



Конкурс для школьников «Гениальные мысли» Автореферат проекта призера II степени

Название работы – Подарок девочке или получение структур, близких к природным.
Автор – Габдрахманов Руслан Марселевич (6 класс, ГБОУ Лицей № 1575, г. Москва).
Руководитель – Чопорова Ж.В. (ГБОУ Лицей № 1575).

Основная идея работы, цели, задачи

Идея работы – Ежегодно, передо мной, учащимся 6го класса, возникает вопрос, что можно подарить девочке-однокласснице? Я хотел создать подарок своими руками и чтобы он был красивый и оригинальный. Занимаясь на уроках предметом нанотехнологии, я узнал, что можно моделировать структуры, близкие к природным. Я поставил цель: изготовить искусственный янтарь, и создать кулон как подарок из искусственного янтаря. Итак, я решил в проектной работе реализовать следующие задачи: изучить свойства янтаря, понять, как можно сделать структуру, похожую на природную, сделать кулон из подобной структуры и сравнить их свойства: плотность, показатель преломления, свечение, качество. Результативность проекта я определяю по сравнению природного и полученного янтаря, и по опросу о качестве получившегося кулона.

Новизна работы

Научный руководитель рассказала мне, как можно сделать искусственный кулон из янтаря, и я решил использовать свои знания. Это достаточно оригинально. И своими руками сделаю, и будет красиво.

Основные результаты

Для того, чтобы создать “янтарь” из эпоксидной смолы, я приготовил несколько форм – одну в виде трапеции из алюминиевой фольги (для опытов по преломлению), одну в виде кулона из столовой ложки, одну – киндер-сюрприз. Формы я смазал растительным маслом, чтобы смола к ним не прилипла. Затем я растопил смолу, разлил в формы и дал смоле затвердеть.

В смолу я добавил отвердитель, который вступил в реакцию отверждения с эпоксидными группами смолы, чтобы смола стала твёрдой.

Формула эпоксидной смолы ЭД 20 (ссылка <http://techno.x51.ru/index.php?mod=text&uitxt=300>) – слева и справа в формуле две эпоксидные группы, которые способны под действием отвердителей образовывать твёрдые полимеры.



Получилось следующее:



Фото 1-2-3. Процесс изготовления



Фото 4. Кулоны из эпоксидной смолы, которые я сделал для девочек

Для исследований я взял одну из заготовок, полученных мною, две пластины, приготовленные в форме, кулон из янтаря натурального и бусы из янтаря натурального (фото 5).



Фото 5

Методика определения плотности

Плотность – физическая величина, равная отношению массы к объёму. Нужно определить физические величины – массу и объём. Физические приборы: массу я измеряю с помощью весов (в г), объём – с помощью мензурки с водой (в см³). Сначала я определяю цену деления прибора, затем взвешу тела на весах, затем налью в мензурку воды, отмечу её количество в мл, погружу тела, отмечу конечный уровень воды. Разность уровней и будет определять объём тела. 1 мл = 1 см³.

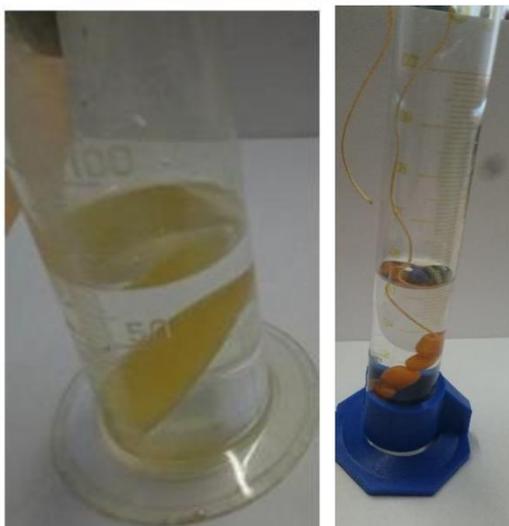


Фото 6-7. Методы определения объёма.

Методика определения коэффициента преломления

Для определения коэффициента преломления я сделал из смолы плоскопараллельную пластину.

Свет, проходя из одной среды в другую, изменяет своё направление и скорость. Показатель преломления показывает, во сколько раз отличаются скорости света в разных средах. Если одна среда воздух, показатель преломления воздуха считаем близким к 1.

