**Исследование практического применения свойств квадратичной функции**

Калмагамбетова Нурзерек, Калмагамбетова Арайлым,

NIS ФМН г. Актобе, 8 класс

Руководитель: учитель математики Елешова Газиза Едиловна.

направление: математика

 **Актуальность исследования:**

В данной работе, мы смогли ознакомить учащихся со знаниями квадратичной функции и их методами. У нас есть возможность познать новые свойства квадратичной функции, также при их применении мы сможем углубить знания данного раздела алгебры и понять, как парабола имеет значимость в области алгебры.

**Цели исследования:** Формирование интереса к математике, приобретение опыта исследовательской деятельности, развитие навыков самостоятельного получения информации, формирование умения отбирать и структурировать материал, применение полученных знаний в практической деятельности. Изучение областей, в которых применяется квадратичная функция и ее свойства.

**Задачи исследования:**

1. Получить конкретные знания о квадратичной функции, как о важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов;
2. Рассмотреть свойства квадратичной функции, применение свойств параболы в различных областях знаний, в повседневной жизни;
3. Сделать вывод по результатам исследования**.**

**Новизна исследования** заключается в том, что при применении параболы учащиеся смогут понять данный раздел математики, а также они смогут применять их в быту. При помощи графиков и функций учащиеся смогут изобразить определенный предмет, тем самым расширяя свой кругозор.

 В ходе исследования нами были использованы следующие **методы исследования:**

1. поиск и отбор информации по данной проблеме;

2. свойства параболы и применение их в задачах;

3. результаты исследования.

**Основная часть**

**Понятие квадратичной функции и ее свойства**

Квадратичная функция имеет вид $y=ax^{2 }+bx+c$ , где $a\ne 0$. График квадратичной функции имеет U- образную форму и называется параболой.

График функции имеет следующий вид:



Если коэффициент, *а*>0, то ветви параболы направлены вверх.

Если коэффициент, *а*<0, то ветви параболы направлены вниз.

Для того чтобы начать решать функцию, мы должны знать вершину параболы, то есть *x0* и *y0* . Мы находим вершину по следующей формуле , чтобы найти $y\_{0}$ мы подставляем значение $x\_{0}$ под определенную функцию и решаем ее, тем самым мы находим $y\_{0}$.

Вторым по важности решении функции является нахождение пересечение параболы с осью ординат и абсцисс. Чтобы найти пересечение параболы с осью ординат (ОУ), мы должны подставить значению х=0, следовательно, мы сможем найти пересечение с осью ординат.

Чтобы найти пересечение параболы с осью абсцисс нам не нужно подставлять значению у=0, легче использовать *дискриминанта.* Для этого мы применяем формулу $D=b^{2}-4ac $,$ x\_{1}=\frac{-b+√D}{2a} $ , $x\_{2}=\frac{-b-√D}{2a} $*,* который помогает нам определить количество корней функции.

Рассмотрим три случая применения:

**1 случай**

Если значение дискриминанта>0, то функция $y=ax^{2 }+bx+c$ имеет 2 корня, следовательно, парабола имеет две точки пересечения с осью абсцисс (*ОХ*).

График данной функции выглядит так:



**2 случай**

Если значение дискриминанта=0, то функция $y=ax^{2 }+bx+c$ имеет 1 корень, следовательно, парабола имеет одну точку пересечения с осью абсцисс (*ОХ*).

График данной функции выглядит так:



**3 случай**

Если значение дискриминанта<0, то функция $y=ax^{2 }+bx+c$ не имеет корней, следовательно, парабола не имеет пересечения с осью абсцисс (*ОХ*).

График данной функции выглядит так:



**Применение параболы в задачах**

**Задача 1**

Исследователи провели эксперимент, чтобы определить температуру, при которой люди чувствуют себя комфортно. Процент y испытуемых, которые чувствовали себя комфортно при температуре *x* (в градусах по Фаренгейту), можно смоделировать с помощью:

$$y=-3.678x^{2}+527.3x-18.807$$

Какая температура делала комфортным наибольший процент испытуемых? При такой температуре, какой процент чувствовал себя комфортно?

