

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 40 г. Пензы

I региональный конкурс научно-исследовательских работ  
имени Д.И. Менделеева

Секция «Математика»

**Математика танца**

Выполнила: Буданова Мирослава Евгеньевна,  
обучающаяся 6«А» класса

Руководитель:  
Лузан Елена Владиславовна  
учитель математики

Пенза, 2021

## Содержание.

I.	Введение.....	2
II.	Основная часть.....	4
	2.1. Арифметика– первая точка соприкосновения математики и танца.....	4
	2.2. Алгебра в танце – вторая точка соприкосновения математики и танца.....	5
	2.2.1. Алгоритм.....	5
	2.2.2. Графики и танцевальные движения.....	6
	2.3. Геометрия в танце – третья точка соприкосновения математики и танца...	6
	2.3.1. Точка, линия.....	6
	2.3.2. Углы и позиции.....	7
	2.3.3. Геометрические фигуры и танец.....	8
	2.3.4. Виды геометрических преобразований в танце.....	9
	2.3.5. Параллельность и танец.....	10
	2.3.6. Перпендикулярность и танец.....	11
	2.4 Танец и интеллектуальное развитие.....	12
III.	Заключение.....	14
IV.	Литература.....	15
V.	Приложение.....	16

## I. Введение

Там где красота, там действуют законы математики.

Г. Х. Харди

Когда мне предложили написать исследовательскую работу, с определением направления у меня не возникло никаких вопросов. Конечно же – танец! Я занимаюсь танцами с 6 лет. В школе каждый ученик занимается математикой с 1 класса, вне школы многие увлекаются танцами. Наука и искусство - два основных начала в человеческой культуре, две дополняющие друг друга формы творческой деятельности человека. Красота математики среди наук очень велика, а красота является одним из связующих звеньев науки и искусства. По своему опыту занятия хореографией я знаю, что танец имеет много общего с такой наукой как математика, поскольку ритм, темп, фигуры танца подчиняются определенным математическим законам и понятиям. С самого рождения нас окружает мир точных расчетов. Мы настолько сроднились с математикой, что попросту не замечаем ее. Первоначальное значение слова "математика" (от греч. *mathema* - знание, наука) не утрачено и сегодня, она остается символом мудрости, царицей всех наук. Красота математики среди наук очень велика, а красота является одним из связующих звеньев науки и искусства.

С самых древнейших веков в жизни человека присутствует танец. У первобытных людей любовь, труд и обряд воплощаются в танцевальных движениях. Каждый из нас хоть однажды танцевал или смотрел на исполнение танца. Какое это завораживающее зрелище! Часто говорят: «Танец — это тайный язык души». А кто -нибудь задумывался, сколько в этом тайном языке математики?

Цель работы – раскрытие математической составляющей танца.

Для решения поставленной цели мы выдвинули следующие задачи:

1. Изучить литературу по теме исследования;
2. Сравнить и сопоставить общие термины и понятия в математике и хореографии;
3. Проанализировать полученные результаты;
4. Пропагандировать занятия танцами как залог здорового образа жизни.

Предмет исследования – танцевальные фигуры под углом математики.

В процессе исследования я использовала следующие методы: изучение, сравнение, сопоставление, анализ.

Новизна исследования заключается в том, что нам за танцевальной пластикой удалось увидеть не только создание танцевальных фигур, но и точный математический расчёт.

Актуальность: Математические задачи развивают мышление, логику, комплекс аналитических умений: умение группировать предметы, раскрывать закономерности, определять связи между явлениями, принимать решения. Так же доказано, что танцы благотворно влияют не

только на физическую форму, но и на умственные способности, пространственное воображение. Таким образом, разумное совмещение занятий танцами и математикой позволяют развивать умственные способности.

Гипотеза:

Наука математика и танец – две формы деятельности человека, которые имеют прочную связь, используемую на практике.

Предмет исследования: танец и хореография

Объект исследования: связь математики и танца

## II. Основная часть

### 2.1. Арифметика- начало математики и танца – первая точка соприкосновения математики и танца.

Арифметика (греч. *arithmetika*, от *arithmys* — число), наука о числах, в первую очередь о натуральных (целых положительных) числах и (рациональных) дробях, и действиях над ними. Именно с арифметики начинается знакомство в школе с предметом математика. Еще с детства мы начинаем считать 1,2,3,4,5.....

