

Мастер-класс по теме

«Применение робототехники при вычислении числа π »

Подготовила Ефремова Ксения Артуровна,
учитель математики МОУ «Лицей № 22»

Цель мастер-класса: вычислить число π по результатам серии экспериментов с использованием роботов Moway.

Задачи мастер-класса:

- познакомиться с числом π , его историей и методами вычисления;
- провести серию экспериментов с использованием роботов Moway с целью вычисления числа π ;
- вычислить среднее значение числа π , исходя из экспериментальных данных.

Ход мастер-класса

1. Приветствие (организационный момент)

Слайд 1

Здравствуйте, уважаемые члены жюри. Все мы учились в школе, у каждого из нас был любимый предмет, любимый учитель, который и сыграл решающую роль в становлении нашего профессионального пути.

Представьте: вы – ученики шестого класса, а я ваш учитель.

2. Актуализация знаний.

Сегодня мы с вами поговорим о числе, которое находит широкое применение в различных областях науки. Вообще, числа являются одним из базовых элементов математики и позволяют выразить результаты счета или измерения. Они находят широкое применение в физике, астрономии, химии... Числами мы постоянно пользуемся в повседневной жизни.

На слайде представлено несколько предложений, описывающих одно и то же число.

Слайд 2

- Оно было известно еще 2000 лет до н.э.;
- О нем написаны стихи;

- Его применяет строитель, портной и астронавт;
- Обычно, называют его 3 цифры, но сегодня известно более 30 млн. его цифр;
- Его приблизительное значение можно представить как в виде обыкновенной дроби, так и десятичной.

Попробуйте угадать, о каком именно числе идет речь?

Правильный ответ: это число π .

Слайд 3

И сегодня мы с вами вычислим это число, используя робототехнику.

Как известно, число π — математическая константа, выражающая отношение длины окружности к длине ее диаметра.

Если принять диаметр окружности за единицу, то длина окружности и есть число π .

Слайд 4

В цифровом выражении π начинается как 3,141592 (на слайде) и имеет бесконечную математическую продолжительность; π — число иррациональное.

3. Историческая справка (теоретический материал)

Слайд 5

Одно из первых упоминаний о числе π можно встретить в текстах египетского ученого по имени Ахмес (около 1650 года до н.э.).

Люди изучают число π уже на протяжении 4000 лет.

Слайд 6

Значение первых цифр в числе π впервые правильно рассчитал один из величайших математиков древнего мира Архимед (III в. до н.э.), который вычислял периметры вписанных и описанных многоугольников для нахождения длины окружности. Такой метод впоследствии применялся многими видными учеными. Архимед получил примерно: $\pi \approx 22 / 7$.

Слайд 7

Людольф ван Цейлен провел большую часть своей жизни над расчетами первых 35 цифр после запятой числа π . В честь него число иногда называли «Людольфовым числом», или «константой Людольфа».

Слайд 8

Уильям Джонсон ввел символ « π » в 1706 году, который позднее был популяризирован в математическом сообществе Леонардом Эйлером.

4. Подготовка к эксперименту.

Слайд 9

На уроках математики детям часто просто называют значение числа π , округленное до сотых долей: 3,14. Иногда, если позволяет время, учителя могут показать детям как найти π при помощи нити или проволоки. Я же сегодня предлагаю вам попробовать найти данное число новым способом, с помощью роботов.

Мы попробуем рассчитать число π , которое получается делением длины окружности на ее диаметр, и докажем, что размер окружности не важен. Независимо от того, большая она или маленькая, отношение длины к диаметру одно и то же:

$$\pi = C:d$$

Участникам групп раздаются листы с окружностью с заведомо известным диаметром и таблицы с данными и формулами.

Вы получили окружности, нарисованные на листах. Хочу обратить ваше внимание, что диаметры у всех окружностей разные. Кто скажет, что такое диаметр окружности?

Правильный ответ: Диаметр – это отрезок, соединяющий две точки окружности и проходящий через центр.

- 1 группа: $d = 41$ см;
- 2 группа: $d = 52,5$ см;
- 3 группа: $d = 33,5$ см.

Если мы уже знаем диаметр окружности, то что нам осталось узнать для нахождения числа π по формуле $\pi=C:d$?

Правильный ответ: Длину окружности.

И длину окружности мы как раз будем искать с помощью роботов.

Каждой группе раздаются роботы.

Скорость робота нам известна, и у каждой группы она своя:

- 1 группа: $V = 11,5$ см/с
- 2 группа: $V = 12,8$ см/с
- 3 группа: $V = 9,1$ см/с

Как вы думаете?.. Как можно рассчитать длину окружности, если известна скорость робота, который по ней движется?

Правильный ответ: Измерить время прохождения роботом полной окружности и рассчитать путь по формуле $S=V \cdot t$, где $S = C$.

Тогда $\pi=C:d = (V \cdot t) : d$

5. Распределение ролей в группах.

Перед началом эксперимента вам необходимо в каждой группе распределить роли. В каждой команде должен быть:

- Капитан, который отвечает за работу всей команды.
- Человек, ответственный за работу робота (он должен включать, выключать, правильно выставлять, вовремя убирать робота).
- Человек, который измеряет время (он засекает время прохождения роботом полной длины окружности).
- Человек, ответственный за запись всех экспериментальных данных в таблицу.
- Человек, который производит расчеты по формулам в таблице.

6. Обсуждение эксперимента.

Слайд 10

1. Отметьте на окружности точку начала движения робота, она же будет конечной точкой движения.

2. Включите робота и поставьте его носом к точке начала движения, его движение начнется автоматически через несколько секунд.
3. Измерьте время, за которое робот проходит полную окружность.
4. Внесите все экспериментальные данные в таблицу.
5. Рассчитайте пройденное роботом расстояние. Оно же будет длиной окружности.
6. Вычислите число π .
7. Проведите еще два опыта.
8. Рассчитайте среднее арифметическое из трех полученных результатов. Как это сделать?

Правильный ответ: сложить результаты и разделить на три.

Я прошу вас все измерения и расчеты осуществлять до сотых долей (до двух знаков после запятой).

Теперь давайте посмотрим, как должен выглядеть эксперимент.

Слайд 11 (видео).

А теперь давайте попробуем осуществить пробный пуск робота.

Пробный запуск робота.

Теперь приступайте к непосредственным экспериментам.

7. Проведение экспериментов.

8. Подведение итогов экспериментальной работы.

Капитаны команд выходят к доске и записывают средние результаты в таблицу. Учитель высчитывает среднее значение результатов трех групп.

9. Выводы.

Вывод: Значение числа π получилось разное у каждой команды. Как вы думаете почему?

Правильный ответ: Из-за погрешности вычислений.

Если же мы каждое значение округлим до целых, что получим?

Правильный ответ: Число 3.

Зависит ли число π от размера окружности?

Правильный ответ: Не зависит.

Число π , которое получается делением длины окружности на ее диаметр, не зависит от размеров этой окружности. Независимо от того, большая она или маленькая, отношение длины к диаметру одно и то же.

10. Рефлексия.

Сегодня, мы с вами, научились работать с роботами, экспериментально вычислили число π . Вспомнили формулы для нахождения длины окружности и пути. А так же вспомнили, как найти среднее арифметическое нескольких чисел.