Показатель преломления равен отношению синуса угла падения к синусу угла преломления. Я приготовил две пластины для исследования оптических свойств и кулон из натурального камня. Обведу пластину, направлю узкий пучок света, отмечу ход светового луча до пластины и после пластины. Так как синус можно найти из прямоугольного треугольника, построю прямоугольные треугольники, гипотенуза которых пойдёт по лучу и будет одинаковой. Тогда для нахождения показателя преломления достаточно определить катеты, и найти отношение катетов.



Фото 8-9. Определение показателя преломления

Мы взяли лазерные указки красного, зелёного и фиолетового цвета лучей, пропустили свет сквозь образцы, выполнили построения и рассчитали коэффициент преломления. (Погрешности не рассчитывали, отметим, что при таких измерениях невозможно определить

разницу в сотые доли коэффициента преломления фиолетовых и красных лучей).

Процесс измерения приведён на фото 10-13.

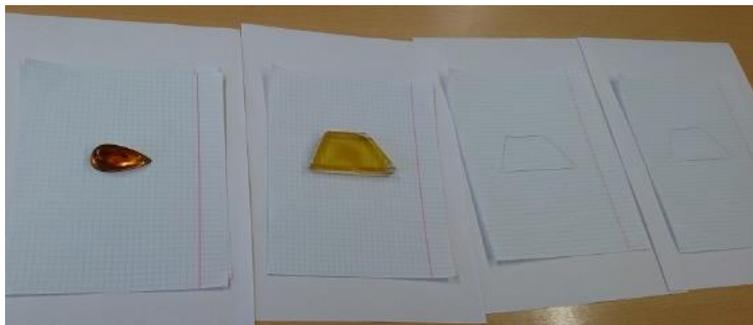


Фото 10. Подготовка к измерениям

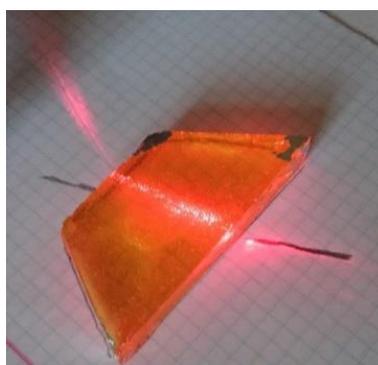


Фото 11. Красный луч

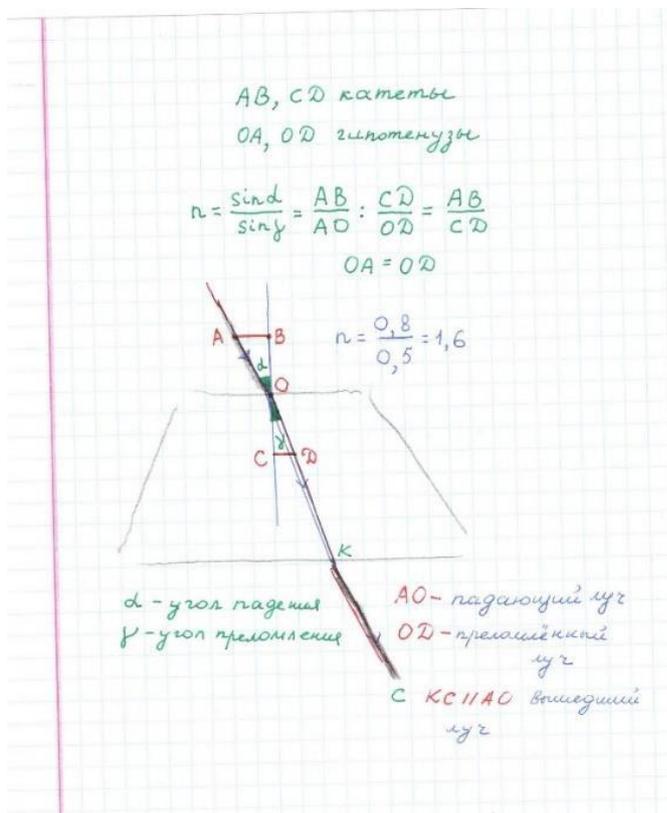


Рис.1. Расчёты

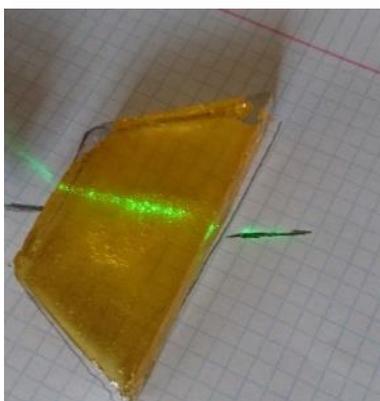


Фото 12. Зелёный луч

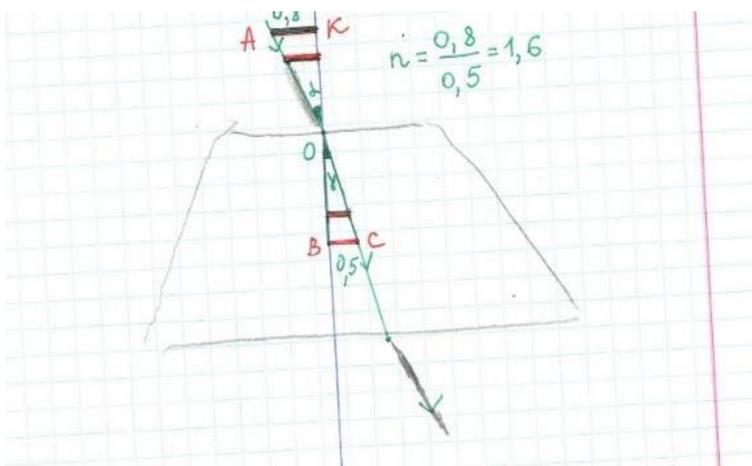


Рис.2. Расчёты

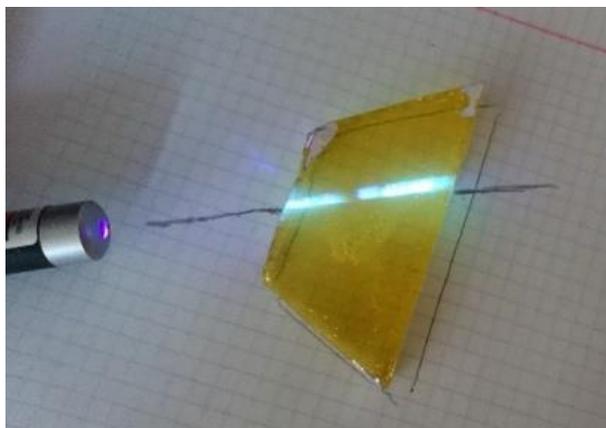


Фото 13. Фиолетовый луч

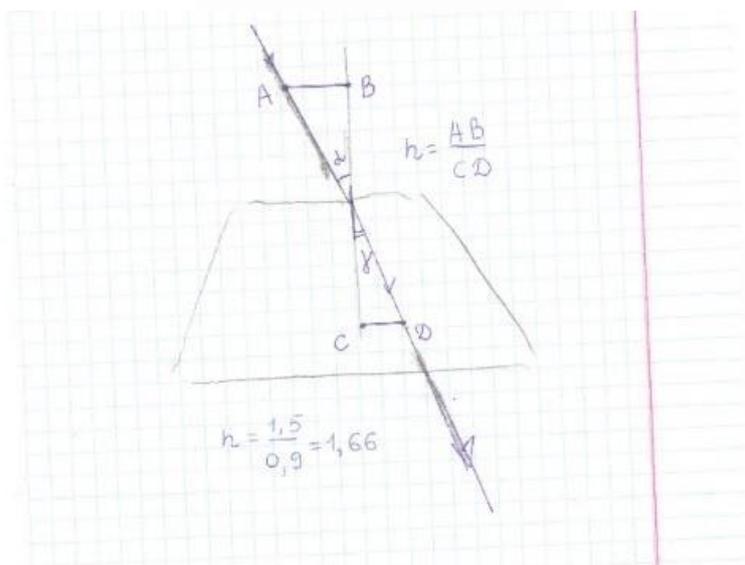


Рис.3. Расчёты



Фото 14. Натуральный янтарь

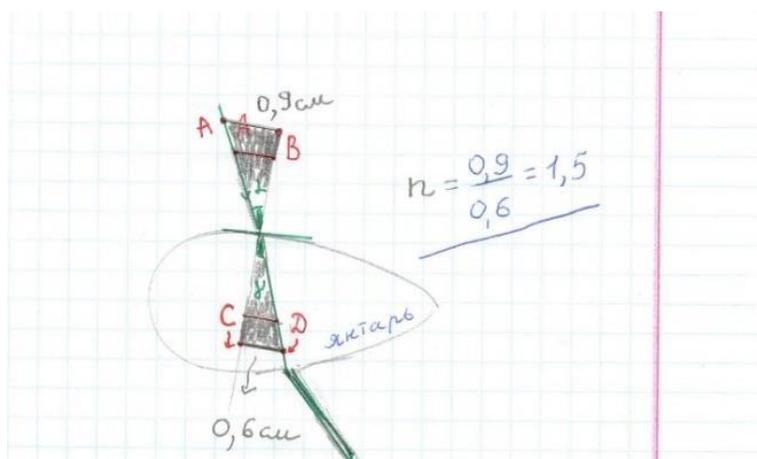


Рис.4. Расчёты

Свечение

