

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 12»
Тульская область, город Новомосковск, ул. Молодёжная, 2а

III Всероссийский конкурс учебно-исследовательских и проектных работ
школьников по математике, физике и информатике
«От школьных проектов – к научным открытиям»

Тема проекта: Математика в профессии пилота

Автор: Фетисова Анна Андреевна

Научный руководитель: Канатьева

Екатерина Сергеевна

АННОТАЦИЯ

Проект «Математика в профессии пилота» знакомит нас с историей авиации и применением математики в профессии пилота. Тип проекта: информационный. Актуальность проекта заключается в привлечении школьников к изучению математики через выбор будущей профессии. Цель проекта – узнать, как математика повлияла на профессию пилота, зачем математика нужна и в каких процессах её применяют.

В данной работе приведены примеры использования математических знаний в профессии пилота, рассмотрены вычислительные задачи. Автор выражает свое отношение и описывает планы на освоение данной профессии.

Собранный в ходе работы материал может быть использован на внеурочных занятиях по профориентации школьников.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ИСТОРИЯ АВИАЦИИ	5
ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В ПРОФЕССИИ ПИЛОТА.....	6
МОИ ПЛАНЫ.....	8
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	9

ВВЕДЕНИЕ

Самолёты стали для нас обыденностью. Увидеть его в небе или услышать звук работающих турбин, перестало быть чем-то из области фантастики. Но история самолётостроения и изучения аэродинамики насчитывает чуть больше ста лет. Как же математика повлияла на развитие авиа-воздушных средств и почему я хочу быть пилотом?

Актуальность: привлечение школьников к изучению математики через выбор будущей профессии.

Цель: узнать, как математика повлияла на профессию пилота, зачем математика нужна и в каких процессах её применяют.

Задачи:

- 1) Выяснить, где применяется математика в профессии пилота
- 2) Изучить историю самолетостроения
- 3) Привести примеры математических расчетов в профессии пилота

ИСТОРИЯ АВИАЦИИ

Первый самолёт был сконструирован и построен братьями Вилбуром и Орвиллом Райт в конце XIX века. Требовалось проанализировать основные проблемы полёта самолёта, сконструировать и рассчитать сам полёт. В 1903 году братья Райт провели серию испытаний на поле в Китти Хоук. 17 декабря 1903 года Вилбур Райт совершил первый удачный полёт на самолёте «Флайер». Полёт длился 12 секунд и пройденное расстояние было 36 метров, но это стало историческим событием — первым управляемым полётом человека. В дальнейшем математика будет играть важную роль, для решения сопутствующих проблем, например, проблему флаттера - сильная вибрация самолёта при высоких скоростях с последующим разрушением. Точные науки помогли советскому конструктору Мстиславу Всеволодовичу Келдышу усовершенствовать устройство самолётов, чтобы они не разрушались во время полёта. В дальнейшем аэродинамика будет набирать всё большие обороты развития, сверхзвуковые скорости и тысячи километров полёта. Науку будут толкать пилоты и учёные.

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В ПРОФЕССИИ ПИЛОТА

Летчик или пилот – специалист, обладающий знаниями и умением управлять различными авиационными транспортными средствами, такими как самолет или вертолет. В обязанности пилота входит контроль за самолетом во время всего пути. Получив указания и маршрут от авиадиспетчера, пилот обязан доставить самолёт и его содержимое в заданное место в заданное время. Чтобы следовать заданному маршруту и не допустить столкновения в воздухе, пилот обязан постоянно в течение всего полета сравнивать показания приборов с расчетными данными.

Пилот применяет математику ещё до посадки пассажиров в салон ведь нужно знать размещение всего груза и его вес. Во время взлёта и всего полёта пилот должен производить расчёты топлива, скорость судна, расстояния и времени. В кабине пилота находится множества вычислительных аппаратов, но никогда нельзя полностью ориентироваться на них, всегда есть риск ошибки. А в случаях экстренных ситуаций, приборы могут вовсе не работать, и пилот должен полностью полагаться на себя. Ниже я расскажу подробнее.