Счет – немаловажное понятие, без которого трудно разобрать танец на составные части. И взрослые, и школьники любят вальс...и при счете 1,2,3, 1, 2, 3 вспоминают именно этот танец. 123 –танцы любят счет! Воздух наполняется музыкой, зрители замирают в предвкушении праздника, нарядные пары, подобно лёгким птицам, начинают своё кружение по паркету. Мы на конкурсе бальных танцев...

Танец	Базовый счет
	<b>Вальс</b> – самый известный, красивый и романтичный из бальных танцев. Аристократичный вальс на счёт 1,2,3 словно переносит нас в роскошные чертоги прошлого.
	<b>Танго</b> – загадочный и страстный танец, покори́вший весь мир своей сдержанностью и неповторимостью. Базовый счет в американском стиле танго - "медленно", "медленно", "быстро", "быстро", "медленно" ("Т-А-Н-Г-О"): три шага вперед, начиная с левой ноги, шаг вправо, подтягивание левой ноги к правой.
	Ча-ча-ча входит в латиноамериканскую программу бальных танцев. ... .Постановка стопы на удар на счёт 1,2,3,4, и, время, которое требуется на исполнение шага, измеряемое в долях секунды.

Рождение красоты – процесс всегда сложный, трудоёмкий. То же можно сказать и о бальных танцах: внешняя невесомость даётся непросто, и порой единственный путь для танцоров к звёздам пролегает через те еще тернии. К примеру, если говорить о ча-ча-ча, то при

оценке здесь во внимание принимаются такие показатели, как постановка стопы на удар на счёт 1,2,3,4, и, время, которое требуется на исполнение шага, измеряемое в долях секунды, и т.д. В каждом танце важен счёт, а считать мы учимся только с помощью математики. Когда вы слышите музыку, вы должны правильно рассчитывать свои движения, чтобы попадать в ритм. Именно здесь вам и пригодится математика, правильный подсчет улучшит ваше понимание танца, а сбиваться вы перестанете когда поймете счет танца.

В любой музыке всегда есть свой пульс. Иногда такой: раз-два/ раз-два/ раз-два/...

Или такой: раз-два-три/ раз-два-три/ раз-два-три/... Бывает и такой: раз-два-три-четыре/ раз-два-три-четыре/... В музыкальном пульсе-ритме есть удары посильнее, позаметнее. Как особые отметины на «линейке» музыкального времени, они падают на счет «раз». Промежуток между двумя сильными ударами на «раз» называется такт. В каждом такте на одну сильную долю может приходиться одна, две или три слабые доли. Смотря какой размер такта. Размер такта проставляется в нотной записи в самом начале, например 3/4. А танцующий ждет вступления, просчитывает про себя пульс музыки и если получается раз-два-три/ раз-два-три..., то приглашает партнершу на вальс.

Рекомендации к разучиванию танца: начиная разучивать тот или иной танец, в первую очередь следует прослушать музыку к танцу. Лучше всего приобрести записи с подборкой музыки именно к бальным танцам. Так как существуют, например, варианты исполнения танго, предназначенные исключительно для прослушивания, а танцевать под них очень сложно.

Рекомендуется вначале просчитать ритм танца. Например, если это вальс (музыкальный размер 3/4), посчитайте под музыку: «раз», «два», «три» (по четвертям). Затем посчитайте по тактам (1-й такт, 2-й такт, 3-й такт и т.д).

И только когда счет будет освоен, приступайте к изучению движений, входящих в танец, следующим образом: считайте вслух также по четвертям («раз», «два», «три»), придерживаясь ритма, и одновременно исполняйте движения, описанные на этот счет. Затем исполняйте движения под музыку, продолжая считать. В дальнейшем их можно исполнять уже не считая вслух.

В приложении 1 более расширенная таблица счета в танце.

## **2.2. Алгебра в танце – вторая точка соприкосновения математики и танца.**

### **2.2.1. Алгоритм**

Поскольку математическая наука связана с понятием алгоритма («шаг за шагом») и последовательностью, а танцевальный шаг - это и последовательность, и порядок движений, то следует, что танец и математика связаны общим понятием - «шагом».