Осветим в темноте светом от мобильного телефона натуральный янтарь и украшение из смолы. Наблюдаем разницу в свечении. Янтарь светит голубым светом. Украшение из смолы само не светит, а просто всё ярко окрашено (фото 15-16).



Фото 15-16

На фотографии голубой свет не воспроизвёлся.

Осветим зелёным лазером искусственный янтарь, наблюдаем рассеяние света на пузырьках воздуха (фото 17).

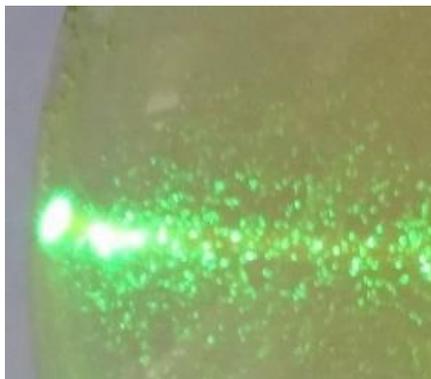


Фото 17

Искусственный янтарь невозможно получить без пузырьков воздуха.

Электризация (фото 18-19)

Для проведения эксперимента взяли кусок натурального и искусственного янтаря, кусок шерсти и 15 кусочков бумаги. Натёрли янтарь и образец шерстью и посмотрели, какое количество бумажек притягивают объекты.



Фото 18-19

Результаты

Таблица результатов

	Янтарь	Смола
Масса	11,0	8,0
Объём	10	6
Плотность	1,1	1,3
Показатель преломления	1,5	1,6
Цвет	Насыщенный жёлтый	Жёлтый
Люминесценция	Светит в голубом спектре	Не даёт люминесценцию,
Электризация	Хорошо электризуется	Плохо электризуется
Внешний вид	Без пузырьков воздуха	С пузырьками воздуха
Формула	$(\text{CH}_2\text{COOH})_2$ содержит в составе янтарную кислоту	не содержит янтарной кислоты  содержит две эпоксидные группы, при взаимодействии с отвердителем происходит отвердевание

Объяснение результатов

Сравнение свойств натурального янтаря и полученного из эпоксидной смолы.

