

В качестве основной формы работы использовалась групповая форма работы. Для выполнения экспериментальных заданий учащиеся были поделены на группы (по 4 человека).

Для каждой группы было подготовлено оборудование для проведения лабораторных работ. Комплект оборудования содержал: калориметр; термометр; сосуд с теплой водой; лед трех видов (H_2O -1 опыт, CuSO_4 - 2 опыт, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (сахар)- 3 опыт); измерительный цилиндр.

Перед началом выполнения заданий профильного погружения учащиеся проходили инструктаж по технике безопасности.

Для каждого учащегося были разработаны методики исполнения работ с кратким теоретическим курсом, порядком выполнения, задания и контрольные вопросы по каждому из разделов погружения, а также подготовлена форма отчёта:

Профильные погружения

10 класс. Физика

- **Определите удельную теплоту плавления льда, используя калориметр с теплой водой.**

Теоретические основы работы.

Удельную теплоту плавления льда можно определить следующим способом. Если налить в стакан калориметра теплую воду массой m_1 с температурой t_1 и опустить в нее лед массой m_2 при температуре $t_3 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, то после расплавления всего льда установится температура t_2 воды в калориметре, которая может быть определена из уравнения:

$$m_2\lambda + m_2c(t_2 - t_3) = m_1c(t_1 - t_2) + m_k c_k(t_4 - t_2),$$

где λ — удельная теплота плавления льда, c — удельная теплоемкость воды, m_k — масса калориметра, c_k — удельная теплоемкость вещества калориметра, t_4 — начальная температура калориметра.

Эксперимент и расчеты можно упростить, если проводить эксперимент таким образом, чтобы начальное t_4 и конечное t_2 значения температуры калориметра были одинаковыми. В этом случае уравнение теплового баланса принимает вид:

$$m_2\lambda + m_2c(t_2 - t_3) = m_1c(t_1 - t_2).$$

Если учесть, что $t_3 = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$, то для удельной теплоты плавления льда получим:

$$\lambda = \frac{m_1 c(t_1 - t_2) - m_2 c t_2}{m_2}.$$

Порядок выполнения работы

1. Приготовьте немного льда. Подержите лед некоторое время при комнатной температуре, чтобы его температура стала равной 0 °С. При этом часть льда должна растаять, оставшийся лед будет плавать в воде.
2. Налейте в измерительный цилиндр теплую воду объемом 150 см³. Температура теплой воды должна превышать комнатную температуру t_2 примерно на 40 °С. Измерьте температуру t_1 теплой воды в измерительном цилиндре. Перелейте теплую воду во внутренний стакан калориметра.
3. Возьмите небольшой кусок льда, осушите его фильтровальной бумагой и опустите в теплую воду в калориметре. Воду постоянно перемешивайте и следите за показаниями термометра. После полного расплавления первого куска льда положите в воду второй кусок и т. д., до тех пор, пока температура воды в калориметре не достигнет значения t_2 , равного температуре воздуха в комнате.
4. Перелейте воду из стакана калориметра в измерительный цилиндр. По увеличению объема ΔV воды найдите массу m_2 растаявшего льда.
5. Вычислите удельную теплоту плавления льда $\lambda_{\text{э}}$. Результаты измерений и вычислений занесите в отчетную таблицу.
6. Сравните экспериментальное значение удельной теплоты плавления $\lambda_{\text{э}}$ с табличным значением λ . Определите абсолютную погрешность измерения

$$\delta = | \lambda_{\text{э}} - \lambda_{\text{т}} |.$$

Подсчитайте относительную погрешность измерения

$$\varepsilon = \frac{|\lambda_{\text{э}} - \lambda_T|}{\lambda_T}.$$

Отчетная таблица

<i>№ опыта</i>	<i>m₁, кг</i>	<i>t₁, °C</i>	<i>t₂, °C</i>	<i>ΔV, м³</i>	<i>m₂, кг</i>	<i>λэ, Дж/кг</i>	<i>ε</i>
1.							
2.							
3.							

Контрольные вопросы по физике:

1. Почему при выполнении расчетов не учитывалась теплоемкость калориметра?

2. В каком случае погрешность измерений будет меньше:

при быстром выполнении всех операций или при медленном? Почему?

ОТЧЁТ ПО ПРОДЕЛАННОЙ РАБОТЕ

Заполненная форма с выполненными экспериментальными и теоретическими заданиями является продуктом деятельности учащегося по теме профильного погружения:

Отчет по проделанной работе (физика):

учени _____ 10 класс _____ ФИ _____

№ опыта	m_1 , кг	t_1 , °C	t_2 , °C	ΔV , м ³	m_2 , кг	$\lambda_{\text{э}}$, Дж/кг	ε
1.							
2.							
3.							

Расчетные данные:

$$\lambda = \frac{m_1 c (t_1 - t_2) - m_2 c t_2}{m_2} =$$

Абсолютная погрешность измерения

$$\delta = |\lambda_{\text{э}} - \lambda_{\text{т}}| =$$

Относительная погрешность измерения

$$\varepsilon = \frac{|\lambda_{\text{э}} - \lambda_T|}{\lambda_T} =$$

Ответы на контрольные вопросы по физике:

1. Почему при выполнении расчетов не учитывалась теплоемкость калориметра? _____

2. В каком случае погрешность измерений будет меньше:
при быстром выполнении всех операций или при медленном?
Почему? _____

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТЫ

Отчет по проделанной работе (физика):

учени _____ 10 класс _____ ФИ _____

№ опыта	m_1 , кг	t_1 , °C	t_2 , °C	ΔV , м ³	m_2 , кг	$\lambda_{э}$, Дж/кг	ε
1.	0,08	74	53	$10 \cdot 10^{-6}$	0,09	$3,7 \cdot 10^5$	0,2
2.	0,09	75	49	$5 \cdot 10^{-6}$	0,0045	$3 \cdot 10^5$	0,18
3.	0,09	69	55	$5 \cdot 10^{-6}$	0,0045	$3,45 \cdot 10^5$	0,21

Расчетные данные:

$$\lambda = \frac{m_1 c (t_1 - t_2) - m_2 c t_2}{m_2} = \frac{0,08 \cdot 4200 \cdot 21 - 0,09 \cdot 4200 \cdot 53}{0,09} = 3,7 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Абсолютная погрешность измерения

$$\delta = |\lambda_{э} - \lambda_T| = 0,4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

Относительная погрешность измерения

$$\varepsilon = \frac{|\lambda_{э} - \lambda_T|}{\lambda_T} = 0,2$$

Ответы на контрольные вопросы по физике:

1. Почему при выполнении расчетов не учитывалась теплоемкость калориметра? Так как начальная и конечная температуры калориметра одинаковые.

2. В каком случае погрешность измерений будет меньше:

при быстром выполнении всех операций или при медленном? Почему?

При быстром выполнении, так как теплота затрачивается на нагревание окружающей среды.

ВЫВОД

По окончании выполнения всех заданий по физике учащиеся должны были получить значение удельной теплоты плавления льда в интервале 330- 340 кДж/кг.

В ходе выполнения все группы, участвующие профильном погружении (3 группы) получили экспериментальные данные, попадающие в интервал допустимых значений по величине погрешности измерения.

На мой взгляд, проведение профильного погружения в таком формате позволило достигнуть поставленной цели и решить задачи исследования.

Проверка отчетов учащихся показала высокий уровень усвоения теоретического материала по теме плавления и кристаллизации тел, а также позволило проверить качество проведения учащимися лабораторных опытов и косвенных измерений, причем это может быть проверено не только качественно, но и количественно благодаря наличию соответствующего задания.