**Решение:**

Так как коэффициент-*а* является отрицательным, ветви параболы будут смотреть вниз, следовательно, наибольшим процентом будет являться вершина данной параболы.

$$x\_{0}=\frac{-b}{2a}=\frac{-527.3}{2×(-3.678)}=72$$

$$y=-3.678×72^{2}+527.3×72-18807=92$$

**Ответ:** $72℉$ делала комфортным наибольший процент испытуемых. $92\%$ процента испытуемых чувствовали себя комфортно.

**Задача 2**

Мост Золотые ворота в Сан-Франциско имеет две башни, которые возвышаются на 500 футов над дорогой и соединены подвесными кабелями, как показано на рисунке. Каждый кабель образует параболу с уравнением

$$y=\frac{1}{8960}(x-2100)^{2}+8$$

где x и y измеряются в футах.



1) Каково расстояние d между двумя башнями?

2) Какова высота над дорогой кабеля в его самой низкой точке?

**Решение:**

1) Вершина параболы равна (2100, 8) поэтому самая низкая точка кабеля находится в 2100 футах, так как ветви параболы направлены вверх. Поскольку высоты двух башен одинаковы, симметрия параболы подразумевает, что вершина также находится в 2100 футах от правой башни. Таким образом, башни $d = 2×2100 = 4200$ футов друг от друга.

2) Высота над дорогой кабеля в его нижней точке-это координата y

вершины. Поскольку вершина равна (2100, 8), Эта высота равна = 8 футам.

 **Ответ:** 4200 футов и 8 футов.

**Задача 3**

Модель камнеметательной машины выстреливает камни под определенным углом к горизонту с фиксированной начальной скоростью. Траектория полёта камня в системе координат, связанной с машиной, описывается формулой

*y=*$ ax^{2}+bx$,

где *a*=‒ 0,032 $м^{-1}$, *b*=1,44 ‒ постоянные параметры, *x* ‒ расстояние от машины до камня, считаемое по горизонтали, y ‒ высота камня над землёй. На каком наибольшем расстоянии (в метрах) от крепостной стены высотой 6 метров можно расположить машину, чтобы камни пролетали над ней на высоте не менее трех метров?

**Решение:**

Итак, высота задается уравнением y = $ax^{2}+bx$. Таким образом, в указанном уравнении известно число y = 6 + 3 ‒ это высота. Остальные числа указаны прямо в условии, поэтому составляем уравнение:

*9 ≤ (‒ 0,032) ·* $x^{2}$ *+ 1,44 · x | · 1000*

*0 ≤ (−32) ·* $x^{2}$ *+ 1440 · x – 9000 | · (*$-$*1)*

*0 ≥ 32*$x^{2}$ *− 1440x + 9 000*

*32*$x^{2}$ *− 1440x + 9 000 = 0*

Получили квадратное уравнение. a = 32 b = − 1440 c = 9 000

*D =*$ b^{2} ‒4$*a*$c $ *D =* $(- 1440)^{2} ‒4·$ *32*$ ·9 000 $*= 921 600*

*x1 =* $\frac{1440 + 960}{64}$ *= 37,5 x2 =* $\frac{1440 - 960}{64}$ *= 7,5*

*x1 = 37,5 x2 = 7,5*

**Ответ:**.

**Заключение:**

Изучив литературу можно сказать, что парабола может использоваться во многих сферах жизнедеятельности человека. Следовательно, квадратичная функция в графическом виде легче запечатлеется в памяти, так как учащийся может его сравнить или представить в виде предмета из жизни, что позволяет расширить кругозор. Парабола помогает учащемуся более легче понять предмет и делает его более интереснее, тем самым завлекая его в данную сферу жизни. Познание и применение свойств параболы помогает развитию личности человека, так как она способствует глубокому изучению основных понятий и расширению знания человека.

**Список литературы:**

1. <http://www.classzone.com/eservices/home/pdf/teacher/LA205AAD.pdf>
2. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Учебное пособие для учащихся 8-9 классов с углубленным изучением математики. — 7-е изд. — М.: Просвещение, 2001. — 271 с.
3. <http://fizmat.by/math/function/quadratic_function>
4. <https://sibac.info/studconf/hum/xxvii/40129>
5. <https://uztest.ru/abstracts/?idabstract=531211>
6. [http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/637634/](http://открытыйурок.рф/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/637634/)
7. <https://www.berdov.com/ege/formula/23/>
8. <https://multiurok.ru/files/urok-prikladnyie-zadachi-sviazannyie-s-kvadratichn.html>