ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ «СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ МАРШАЛА ИНЖЕНЕРНЫХ ВОЙСК А.В.ГЕЛОВАНИ»

**Сценарий**

внеклассного мероприятия на тему:

**«Математика и Музыка»**

Составитель:

Исмаилова Эльвира Османовна,

преподаватель математики

ГБОУПО «СевМК» им. А. В. Геловани

**Цель внеклассного мероприятия:** развитие у обучающихся интереса к урокам математики посредством музыки, активизация и развитие познавательных процессов деятельности студентов.   
**Задачи:**   
- расширение кругозора обучающихся путем межпредметной связи;  
- развитие памяти, мышления, логики, грамотной математической речи, чувства эстетической привлекательности;  
- воспитывать эстетическую культуру в синтезе предметов математики и музыки  
**Планируемые образовательные результаты:**  
**Личностные:**  
- первоначальные навыки оценки и самооценки музыкально - творческой деятельности посредством математики;  
– устойчивое положительное  отношение к урокам математики;  
- понимание значения математики в собственной жизни;  
**Регулятивные:**  
– выполнять действия (в устной форме) в опоре на заданный учителем или сверстниками ориентир;  
– осуществлять контроль и самооценку  своего участия в разных видах деятельности.  
**Познавательные:**  
– осуществлять поиск нужной информации  
– самостоятельно работать с дополнительными заданиями  
– выбирать способы решения исполнительской задачи;  
– соотносить полученную информацию и анализировать её.   
**Коммуникативные:**  
– выражать свое мнение о том, что была на мероприятий.  
участие в различных видах деятельности;  
– понимать содержание вопросов  
– проявлять инициативу, участвовать в дискуссиях, коллективной работе;  
– понимать важность сотрудничества со сверстниками и взрослыми;  
– стремиться к пониманию позиции другого человека.  
**Основные термины, понятия:** гармония, звуки, числа, ритм, дроби, клавиатура, координатная прямая.

**Оборудование:** компьютер, презентация, портреты великих математиков и великих композиторов, тексты песен.

**План внеклассного мероприятия**

**Учащийся 1:**

Почему торжественность вокруг?

Слышите, мелодии звучат!

Это о царице всех наук

Мы сегодня будем размышлять.

**Учащийся 2:**

Не случайно ей такой почет.   
 Это ей дано давать ответы,   
 Как хороший выполнить расчет   
 Для постройки здания, ракеты.

**Учащийся 1:**  
 Есть о математике молва,   
 Что она в порядок ум приводит,   
 Потому хорошие слова   
 Часто говорят о ней в народе.

**Учащийся 2:**  
 Ты нам, математика, даёшь   
 Для победы трудностей закалку,   
 Учиться с тобой молодёжь   
 Развивать и волю и смекалку .

**Учащийся 1:**  
 И за то, что в творческом труде   
 Выручаешь в трудные моменты,   
 Мы сегодня искренне тебе    
 Посылаем гром аплодисментов.

**Преподаватель:** Здравствуйте, ребята, уважаемые гости. Рада видеть вас на нашем мероприятии. У меня к вам такой вопрос : Люди какой профессии постоянно смотрят на 5 параллельных линий? (Музыканты) Правильно.

Как вы уже догадались, речь сегодня пойдет о математике и ее связи с музыкой.

Да , действительно, в свое время английский математик Джеймс Джозеф Сильвестр называл музыку - математикой чувств, а математику – музыкой разума. Он же выражал надежду , что каждая из наук должна получить завершение со стороны другой и предвидел в будущем появление личности, в которой соединятся гении Бетховена и Гаусса.

А Вы задумывались когда–нибудь над тем, есть ли связь между музыкой и точными науками, к примеру, математикой?

**Учащийся:** Это ложь, что в науке поэзии нет.

В отраженьях великого мира

Сотни красок созвучий уловит поэт,

Ему вторит волшебная лира.

За чертогами формул, забыв о весне,

В мире чисел бродя, как лунатик,

Вдруг гармонию выводов дарит струне,

К нежной скрипке, прильнув, математик.

Настоящий учёный, он тоже поэт,

Вечно жаждущий знать и предвидеть.

Кто сказал, что в науке поэзии нет?

Нужно только понять и увидеть.

**Преподаватель:** Математика – царица наук, тесным образом перекликается с музыкой.

Музыка и ее первый звук родились одновременно с творением мира, как утверждали древние мудрецы.