Алгоритмы используются для выполнения однотипных задач, чтобы ускорить процесс достижения результата. Суть алгоритма в том, что, научившись выполнять элементарные

операции, в дальнейшем мы не задумываемся о порядке их выполнения. В виде последовательности шагов можно описать процесс решения многих задач, известных из школьного курса математики: приведение дробей к общему знаменателю, решение уравнений и т.д.

Как и в математике, танец имеет свой набор шагов, которые необходимо освоить, чтобы довести их до автоматизма. В связи с многообразием танцевальной лексики, композиций, фигур и поз в современных пособиях по хореографии представлен алгоритм обучения классическим танцам.

### **2.2.2. Графики и танцевальные движения.**

Занятия по хореографии всегда начинается с разминки. Мы встаем у станка и начинается...первая позиция, вторая, третья, постановка рук, ног... Если проанализировать базовую позицию, когда руки находятся над головой, можно заметить, что в ней заложены две кривые – одна справа, другая слева.

Создать красивый танец невозможно без графиков математических функций. Красивый танец - это красивый график, который можно записать математической формулой.

График функций - понятие в математике, которое даёт представление о геометрическом образе функции.

Существуют различные виды графиков функций и их представления в танце, приведем несколько примеров.

Часто, когда танцоры разводят в разные стороны руки или даже ноги, то получается – **прямая**.

А когда они встают в круг, то получается **окружность**.

Если встать в аттитюд, это одна из основных поз в классическом танце, при которой равновесие сохраняется на одной ноге, а другая нога поднята и отведена назад в согнутом положении, то получится **ломаная линия**.

Если в классическом танце занять третью раскрытую позицию рук, то получится **парабола**. Если скрестить пары рук партнеров и совершить волновые движения, то произвольным образом получим знак бесконечности.

Аналогия положения рук и графиков в алгебре приводится в приложении 2.

## **2.3. Геометрия и танец – третья точка соприкосновения математики и танца.**

### **2.3.1. Точка, линия.**

Танцовщики во время выступления принимают различные позы, чередующиеся с другими элементами танца. Под позой в танце понимают остановку в движении, при котором тело

танцора находится в неподвижном положении равновесия. В хореографии это называется «точкой».

Также понятие «точка» используется при выполнении любого поворота или вращения, когда важно сохранить равновесие. Это получается как раз благодаря умению фокусировать взгляд или «держать точку».

Наш хореограф нам рассказывала, что в балетных училищах танцоров обучают работать с линиями в пространстве, поскольку каждый рисунок танца состоит из линий (прямых). В течение танца, когда один рисунок сменяет другой, танцор должен «держать линию», то есть придерживаться траектории, по которой происходит перестроение. Одним из главных критериев оценки танца являются красиво и правильно выстроенные линии.

### 2.3.2. Углы и позиции

Угол — геометрическая фигура, которая состоит из точки и двух лучей, исходящих из этой точки. Эти лучи называют сторонами угла, а их общее начало — вершиной угла. Единица измерения углов – градусы.



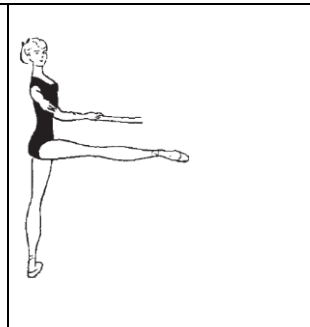

В математике выделяют следующие виды углов в зависимости от градусной меры угла:

Прямой – угол равный 90°	Острый – угол менее 90°	Тупой – угол более 90°	Развёрнутый – угол равный 180°
-----------------------------	----------------------------	---------------------------	-----------------------------------

Градусные меры имеют прямое отношения к позициям в хореографии, особенно в балете.

Многие движения, связанные с поднятием ноги измеряются в градусах. Конечно же, танцовщица не должна поднимать ногу на точное количество градусов, о них говорят примерно, чтобы у танцовщиц было понятие – в каких движениях насколько поднимается нога.

