8. Maresca, A., Supuran, C.T. (2011) (R)-/(S)-10-Camphorsulfonyl-substituted aromatic/ heterocyclic sulfonamides selectively inhibit mitochondrial over cytosolic carbonic anhydrases. Bioorg Med Chem Lett 21: 1334-1337.

9. Патент на полезную модель от 20.09.74г. по заявке 2061395/04 Автор: ЭДДИ ВИ-ПИНГ ТАО "Способ получения производных 2-амино-1,3,4-тиадиазола"

10. Ю. В. Суворова, Е. А. Петухова, Е. А. Данилова, Д. В. Тюрин «Синтез и свойства бистиадиазолов с этильным и бутильным спейсерами»(2020)

11. Hu Y. et al. 1, 3, 4-Thiadiazole: synthesis, reactions, and applications in medicinal, agricultural, and materials chemistry //Chemical reviews. – 2014. – Т. 114. – №. 10. – С. 5572-5610.

Фаттахова Р.С, Карагандинский университет имени академика Е.А.Букетова, факультет математики и информационных технологий, гр. Мат-23-2р, студент
(Научный руководитель — к.п.н., доцент Шаяхметова Б.К.)

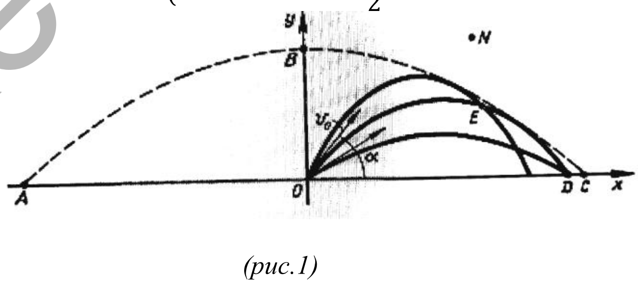
ФУНКЦИЯ В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ

Значение слова «функция» разнообразно. То есть функция затрагивает все сферы нашей жизни, в зависимости от толкования слова. И все эти функции находятся вокруг нас! Идея функциональной зависимости восходит к древности, она содержится уже в первых математически выраженных соотношениях между величинами, в первых правилах действий над числами, в первых формулах для нахождения площади и объема тех или иных фигур.

Чёткого представления понятия функции в XVII в. ещё не было, однако путь к первому такому определению проложил Декарт, который систематически рассматривал в своей «Геометрии» лишь те кривые, которые можно точно представить с помощью уравнений. Понятие функции можно считать стержнем, вокруг которого группируется преподавание математики. Никакое другое понятие не отражает явлений реальной действительности с такой конкретностью, как понятие функциональной зависимости.

В XIII веке н. э. после открытия пороха, повлекло за собой революцию в военном деле. Сначала применяли лишь настильный огонь, а это не давало больших возможностей, позже догадались применять навесный огонь, позволявший стрелять из-за укрытия. Чтобы обеспечить прицельность навесного огня, нужно было изучить движение тела, брошенного под углом к горизонту. Первым из математиков решал эту задачу Николо Тарталья, и он пришел к выводу, что снаряд пролетит наибольшее расстояние, если наклонить орудие к горизонту под углом 45°. Затем лишь Галилей установил законы падения тел. Из его работ следовало, что движение тела, брошенного под углом α к горизонту со скоростью υ, можно разложить на два составляющих: равномерное движение со скоростью v_0 по наклонной прямой и свободное падение. Поэтому координаты этого тела в момент времени *t* выражаются так:

$$\begin{cases} x = v_0 t \cos\alpha \\ y = v_0 t \sin\alpha - \dfrac{gt^2}{2} \end{cases}$$

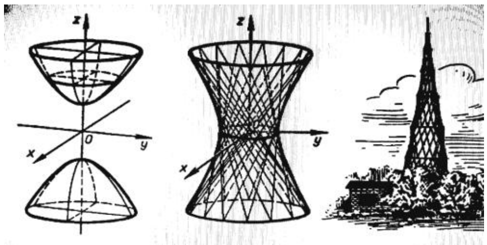


(рис.1)

Камень, брошенный не строго вертикально, летит по параболе; то же самое можно сказать и об орудийном снаряде. Если при одной и той же скорости ν вылета снаряда из канала ствола орудия придавать стволу различные углы наклона к горизонту, то будут получаться различные параболы *(рис.1)*, описываемые снарядом, и различная дальность полета.