Пилот должен знать о весе багажа, поступившего на борт. Это нужно для расчёта центровки веса при взлёте и посадки. Следующее, что пилот должен сделать, это рассчитать расход топлива во время полёта. Самое большое количество тратится при взлёте и посадке, так как работа турбин на максимум. Пилот должен учитывать все факторы полёта, а также экстренные ситуации. Так же важным фактором в гражданской авиации является экономичность. Для этого пилоты, должны всё время придерживаться определённой скорости, определённой высоты, определённого маршрута, постоянно считая и сверяясь с приборами. Например, для самолета Superjet-100 требуется топливо: расходуемое на запуск, прогрев двигателей и руление 0,425 т; расходуемое при полете по кругу, посадке 0,85 т; не вырабатываемый остаток топлива 0,9 т; гарантийный запас топлива 6 т. При полете за 1 час самолет расходует 1,750 тонну топлива.

Задача заключается в расчёте топлива по маршруту из Сочи в Москву на самолёте Superjet-100, если полёт будет длиться 3 часа. $5,250+0,425+0,85+0,9+6=13,425$ т. С поправкой на навигационный запас в 5% получим примерно 14 т.

Так же пилот занимается прокладкой маршрута по полётной карте, расчёта длины и времени полёта. Эти расчёты, кажется незначительными, но во время всего полёта — это сотни вычислений координат и точек в голове. Пилот должен соблюдать маршрут и все заданные параметры, ведь в воздухе всегда находятся другие судна и даже маленькое отклонение может стать причиной столкновения. Например, для определения и нанесения точки начала разворота на карту рассчитывают линейное упреждение разворота - LUR по формуле:

$$LUR = R \times \operatorname{tg} \frac{УР}{2}$$

Где R=радиус разворота самолёта, а УР=угол разворота.

Задача: Самолёт должен сделать разворот на 45° , радиус разворота 5500 м. Найдите линейное упреждение разворота.

$$LUR = 5500 * 1 \times \frac{45}{2} = 123750$$

МОИ ПЛАНЫ

Быть пилотом моя мечта с детства. Я восхищалась как человек может управлять такой сложной машиной. С того момента я начала интересоваться, каким должен быть пилот и что он должен уметь. Я узнала, что лётчик — это техническая профессия и для работы нужно знать физику и математику. Эти предметы стали главными и любимыми для меня. На данный момент моих знаний в школьной программе хватит на несложные быстрые вычисления и теоретические расчёты, так что я с радостью изучаю новое и хочу стать профессионалом своего дела.

После школы я планирую поступить одно из высших учебных заведений. Например, Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова. Чтобы поступить в этот вуз, я должна сдать экзамен по профильной математике. Большинство пар непрерывно связано с математикой.

Пилоту приходится очень быстро производить различные вычисления, от которых зависит безопасность пассажиров. Сопоставлять дистанции и высоты, держать в памяти показания приборов, таким образом математика учувствует в профессии пилота.

Требования к самолётам постоянно ужесточаются — экологические и экономические, по безопасности полётов и по комфорту пассажиров. Самолёты совершенствуются, во многом — благодаря математическим достижениям, которые воплощаются в технические решения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Гайфуллин А. М. Гайфуллин «Математические крылья авиастроения» / Гайфуллин А. М. [Электронный ресурс] // Математическая составляющая : [сайт]. — URL: <https://book.etudes.ru/articles/aviation/> (дата обращения: 13.03.2025).
- 2) Тим Скоренко Пионеры авиации: как Можайский, Сантос-Дюмон и братья Райт создавали свои самолеты / Тим Скоренко [Электронный ресурс] // TechInsider : [сайт]. — URL: <https://www.techinsider.ru/technologies/52896-mozhayskiy-santos-dyumon-bratya-rayt-kto-pervym-izobrel-samolet/> (дата обращения: 13.03.2025).
- 3) Кормашов В.А НАВИГАЦИОННАЯ СЧЕТНАЯ ЛИНЕЙКА НЛ-10м Пособие для летного состава Военное издательство Министерства обороны Союза ССР Москва 1956 год / Кормашов В.А [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://studfile.net/preview/3215816/page:13/> (дата обращения: 13.03.2025).