В танце представлены следующие виды углов:

			
Батман тандю 30°	Батман жете 45°	Батман девлопэ 90°	Арабеск 120°

**А ля згонд** - поза, в которой нога через 2-ую позицию поднята в сторону выше 90 градусов.

**Арабеск** (от фр. arabesque) — поза, когда опорная нога танцовщика стоит либо на полной стопе, либо на полупальцах, либо на пуантах, а рабочая нога поднята с вытянутым коленом на 30, 45, 90 или 120 градусов

**Тур** — оборот тела вокруг вертикальной оси на 360 градусов.



**Амбуате** - прыжок с поочерёдным выбрасыванием вперёд или назад согнутых в коленях ног на  $45^\circ$  или  $90^\circ$ .

**Пируэт** – оборот на  $360$  градусов на одной ноге

**Assemble** (ассамбле, франц.—собранный), в классическом танце прыжок с выбрасыванием ноги вперёд, в сторону и назад под углом  $45^\circ$  (petit A.) и  $90^\circ$  (grand A.). Правда это больше понятия балета, чем классического танца, которым занимаюсь я.

### 2.3.3. Геометрические фигуры и танец.

**Фигура** в танце — положение, позиция, принимаемая кем-либо при исполнении чего-нибудь в движении; часть танца; в бальном танце и балете — сочетание нескольких танцевальных шагов (па), связанных между собой и расположенных на известное количество тактов музыки.



Не все знают, что такое «ку-де-пье», но если мы посмотрим на ноги танцующих, находящиеся в этом положении, то увидим треугольник.

В танце строятся разнообразные геометрические фигуры. Рисунок танца – это расположение и перемещение танцующих по сценической площадке. Например, хоровод – это круг. В хороводе часто можно встретить двойной круг-круг в круге. Иногда танцующие образуют два круга рядом, а иногда эти круги как бы переливаются один в другой и движение их образует рисунок «восьмерка». Но движение хоровода не ограничивается круговым рисунком. Круг разрывается, образуются новые построения, новые рисунки – зигзаги, линии и т.д. Эти определенные построения называются фигурами хоровода и являются его составной частью.

Танец	Фигура в танце	Геометрическая фигура
Хоровод	«Стенка»	Параллельные прямые
	«Колесо»	Окружность
	«Двойной круг»	Концентрические окружности

	«Клин»	Два луча с общей вершиной, образующие не развернутый угол.
	«Звездочка»	Диагонали квадрата, пересекающиеся в центре
	«Восьмерка»	Две окружности с внешним касанием
Вальс	Вальсирование по прямой	Ломаная с равными звеньями и углом наклона смежных звеньев
	Круг	Окружность
Самба	Крест	Диагонали квадрата или ромба, пересекающиеся в центре
Ча-ча-ча,	Веер	Сектор круга
	Дорожка	Ломаная с периодически повторяющимися участками

#### 2.3.4. Виды геометрических преобразований в танце.

Танец- вид искусства, в котором художественный образ создается посредством ритмичных пластических движений и смены выразительных положений человеческого тела.

Движения - это изменения плоскости, при которых сохраняются размеры и форма объектов.

Примеры движений - симметрия, параллельный перенос и поворот.

Такие геометрические движения имеют место во многих танцевальных постановках.

Вид движения	Математика	Танец
Поворот	Преобразование плоскости, при котором данная точка $O$ остается на месте, а все остальные точки поворачиваются вокруг точки $O$ в одном и том же направлении (против часовой стрелки или по часовой стрелке) на определенный угол, называется поворотом вокруг точки $O$ на угол.	Оборот- этот термин подразумевает поворот вокруг своей оси на $360^\circ$ - (один оборот), пол-оборота - поворот на $180^\circ$ , четверть - на $90^\circ$ , два оборота - $720^\circ$ , и т.д. Фуэте - это ряд последовательных вращений на месте, во время исполнения которых нога при каждом повороте открывается на 45 градусов.
Симметрия	Центральная симметрия- это отображение пространства на себя, при котором любая точка $A$ переходит в симметричную ей точку $A_1$ относительно данного центра.	Симметрия в танце – это спокойный, невозмутимый, логичный и простой элемент хореографии. Также симметрией называется ситуация, при которой все танцоры одновременно исполняют одно и то же

	Осевая симметрия - отображение пространства на себя, при котором любая точка А переходит в симметричную ей точку А <sub>1</sub> относительно данной оси.	движение. Симметрию составляют уравновешенное расположение тела танцора, местонахождение тела танцора в пространстве.
Асимметрия	отсутствие или нарушение симметрии.	Асимметрия в танце – неожиданный и необычный элемент, поэтому делает танец интереснее для наблюдателя. Он раскрывает движения в большей степени, делает танец живым, насыщая его непредсказуемыми элементами.

