**Тема факультативного занятия:**

**История возникновения показательной функции.**

**Цель:** выяснить мотив появления показательной функции;

дать понятие показательной функции;

познакомить с историей возникновения показательной функции;

повысить познавательный интерес учащихся к математике;

показать связь показательной функции с другими предметами.

**Тип занятия:** лекция.

**Ход занятия:**

1. **Организационный момент.**
2. **Сообщение темы.**
3. **Объяснение темы:**

Вы все знаете, что для того чтобы совершить какой-нибудь поступок, прийти к какому либо решению необходим мотив, причина, т.е. то что побуждает человека к его активным действиям и поступкам, которые в результате идут на удовлетворение потребностей. Нам предстоит выяснить, что же побудило людей прийти к «Показательной функции», что вызвало её появление, с чем она связана.

Как вы думаете, что будет, если животное или растение поместить в благоприятные условия?

Правильно, они будут размножаться и, причем с очень большой скоростью.

Рассмотрим это на примере.

Возьмем пару кроликов и выпустим их в Австралии, где существует благоприятный климат для их размножения. Эта пара кроликов будет бедствием для страны. Для того, чтобы понять почему так быстро растет число живых существ в благоприятных условиях, сделаем с вами некоторые расчеты.

Итак, одна пара кроликов за один год дает нам приплод в 30 крольчат. И причем, если они все останутся в живых, то число увеличилось бы в 25 раз каждый год. Но тогда через 2 года их будет уже (может кто-нибудь сосчитал?) в 625 раз больше, а через 3 года в 15625 раз. Видно, что наша последовательность чисел 1, 25, 625, 15625, … возрастает очень быстро. И через 5 лет их было бы 255, т.е. более 9000000000 пар.

Вы представляете себе это число?

А комнатные мухи?

Они вообще размножаются с головокружительной быстротой.

Ребята, кто знает, как называют последовательность, которая была получена при подсчете кроликов?

Да! Её называют геометрической прогрессией!

Геометрическая прогрессия возникла очень давно. Она встречается более 4000 лет назад. Этому свидетельствуют найденные задачи, которые были написаны на египетском папирусе.

Рассмотрим задачу:

Лестница дом 7

Кошка 49

Мышь 343

Ячмень 2401

Мера 16807

Вместе 19607

т.е. расшифровывая, получим: в 7 домах живет по 7 кошек, каждая кошка съедает по 7 мышей, каждая мышь поедает по 7 колосьев ячменя, каждый колос дает при посеве урожай в 7 мер хлеба. Сколько предметов всего?

В принципе эта задача не имеет практического смысла. Но зато объясняет, почему у египтян кошка считается священным животным.

Видим, что члены геометрической прогрессии имеют быстрый темп роста. И этот рост был замечен очень давно.

Так популярную легенду о шахматах, многие из вас знают, наверное. Но я её напомню.

Впервые легенда о награде за изобретении шахмат встречается в ХI веке н.э. в книге арабского учёного Аль Бируни. Она гласит о том, что за первую клетку шахматной доски изобретатель потребовал от царя 1 пшеничное зернышко, за вторую клетку – 2, за третью – 4, за четвертую – 8 и т.д. И для того чтобы найти сколько же потребовал изобретатель, нужно сложить члены геометрической прогрессии: 1, 2, 4, 8, …, 263. Эта сумма равна 264 – 1, т.е. 184467440737095551615.

А кто не верит, может на досуге проверить.

Даже если мы не засеем пшеницей всю сумму, мы не сможем собрать урожай из такого количества зерен. Чтобы вместить этот урожай, нам надо будет амбар объёмом в 12000 км3. При высоте в 4 м, он занял бы площадь в 3000000 км2, т.е. примерно седьмую часть площади бывшего СССР. Видите, какими числами приходилось оперировать в древности?

В дальнейшем появляются в Западной Европе (это ХIV – XV в.) банки, которые давали деньги под большие проценты. И при этом приходилось делать большие, сложные расчеты.

Вскоре появляется идея степени с дробным показателем, потом создаются таблицы логарифмов и антилогарифмов.

Оставался один шаг, чтобы ввести степени с любым действительным показателем. И этот шаг, в конце концов, был сделан в конце XVII в. Исааком Ньютоном.

И уже после этого Иоганн Бернулли рассмотрел степени с переменным действительным показателем, т.е. ввёл показательную функцию.

Сможет ли кто-нибудь дать определение показательной функции?

В основе определения лежит понятие степени.

Определение:

Показательной функцией называется функция вида у=ах, а – фиксированное положительное число.