**Ведущий 1**: Математика и музыка – два полюса человеческой культуры. Слушая, музыку мы попадаем в волшебный мир звуков и открываем в ней совершенство, простоту и гармонию. Решая математические задачи, мы погружаемся в строгое пространство чисел. И не задумываясь о том, что мир звуков и пространство чисел издавна тесно связаны друг с другом.

**Ведущий 2:**

Первым, кто пытался выразить красоту музыки с помощью цифр, был Пифагор – тот самый, чьим именем названа знаменитая теорема.

Благодарная память единомышленников сохранила для человечества имя Пифагора – выдающегося математика, творца акустики, основоположника теории музыки, человека высокой нравственности, личности богатой, загадочной. Слова *мелодия, ритм*родились в Элладе, название слова *«гамма»*происходит от греческой буквы (гамма). Пифагорический музыкальный старт, определивший на столетия судьбу европейской музыки – это математика.

**Ведущий 1:** Целые дни юный Пифагор проводил у ног старца Гермодаманта, слушая мелодии кифары, песни Гомера. Страсть к музыке и поэзии великого Гомера Пифагор сохранил на всю жизнь. И, будучи великим мудрецом, окруженным толпой учеников, Пифагор начинал день с пения песен Гомера. Одним из четырех предметов в школе Пифагора была музыка, и Пифагора по праву считают творцом акустики и основоположником теории музыки.

(Выходит Пифагор, инсценировка)

**Ведущий 2 :** «Скажи мне, знаменитый Пифагор, сколько учеников посещают твою школу и слушают твои беседы?»

**Пифагор :** «Вот сколько, - ответил философ. – Половина изучает математику, четверть – музыку, седьмая часть пребывает в молчании и, кроме того, есть еще три женщины».

**Ведущий :**Легенда гласит:

«Однажды, размышляя над проблемами гармонии, Пифагор проходил мимо мастерской медника, который склонился над наковальней с куском металла. Заметив различие в тонах между звуками, издаваемыми различными молоточками и другими инструментами при ударе о металл, он тщательно оценил гармонии и дисгармонии, получающиеся от комбинации этих звуков. Пифагор вошёл в мастерскую и после осмотра инструментов и прикладывания в уме их веса вернулся в собственный дом, сконструировал балку, которая была прикреплена к стене, и приделал к ней через равные интервалы четыре струны, во всём одинаковые. К первой из них прикрепил вес в двенадцать фунтов, ко второй- в девять, к третей- в восемь, и к четвёртой- в шесть фунтов. Эти различные веса соответствовали весу молотков медника . Пифагор обнаружил, что первая и четвёртая струны, когда звучат вместе, дают гармонический интервал октавы, потому что удваивание веса имело тот же эффект, что и укорачивание струны наполовину.

Установив связь между длиной струны музыкального инструмента и издаваемым им звуком, Пифагор решил, что не только законы музыки ,но и вообще все на свете можно выразить с помощью чисел.

**Пифагор:** . «Числа правят миром!»

**Ведущий :** провозгласил он.»

**Ведущий :** Первым музыкальным инструментом Пифагора был монохорд. Инструмент под названием монохорд в переводе означает «однострун».

Сначала к его единственной струне добавили еще одну, а затем стали натягивать все большее число струн. Позднее играли на нескольких струнах. Появился инструмент цилибалы, на Руси – гусли. В средние века (XIV в.) знали и пользовались органом. Вот и пришла к кому-то в голову замечательная мысль: приспособить клавиатуру к многострунному монохорду. Так появились клавикорд, клавесин, а затем фортепиано.

**Ведущий :**Два закона легли в основу пифагорейской теории музыки:

**З а к о н 1.**Две звучащие струны дают консонанс (приятные слуху созвучия) лишь тогда, когда их длины относятся как целые числа, составляющие треугольное число.

10 = 1 + 2 + 3 + 4, т. е. как 1:2, 2:3, 3:4.

**Ведущий :**

**З а к о н 2.**Четверка чисел 1, 2, 3, 4 – тетраэдр – лежит в основе построения различных музыкальных **ладов.** Лады состоят из основных ступеней. В основу гаммы пифагорейцы положили интервал **октава**– восемь. Далее октаву разделили на благозвучные части, и Пифагор обнаружил приятные слуху созвучия: **квинта**– пятая ступень, **кварта**– четвертая, **октава**– восьмая. Основа всей музыки – **тетрахора.**

**Ведущий** :По преданию, в античном мире четыре струны настраивались по тетраэдру. Музыкальная гамма до сих пор применяется при настройке музыкальных инструментов. Пифагорейцы не только нашли строгие математические построения музыкальных ладов, но заложили основу учения о каждом ладе. Пифагорейцев интересовал музыкальный строй. И они блестяще справились с задачей построения музыкальных ладов.