Виды симметрии в хореографии указаны в приложении 3.

Таким образом, оперируя принципами симметрии и асимметрии, хореограф добивается точного выражения своей идеи. Залогом создания успешной постановки является гармония между двумя принципами.

### 2.3.5. Параллельность и танец

#### Параллельность в математике

Рассмотрим понятие параллельности. В геометрии различают несколько видов параллельности: параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей.

Параллельность прямых на плоскости: Две прямые на плоскости называются параллельными, если они не пересекаются АВ||CD

Параллельность прямых в пространстве: Две прямые в пространстве называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.

Параллельность прямой и плоскости: Прямая и плоскость называются параллельными, если они не имеют общих точек.

Параллельность плоскостей: Две плоскости называются параллельными, если они не пересекаются.

#### Параллельность в танце

	<p>1) Параллельность позиций</p> <p>Исполнение позиций — это начало начал обучения хореографии. Стопы танцоров в стандартных танцах должны быть параллельны друг другу. В классическом танце приняты пять позиций ног.</p>
--	--



2) Параллельность партнёров  
При исполнении танцорами одинаковых элементов танца, должна соблюдаться синхронность. Согласованность движений одного партнёра другому, характеризуется параллельностью каждой части тела одного танцора другому.



3) Параллельность полу  
В танце существуют определённые стандарты правильного исполнения движений. Одним из стандартов является параллельность частей тела полу при исполнении танцевального элемента. Так, например, гранд жете<sup>9</sup> - прыжок, при котором обе ноги танцора должны быть параллельны полу и т.д.

Из сказанного выше следует, что параллельность необходима для согласования движений во времени и пространстве, совершенствования техники исполнения, а также выворотного положения ног во время танца.

### 2.3.6. Перпендикулярность и танец

#### Перпендикулярность в математике

В геометрии выделяют: перпендикулярность прямых, перпендикулярность прямой к плоскости и перпендикулярность плоскостей.

Перпендикулярность прямых на плоскости: Две пересекающиеся прямые называются взаимно перпендикулярными, если они образуют четыре прямых угла.



Перпендикулярность прямых в пространстве: Две прямые в пространстве называются взаимно перпендикулярными, если угол между ними равен  $90^\circ$ .

Перпендикулярность прямой плоскости: Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости.

Перпендикулярность плоскостей: Две пересекающиеся плоскости называются взаимно перпендикулярными, если угол между ними равен  $90^\circ$ .

#### Перпендикулярность в танце

В танце различают следующие виды перпендикулярности:

	<p>1) Перпендикулярность полу Элемент танца, при котором какая-либо часть тела перпендикулярна полу.</p>
	<p>2) Перпендикулярность частей тела Элемент танца, при котором части тела перпендикулярны друг другу (например, гранд батман).</p>

Следовательно, перпендикулярность в танце придает выразительность, фееричность, экспрессию танцу, а также является не только показателем профессионализма танцора.

#### 2.4. Танец и интеллектуальное развитие.

Еще в Древней Греции полагали, что в процессе обучения такие дисциплины как музыка и танцы не менее важны, чем точные науки. Учителя того времени были твердо убеждены, что для формирования творческой, гармонически развитой личности необходимо всестороннее образование. В начале XX века эти положения оформились в концепцию. Швейцарский композитор и педагог Эмиль Жак Далькроз разработал систему музыкально-ритмического воспитания, которая до сих пор является одной из самых известных и популярных методик музыкального образования в мире. Далькроз справедливо полагал, что посредством общения с музыкой и танцем дети учатся познавать мир и самих себя, а занятия танцами не только развивают музыкальность, но и помогают воспитать внимание, волю и коммуникабельность. Из интернета моя мама узнала об исследованиях, проводимых американскими учеными, подтвердивших, что дети, занимающиеся танцами, опережают своих сверстников в развитии и добиваются больших успехов в учебе.