Но показательная функция нужна была не только в древности, она нужна и сейчас, и будет нужна в будущем.

Показательную функцию можно встретить и в физике, и в биологии, и в астрономии и в повседневной жизни тоже.

Рассмотрим несколько примеров:

Когда один человек удерживает корабль.

В романе Жюля Верна «Матиас Шандор» силач Матифу совершил много подвигов, среди которых есть такой. Готовился спуск на воду трабоколо. Когда уже начали выбивать из-под киля клинья, удерживавшие трабоколо на спусковой дорожке, в гавань влетела нарядная яхта. Спускавшееся судно неминуемо должно было врезаться в борт плывущей верфи яхты.

« Вдруг из толпы зрителей выскакивает какой-то человек. Он хватает трос, висящий на носу трабоколо. Но тщетно старается он, упираясь в землю ногами, удержать трос в руках…Поблизости врыта в землю швартовая пушка. В мгновение ока неизвестный набрасывает на неё трос, который начинает медленно разматываться, а храбрец, рискуя попасть под него и быть раздавленным, сдерживает его с нечеловеческой силой. Это длится секунд десять. Наконец-то, трос лопнул. Но этих десяти секунд оказалось достаточно. Трабоколо прошло за кормой яхты на расстоянии не более фута… . Яхта была спасена».

Но как вы думаете, нужна ли была его нечеловеческая сила, чтобы удержать корабль?

Мальчики наверное знают как происходит швартовка корабля. С парохода на пристань бросают канат, на конце которого сделана широкая петля. Человек, стоящий на пристани надевает петлю на причальную тумбу, а матрос на корабле укладывает канат между кнехтами – небольшими тумбами, укрепленными на борту корабля. Сила трения между канатом и кнехтами и останавливает судно. Обычно матрос, обернув канат несколько раз вокруг кнехтов, просто поддерживает свободный конец ногой, прижимая его к палубе. Что же позволяет удерживать одному человеку корабль? Это увеличение силы. Чем больше оборачиваем канат вокруг столба, тем больше увеличивается сила. Такое явление мы используем ежедневно, завязывая шнурки на ботинках, узлы на верёвках и т.д. Так как узел-это верёвка, обвитая вокруг другой верёвки, он тем крепче, чем больше раз одна часть верёвки сплетается с другой.

Или вот ещё один пример: как измеряют высоту с помощью барометра.

Одного американского студента спросили на экзаменах: « Как измерить высоту небоскрёба с помощью барометра? Для этого есть целый ряд способов, - ответил студент. Например, можно привязать барометр к верёвке и опустить его с вершины небоскрёба на землю. А можно взять барометр и посчитать, сколько раз его диаметр укладывается вдоль стены небоскрёба. После этого достаточно измерить диаметр барометра, чтобы найти высоту небоскрёба». Но он, конечно же, шутил. Студент хорошо знал, о каком способе измерения шла речь.

Поставим себе задачу, о том что нам надо вычислить атмосферное давление р(h) на высоте h над поверхностью земли.

Обозначим через р0 давление воздуха у поверхности земли, т.е. вес вертикального столба воздуха с площадью основания равной единице. Тогда

р(h)= р0 – f(h), где f(h) – вес столба воздуха высотой h и площадью основания равной 1.

Очевидно, производная f/(h) равна плотности δ(h) воздуха на высоте h.

Таким образом, р/(h)= – f/(h)= - δ/(h) (1)

По закону Бойля – Мариотта, давление данной массы газа при постоянной температуре обратно пропорционально объему газа, а значит, прямо пропорционально его плотности р(h)=а δ(h) (2), где а – постоянная, зависящая от газа. Из равенств (1) и (2) следует, что скорость р/(h) изменения давления на данной высоте пропорциональна давлению на этой высоте.

Примеров, где встречается показательная функция, можно привести много.

Так при охлаждении тела, температура с течением времени понижается по экспоненциальному закону.

Или вот пример, показательная функция и биология: человек сдавший кровь – донор. Восстановление концентрации гемоглобина в крови у донора происходит по показательному закону.

1. **Вывод:**

Ребята, сегодня на нашем занятии мы познакомились, конечно, коротко, с историей показательной функции. Увидели, для чего нужно было её появление. Убедились, что она имеет большое применение в настоящее время. И надеюсь, что после этого занятия, никто не спросит «А для чего она нам нужна?»

1. **Домашнее задание:** найти еще примеры в повседневной жизни, где мы сталкиваемся с показательной функцией.