До – соль – ре – ля – ми – си – фа – полученные звуки собирались в октаву.

(Звучат фуги Баха).

**Преподаватель:**

Сейчас вы слышали музыку, которую написал немецкий композитор Иоган Себастьян Бах, живший в 18 веке. Именно он развил основу музыкальной грамоты Пифагора .

**Ведущий** : Исследованию музыки посвящали свои работы многие величайшие математики:

Рене Декарт(1), Готфрид Лейбниц(2), Жан д, Аламбер(3), Леонард Эйлер(4) , Даниил Бернулли(5).

В своих трудах ученые неоднократно делали попытки представить музыку как некую математическую модель. Приведем, к примеру, одну из цитат из работы Леонарда Эйлера “Диссертация о звуке”, написанная в 1727 году: “Моей конечной целью в этом труде было то, что я стремился представить музыку как часть математики и вывести в надлежащем порядке из правильных оснований все, что может сделать приятным объединение и смешивание звуков”.

**Ведущий :** Свое отношение к математике и музыки ученые высказывались в своих личных переписках. Так, к примеру, Лейбниц в письме Гольдбаху пишет: “Музыка есть скрытое арифметическое упражнение души, не умеющей считать”. На что Гольдбах ему отвечает: “Музыка – это проявление скрытой математики”.

**Преподаватель:** Давайте все вместе выделим связь между музыкой и математикой

**Ведущий: *Первое сходство - это цифровые обозначения****.* Как и в математике, в музыке встречаются цифры: звукоряд – 7 нот, нотный стан – 5 линеек.

А знаете ли вы, что не зная нот, но умея хорошо считать, можно играть свои любимые мелодии. Для этого, каждой ноте нужно присвоить цифру: до-1, ре-2, ми-3, фа-4, соль-5, ля-6, си-7

**Преподаватель : Задание 1.** Игра «Зашифруйте цифрами ноты известных песен».

**Ведущий :** В конце марта 2011 года американский музыкант Майкл Блейк положил число ПИ на музыку. Для этого он взял 31 цифру после запятой, поставил каждой цифре в соответствие ноту (так как нот 7, а цифр 10, то ему пришлось «забраться» в соседнюю октаву). Используя квинтовый круг, он поставил цифрам в соответствие аккорды. Затем, используя полученные данные, он аранжировал мелодию в темпе157 ударов в минуту (то есть 314, поделенное на два).

А теперь послушаем как звучит число Пи = 3,14…

**Видео** «Число пи»

**Ведущий:** Пифагор считал математику и музыку неразрывными по отношению друг к другу. Такого же мнения были его ученики - пифагорейцы. Они считали, что музыка является частным проявлением математики. Они создали учение о Космосе, как о музыкально звучащем теле. По их мнению, Космос – это ряд небесных тел, каждое из которых при вращении издает свой музыкальный звук; расстояния между сферами и издаваемые ими звуки соответствуют гармоничным музыкальным интервалам.

Именно Пифагор открыл математические отношения, которые лежат в основе музыкальных интервалов и создал музыкальный строй, оказавший сильнейшее влияние на развитие европейской музыки. Строй этот так и назывался «Пифагоров строй», и создавался он в начале опытным путем, а потом с помощью математических расчетов

**Ведущий** : В основе теории о математике и музыке лежит интервал .В математике интервал - множество точек числовой прямой, заключённых между двумя данными числами .

В музыке интервал - расстояние между двумя звуками, которое измеряется тонами и полутонами.

В каждом интервале используется определенное количество ступеней, необходимое для его построения. Само же название интервалов произошло от названия цифр, обозначающих количество ступеней этого интервала по-латыни: прима-один , секунда- два, терция-три, кварта-четыре, квинта-пять, секста- шесть, септима- семь, октава- восемь

**Ведущий** : А вспомните Людвига ван Бетховена, который начал терять слух еще в 1796 году, но, тем не менее, сочинять музыку не бросил, и, уже имея большие проблемы со слухом, создал знаменитую «Лунную сонату». Да, многие сейчас скажут, что великий музыкант прибегал к различным ухищрениям, ориентировался по вибрациям струн рояля. Однако, дело далеко не только в этом…Может быть музыка - это далеко не только звук, не просто вибрация, волна и не уникальная способность чувствовать тонкие материи? Считается, что из всех видов искусства музыка наиболее тесно связана с математикой.