Чем это объясняется? Человеческий мозг состоит из двух полушарий и каждое полушарие отвечает за противоположную сторону тела. Как же взаимосвязаны между собой межполушарная асимметрия, занятия танцами и учебная деятельность? В начале занятия всегда выполняется разминка, в которой используется много перекрестных движений, пересекающих среднюю линию тела. Оказывается, что перекрестные движения разогревают не только мышцы нашего тела, но и активизируют работу полушарий, дают высокую умственную энергию, помогают использовать оба полушария гармонично и делать их «перекрестную» работу лучше.

Последние исследования свидетельствуют о том, что межполушарная асимметрия вносит существенный вклад в проявление высокого интеллекта человека.

Математика развивает логику мышления, помогает структурировать все, что человек знает. Не даром ведь многие тренеры имеют техническое образование.

Танец и интеллект... Доказано, что танцы благотворно влияют на умственные способности человека. Во время танца надо постоянно думать, думать о каждом виде движения, порядке, ритме. Связывая элементы танца, мы выстраиваем логические цепочки. Развивается пространственное воображение. Танцы - хороший способ тренировки интеллекта! Я думаю, что мне занятия танца тоже помогают усвоить математику и наоборот. Я люблю заниматься танцами, я чувствую, что у меня получается, я люблю заниматься математикой, я понимаю этот предмет ( в школе я отличница).

### III. Заключение.

В рамках исследования была выявлена математическая составляющая танца. Танец содержит фигуры, дроби, пропорции. Еще один факт, подтверждающий связь танца и математики - это использование общих терминов: линии, диагонали, в рисунке танца могут располагаться параллельно или перпендикулярно, симметрично или асимметрично. Кроме видимых геометрических фигур и алгебраических форм у танцующего всегда присутствует ощущение равновесия, центра, то есть танцор находится в системе координат. За танцевальной пластикой можно увидеть не только создание поз, геометрических фигур, рисунка, но и точный математический расчет силы прыжка, количество поворотов в туре, длины и ширины шага. Танцевальный шаг - это и последовательность, и порядок движений. Математическая составляющая танца не только видима, но и ощущаема. Используя алгоритм обучения классическим танцам, основные математические понятия и принципы, хореограф добивается точного выражения своей идеи, что является залогом создания красивой и успешной постановки танца.

Итак, математическая составляющая танца содержится в рисунке танца, в движениях танцора, в классических позициях.

Красота есть первое требование: в мире нет места некрасивой математике, ровно как и не найдется места некрасивому танцу. Если есть такая возможность, то математикам нужно больше рисовать, больше танцевать, больше музицировать - для них в этом случае будут раскрываться новые невидимые эстетические горизонты математического творчества.

Невозможно одной математикой измерить красоту и гармонию танца. Однако математика помогает найти танцорам новые фигуры, разнообразить рисунок танца. С другой стороны, танцы - один из способов развития интеллекта.

Хотите стать умнее? Танцуйте! Хотите танцевать лучше?  
Занимайтесь математикой!