В 1920 и 1921 годах была построена 150-метровая башня по проекту Владимира Григорьевича Шухова, - один из узнаваемых архитектурных символов Москвы. Конструкция состоит из шести секций-гиперболоидов, каждая секция - «паутина», образованная прямыми стальными швеллерами, расположенными по образующим гиперболоидов. *(рис.2)*

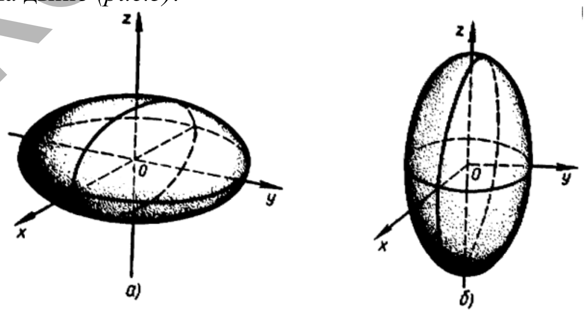
Гипербола - кривая на плоскости, модуль разности расстояний от любой точки которой до двух данных, называемых фокусами, постоянен. Гипербола является коническим сечением, наряду с эллипсом и параболой, но отличается от них тем, что у неё есть асимптоты - прямые, к которым она приближается, но никогда их не достигает. У изучаемой в школе гиперболы $y = \frac{1}{x}$ асимптоты перпендикулярны друг другу и совпадают с осями декартовой системы координат. При вращении гиперболы вокруг её оси симметрии, перпендикулярной отрезку с концами в фокусах, получается поверхность - однополостный гиперболоид вращения. На гиперболоиде лежат прямые – образующие, которые делятся на два семейства: в одно семейство попадают те образующие, которые при вращении вокруг оси переходят друг в друга. Соответственно и однополостный гиперболоид двумя способами можно представить как своеобразный «паркет», выложенный прямыми одного семейства. Это свойство однополостного гиперболоида использовал русский инженер В. Г. Шухов при строительстве радиостанции в Москве (башни Шухова). Она состоит из нескольких поставленных друг на друга частей одно полостных гиперболоидов, причем каждая часть сделана из двух семейств прямолинейных балок, соединенных в точках пересечения. Так же устроена и Эйфелева башня в Париже.



(рис.2)

Первым графиком тригонометрических функций была синусоида. Графиком функции служит некоторая кривая линия. Понятия линии и функции тесно связаны. Заданием функции порождается линия – ее график; заданием линии порождается функция – та, для которой эта линия служит графиком. В физике и технике функции нередко задаются графически, причем иногда график является единственным доступным средством задания функции. Чаще всего это бывает при употреблении самопишущих приборов, автоматически записывающих изменение одной величины в зависимости от изменения другой. В результате на ленте прибора получается линия, графически задающая регистрируемую прибором функцию. Например, это самопишущий прибор – термограф, дает график температуры воздуха как функции времени. Сейсмограф, прибор непрерывно фиксирующий колебания почвы и строящий специальные графики – сейсмограммы. Кардиограмма – график работы сердца. Это яркий пример функции, заданной графически. Прибор, который записывает эту кривую, именуется электрокардиографом. Врач-кардиолог исследует функцию кардиограммы по разным параметрам.

Кривые второго порядка были открыты. Это было поистине великое открытие, но значение кривых второго порядка еще никто не сумел переоценить. И первый кто задумался над этим вопросом был Кеплер, он первый доказал, что наша планета Земля в своем движении вокруг солнца описывает эллипс. ($\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$). То же самое происходит и с другими планетами Солнечной системы. Этот факт Кеплер зафиксировал в своем первом законе. Движение по эллипсам происходит потому, что каждая планета в каждый момент времени имеет скорость, не превосходящую некоторой величины. Оказывается, что если бы эта скорость была большей, то движение происходило бы или по параболе, или по гиперболе. При вращении эллипса вокруг меньшей оси симметрии получается поверхность, похожая на апельсин, а при вращении вокруг большей оси симметрии на дыню *(рис.3)*.



(рис.3)

Эти поверхности называют соответственно сплюснутым и вытянутым эллипсоидами вращения. Солнце и другие звезды под действием центробежной силы принимают форму сплюснутого эллипсоида вращения.

В природе можно видеть и графики тригонометрических функций, квадратных и кубических уравнений. Так дизайнеры очень часто используют графики функций в ландшафтном дизайне. Обстригая с кустарников и деревьев лишнюю лиственность, и придавая им форму, можно заметить например, синусоиду или косинусоиду. Иногда какой-либо график функции в природе помогают создать вовсе не дизайнеры, а сама природа. Так бывает, что лиственные растения изначально растут таким образом, что получается синусоида, парабола, а стволы деревьев изначально растут изогнуто, напоминая график тангенса или котангенса.

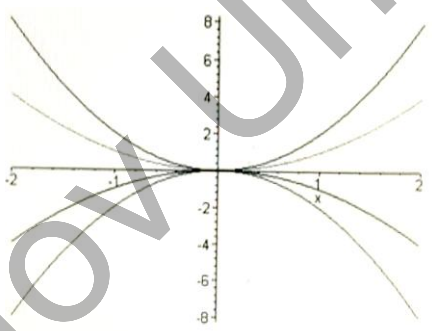
На нашей планете нет и не может быть ни одной реки, русло которой было бы прямым. Все реки изогнуты и обязательно «петляют» на протяжении своего пути от истока до устья. Но реки могут быть сопоставимы с тригонометрической функцией в своем изгибе и извилистости по мере течения. По аналогии с графикой синусоиды или косинусоиды, русло реки может иметь изгибы и повороты, которые сходны с тригонометрическими кривыми. Эти изгибы и повороты могут быть описаны с помощью тригонометрических функций, таких как синус и косинус.