Именно поэтому ее можно сочинять, даже будучи глухим.

**Видео** «Гений Бетховена. Математика и музыка»

**Учащийся:**

«Птица-музыка крыльями машет,

Ни кому- нибудь машет, а мне.

Словно солнышки рыжих ромашек

Расцветают на каждом окне.

Ровно 7 цветов у радуги, а у музыке 7 нот.

На земле для нашей радости

Пусть вечно музыка живет.

**Преподаватель ;** Загадка : Без чего не могут обойтись охотник, барабанщик и математик? (Без дроби)

**Ведущий : *Второе совпадение «Длительности».***  Чтобы записать слова – мы используем буквы, числа , а музыку- ноты. Мы знаем, что при записи мелодии, звуки имеют свою длину.

Оказывается, что длительности получаются так же, как и дроби: они возникают при делении целой на равные доли. Поэтому длительность можно подсчитывать так же как дробные числа: 1/2, ¼, 1/8, 1/16. Следовательно, названия длительностей служат одновременно и названиями чисел.

Целое число – целая нота

Делим пополам , одна вторая – половинная нота

Делим на четыре, одна четверть – четвертная нота

На восемь , одна восьмая – восьмая нота

На шестнадцать, одна шестнадцатая – шестнадцатая нота

**Ведущий :** В музыке каждый такт имеет одинаковую длительность. Размер такта указан в начале произведения . Детские песенки, марши, полька – самый простой пример музыкальный сочинений в размере 2/4. В размере «две четверти» написано много танцев, песен, как народных, так и современных популярных. Хоть и довольно редко, но встречаются еще два простых двухдольных размера: 2/2 и 2/8. Из трехдольных размеров 3/4, 3/8 и 3/2 он использован практически для всех вальсов . Сложные размеры в самом простом случае нужно понимать, как объединение двух и более простых. - сложных размерах самыми простыми для понимания являются размеры вроде 4/4, 4/2, 6/4, 6/2, 6/8, 12/8, 8/4, 8/8.

1)1/2 + 1/4 = 1/8 + 1/8 + 1/4 + 1/4 = 1/2 + 1/8 + 1/8 = 3/4

2) 1/2 + 1/4 + 1/4 = 1 = 1/8 + 1/8 + 1/4 + 1/2 =4/4

**Преподаватель** **:** Игра « Определи размер произведения»

**Ведущий :** Сегодня вряд ли кто-нибудь решится сводить музыку к определенным числовым действиям. Окружающий нас мир кроме звуков наполнен еще и ритмами. Посмотрите вокруг: ритмично звучат шаги, ритмичен ход часов, ритмично биение пульса человека, ритмично наше дыхание и т.д. И стоит нам услышать слово «ритм», как наши мысли невольно обращаются к музыке. И это понятно: ведь ритм – один из важнейших элементов музыки.

**Ведущий: *Третье совпадение – это ритм.*** Числа, оказывается, тоже обладают ритмом.

Например, числа кратные 3(трём) обладают следующим ритмом: Начнем с 0 и, увеличивая каждый раз на 1, будем акцентировать все числа, кратные 3. Получается 0 1 2 3 4 5 6 7 8…. и т.д. Получается красивый, правильный, равномерный ритм, звучащий как трёхдольный музыкальный размер 3/4, который соответствует вальсу.

Если посчитать числа, кратные двум 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 и т.д. то увидим, что мы пришли к ритму марша, звучащему как музыкальный размер 2/4. Таким образом, числа тоже обладают ритмом.

Ритм в музыке – чередование длительностей; ритм в математике – чередование цифр.