По физическим свойствам янтарь и смола отличаются: по плотности, по показателю преломления, по свечению. Так можно различить натуральный янтарь и украшение из смолы. И ещё один факт. В процессе изготовления в искусственном янтаре остаются множество мелких пузырьков воздуха.

По химической формуле тоже есть разница, которая, вероятно, приведёт к различным химическим свойствам исследуемых веществ.

Но, как показал опрос, не все на внешний вид могут отличить природный материал и искусственный.

Опрос качества полученного изделия

Участвовали – 20 девочек из 6 и 10 класса.

Вопросы

1. Как вы считаете, каков состав данного украшения?
2. Как вы предполагаете, янтарь – природный или искусственный?
3. Оцените качество работы по критериям:
 - Очень нравится, я бы стала носить такое украшение
 - Нравится, я бы предложила такое украшение младшей сестре
 - Не очень нравится, я бы не стала носить такое украшение
 - Не нравится (почему?)

Ответы.

1. Содержит янтарь
2. Трудно сказать

3. Девочки 10 класса – Нравится, я бы предложила такое украшение младшей сестре
Девочки 6 класса – Очень нравится, я бы стала носить такое украшение

Выводы, заключение, перспективы

Были получены украшения, близкие по качеству и физическим свойствам к природным структурам. Украшение понравилось девочкам, они были в восторге от подарка. Цель проекта была достигнута.

Список цитированных источников

1. Озерянский В.А. и др. Познаём наномир. - М., БИНОМ Лаборатория знаний, 2012.
2. Баурова Н.И., д.тн, профессор кафедры МАДИ, Лекция “Общие сведения о моделировании наноструктурированных материалов и конструкций”, М, 2016.