

**Практическое изучение и применение математического понятия образующей
линии фигуры вращения**

Научный руководитель – Екимовская Анна Алексеевна

Дворецкая Мария Евгеньевна

Абитуриент

Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
Москва, Россия

E-mail: dvoretskayamaria52@gmail.com

Первое ознакомление учеников с фигурами вращения происходит на уроках математики. Но сначала понятию вращения внимания не уделяют, показывая только различия между шаром, цилиндром и конусом. В средней школе начинают изучать более сложные понятия, и сразу появляются трудности в усвоении учебного материала на уроках математики. Новая математическая задача появилась из практики. Нужно было изготовить небольшие шарики из пенопласта [1,2,3]. Были поставлены сразу две практические цели. Во-первых, нужно было изготовить модель корпуса космического аппарата, в которой шар является основной фигурой. Во-вторых, попросили сделать несколько шариков из пенопласта для новогодних украшений. Плоские фигуры из пенопласта ученики в школьном кружке делать научились, применялась горячая проволока, нагретая электрическим током от лабораторного источника питания [4]. С математической точки зрения процесс разрезания сводился к плоскопараллельному движению плоскости. Но теперь требовалось применить на практике другой вид математического движения – преобразование пространства вращением. Теперь должна была получиться не плоская фигура, а пространственное тело.

Трудность новой задачи была в подвижной горячей проволоке. Изогнуть её не особо сложно, только надо точность соблюдать, как на шаблоне. Но потом потребовалось подвести электрический ток к подвижной детали. Горячую проволоку надо изогнуть, а потом вращать – это образующая линии фигуры вращения.

Математическое понятие образующей линии фигуры вращения можно наглядно представить на приборе для выжигания шаров из пенопласта. В нём проволока из нихрома нагревается электрическим током. Напряжение безопасное, не более 2 В, но сила тока нужна большая, до 10 А. Прибор-аналог сложный, в нём есть специальное устройство для подвода тока к вращающейся детали. Вместо него предложен авторский простой прибор. Подвод тока к проволоке выполнен простыми зажимами типа «крокодил». Горячая проволока размещена на двух стойках над дощечкой-основанием и вращается рукой за холодную часть-ручку (рис.1). Новый прибор простой, был изготовлен за одно вечернее занятие в школьном кружке. Сразу были изготовлены несколько пенопластовых шаров. Но назначение нового прибора оказалось более широким. Можно изготавливать разные фигуры вращения (рис.2). Только шаблон образующей линии нужен. Понадобилось показать псевдосферу – сразу был выгнут шаблон, а потом вырезана необычная фигура. Математик Бельтрами построил модель геометрии Лобачевского на псевдосфере, но не сказал, как её сделать. Модель псевдосферы тоже была изготовлена. Какая бы фигура вращения не была задана, её математическая образующая линия является шаблоном для нового прибора. Вращение образующей линии показывает математическое преобразование пространства. Цель работы достигнута.

Работа выполнена в кружке «Юный физик – умелые руки» МБОУ «Гимназия №5» города Королёва Московской области при поддержке Благотворительного фонда «Образование+».

Источники и литература

- 1) Екимовская А.А. Открытая ёмкость максимального объёма с плоским дном и сферической стенкой. Патент на полезную модель RU 223867 U1, 05.03.2024. Заявка от 19.09.2023. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65139164>
- 2) Екимовская А.А. Герметичная ёмкость из сферических слоёв. Патент на полезную модель RU 226295 U1, 30.05.2024. Заявка от 11.03.2024. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67988800>
- 3) Екимовская А.А. Герметичная ёмкость из сферических слоёв с перегородками. Патент на полезную модель RU 226143 U1, 22.05.2024. Заявка от 11.03.2024. - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67289651>
- 4) Эрбен Д.Б. Технология изготовления деталей из пенопласта. / Гагаринские чтения - 2022. XLVIII Международная молодёжная научная конференция: Сборник тезисов докладов. - М.: МАИ, 2022. - 162 с.

Иллюстрации

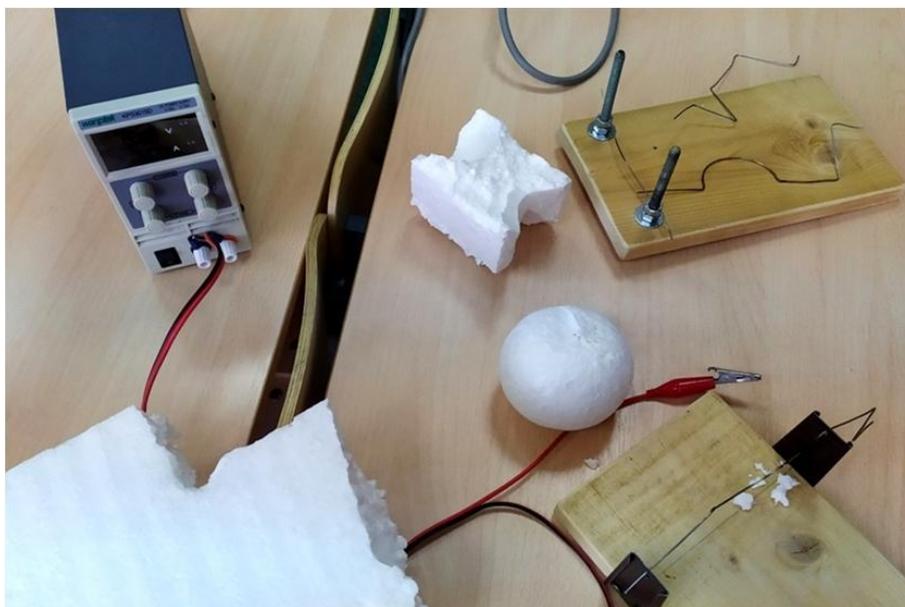


Рис. : 1. Установка для изготовления фигур вращения из пенопласта



Рис. : 2. Изготовленные пенопластовые шары