1/999 = 0,001001… = 0,(001)

1/99999 = 0,0000100001… = 0,(00001)

**Преподаватель :** Игра Давайте вместе прохлопаем по длительности нот всем известные мелодии.

**Видео:** «Донна Анна. Музыка математических ритмов»

**Ведущий : *Четвертое* *совпадение*** *.*

Сходства можно увидеть в знакомом всем инструменте – фортепьяно. Расположение октав на этом инструменте можно сравнить с координатной прямой. Все мы знаем, что координатная прямая не имеет конца и начала, но имеет точку О(0), которая делит её на равные части, Справа от точки О находятся положительные числа по порядку (1,2, 3, 4,), а слева отрицательные в обратном порядке (-1, -2, -3, -4). На фортепьяно примерно так же: оно условно делится на равные части. Справа от середины октавы идут по порядку (1,2,3,),а слева в обратном порядке (малая, большая, контроктава, субконтроктава).  Но фортепьяно в отличие от прямой имеет начало и конец.

**Ведущий:**Сходства музыки и математики можно увидеть  и в системе координат. Для начала давайте познакомимся и с её историей. Такая простая и привычная вещь, как система координат, была введена в математический инструментарий не так давно: ее изобрел Декарт в XVII веке. Это изобретение по праву называют гениальным - трудно себе представить развитие алгебры и геометрии без системы координат. Но вот что интересно: в том, что математика лишь с XVII века пользуется этой замечательной системой, виноваты только сами математики - они в течение шести веков не замечали ту же систему координат  буквально у себя под боком - в музыке, а точнее, в системе записи музыки, разработанной Гвидо Аретинским еще в XI веке. Действительно, посмотрев на ноты, мы увидим не что иное, как самый настоящий график музыки: по вертикальной оси определяется высота звука, по горизонтальной - момент его появления, т.е. время.

**Ведущий: *Пятое совпадение –*** наличие в музыке и математике противоположностей: мажор – минор, плюс-минус и т. д.

**Ведущий: *Шестое совпадение***– в музыке существуют параллельные тональности. Также в музыке есть нотный стан, который состоит из пяти параллельных линий.

Параллельно могут звучать голос и фортепианное сопровождение, параллельно будут звучать голоса туристов при исполнении песен у костра, а может , и в хоре при условии исполнения произведений в унисон.

А в математике существуют параллельные прямые.

**Ведущий: *Седьмое совпадение*** Взмах дирижерской палочки описывает геометрические фигуры.

**Преподаватель:** Найденные выше совпадения подтверждают, что между музыкой и математикой есть связь.Таким образом, о взаимосвязях математики и музыки можно говорить бесконечно долго, открывая все новые и новые, неожиданные и часто странные, одинаковые определения, понятия и смыслы.

**Преподаватель:** Прошу вас на нотном стане разместить цветные нотки если вам было интересно на нашем мероприятии, а черные если вам было скучно.

**Видео.**

**Преподаватель:**

В заключение, хочется процитировать слова советского пианиста и педагога, народного артиста РСФСР Генриха Густавовича Нейгауза: «Раздумывая об искусстве и науке, об их взаимосвязях и противоречиях, я пришел к выводу, что математика и музыка находятся на крайних полюсах человеческого духа, что этими двумя антиподами ограничивается и определяется вся творческая и духовная деятельность человека. Что между ними размещается все, что человечество создало в области наук и искусства»

**Преподаватель:** Бесспорно, 7 нот в музыке, семь цветов в спектре, семь струн гитары объединяет одно – математика.

**Звучит песня** : «Как здорово, что все мы здесь сегодня собрались»

**Список литературы**

**1.**«Элементарная теория музыки» В.Вахромеев.

**2.**Р.Глиэр О профессии композитора и воспитании молодежи. «Советскаямузыка», 1954, №8

**3.** Жмудь Л. Я. Пифагор и его школа М.: Наука, 1990, 192с.

**4.**Электронная энциклопедия.

5. С. Газарян «В мире музыкальных инструментов». Москва. «Просвещение». 1985г.

6. Варга Б., Димень Ю., Лопариц Э. Язык, музыка, математика: Пер. с венгр. / Перевод Данилова Ю. А. — М.: Мир, 1981.-248 с. с ил.

**7.** INTERNET http://www.ug.ru/97.24/t8\_1.htm http://www.agnuz.info/book.php?id=391&u rl=page25.htm[http://exlibris.ng.ru/masscult/2001-03- 15/4\_dances.html](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Fexlibris.ng.ru%2Fmasscult%2F2001-03-%252015%2F4_dances.html)

[http://relaxdance.narod.ru/Chapter1/1.htm](https://infourok.ru/go.html?href=http%3A%2F%2Frelaxdance.narod.ru%2FChapter1%2F1.htm)