Функции часто используются для описания волновых колебаний. В основе описания волновых процессов лежит математическая функция, которая описывает изменение физической величины в зависимости от времени или пространственной координаты. Например, синусоидальная функция ($\sin x$ или $\cos x$) часто используется для описания гармонических колебаний, а экспоненциальная функция может быть использована для описания затухающих колебаний. Функции позволяют нам аналитически описывать и предсказывать поведение волновых процессов. Однако, общий способ описания волн можно выразить с использованием уравнения волновой функции. Для поверхностных волн на воде, таких как гравитационные волны, уравнение может выглядеть следующим образом:

$$h(x,t) = Asin(kx - \omega t)$$

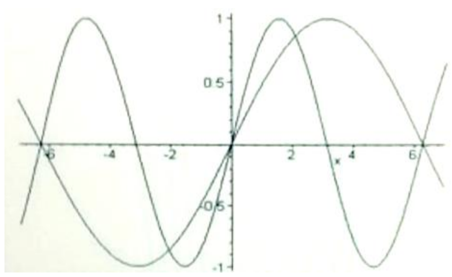
где: h - высота волны в определенной точке и момент времени, A - амплитуда волны (максимальная высота), k - волновое число, связанное с длиной волны, x - горизонтальная координата, ω - угловая частота. Эта функция описывает простую гармоническую волну, распространяющуюся в одном измерении. Это математическая форма синусоидальной волны, которая регулярно колеблется между максимальным и минимальным значением. Также, она имеет множество применений, например, в физике, технике и других областях, где изучается волновое движение.

Если смотреть на полет птицы спереди или сзади в замедленном действии, то видно, что траектория крыльев во время полета представляет собой графики функций алгебраического уравнения, а именно, параболы $y = \alpha x^2 + bx + c = 0$. Очевидно, что при полете крылья поднимаются вверх и вниз. Чтобы изобразить это явление, можно построить параболы, определяющие взмахи. При опускании крыльев птицы также видны очертания парабол, но с ветвями направленными вниз, т.е. значение а<0.

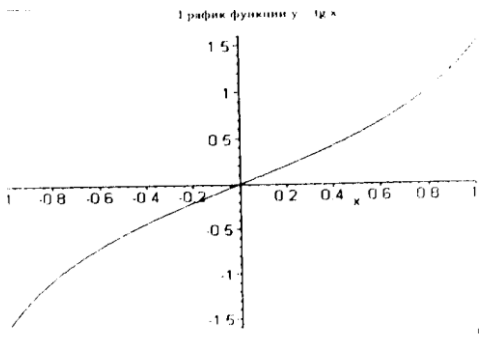


(График функции $y = ax^2$ и $y = -ax^2$, где коэффициенты меняются от -2 до 2)

Однако, теперь рассмотрим полет птицы с бокового ракурса. Траектория точки на крыле при полете описывает волнообразные движения, откуда можно предложить описать это с применением тригонометрических функций $y = sinx$ или $y = cos$x. Но мы будем рассматривать функцию $y = sinx$. При более внимательном наблюдении можно также увидеть неравномерность частоты взмахов, у кого- то чаще, у кого-то реже.



При плавании тело рыбы принимает форму кривой, которая напоминает график функции кубической параболы, а именно, $y = x^3$



Также в природе и жизни человека встречается большое количество процессов, в которых некоторые величины изменяются так, что их отношение данной величины через равные промежутки времени не зависит от времени. Среди таковых можно назвать радиоактивный распад веществ, рост суммы на счету в банке и др. Все эти процессы описываются показательной функцией.

В заключение, можно сказать, что функции играют ключевую роль как в природе, так и в технике. Изучение функций в природе позволяет нам глубже понять взаимодействие живых организмов с окружающей средой, а анализ функций в технике помогает улучшать производственные процессы и разрабатывать инновационные технологии. Таким образом, понимание функций в природе и технике является важным аспектом для современного общества и науки, и продолжение исследований в этой области имеет большое значение для будущего развития.

1. Виленкин Н.Я, «Функция в природе и технике», учебное пособие - 1985г.-с 33-35, с 40.
2. Рыкунова А. Н., «Функция в природе» презентация, с 2-3
3. Артеменко С.Н, Математические тайны, открытые статьи на научные темы – 2015г.
4. Шевелев К.А, Солнечная система, Земля, «Мир планет» / статья -2020г.