#### IV. Литература.

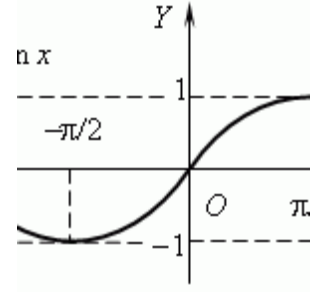

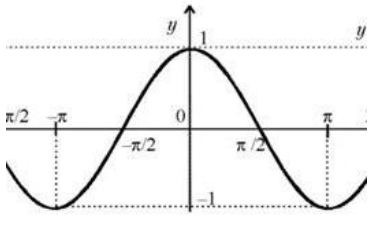

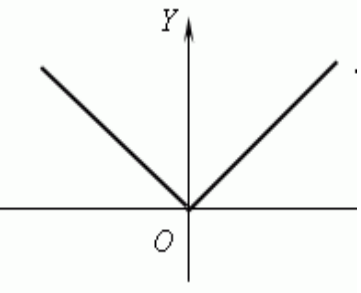

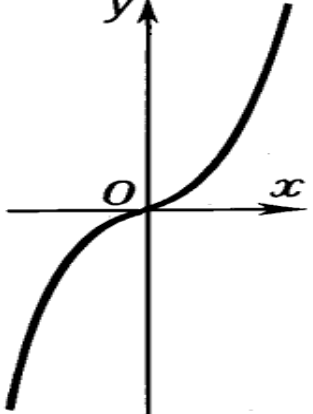

1. Александрова Н. Балет. Танец. Хореография: Краткий словарь танцевальных терминов и понятий, Лань, Планета музыки 2011
2. Базарова, Н.; Мей, В. Азбука классического танца 1983 г.; Изд-во: Л.: Искусство
3. Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразовательных учреждений /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Коломцев,и др. – 19-е изд.- М.: Просвещение, 2012
4. Неминуший Г.П. Дукальская А.В. Бальные танцы. История и перспективы развития. Ростов-на-Дону, 2010
5. Волошинов А.В «Математика и искусство» - М.: «Просвещение» 2010 г
6. Писарев, А. Школа классического танца 1976 г.; Изд-во: Л.: Искусство
7. Хореографическая педагогика: учебное пособие. СПб.: СПбГУП, 2006.
8. <https://ru.wikipedia.org/> -Электронная энциклопедия.

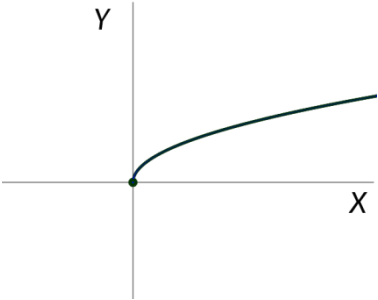

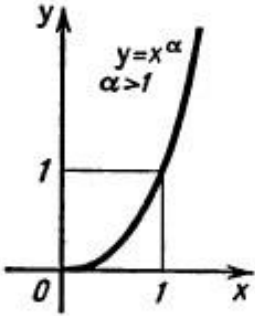

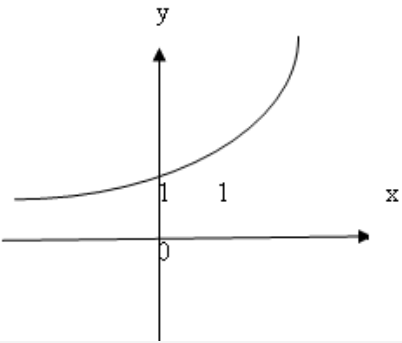

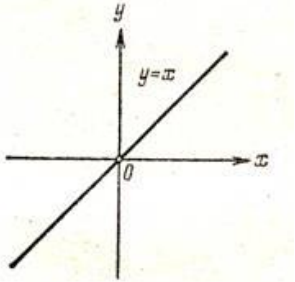

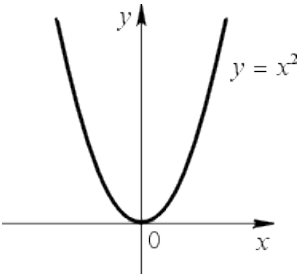



## Приложение 1. Танец и счет

Название танца	Музыкальный размер	Темп	Счёт
Медленный вальс	3/4	медленный	1, 2, 3
Танго	2/4	от умеренно быстрого до быстрого	1, 2
Квикстеп	4/4	200 ударов в минуту, быстрый	1, 2, 3, 4
Медленный фокстрот	4/4	120 ударов в минуту, истинно медленный по естественной спокойности	1, 2, 3, 4
Венский вальс	3/4	80 ударов в минуту, быстрый.	1, 2, 3
Пасодобль	2/4	быстрый	1, 2
Самба	2/4	60 тактов в минуту, быстрый	1, 2
Ча- ча- ча	4/4	120 ударов в минуту, умеренно быстрый	1, 2, 3, 4
Румба	4/4	медленный	1, 2, 3, 4 Быстро", "Быстро" и "Медленно»
Джайв	2/4	быстрый, очень быстрый	1, 2 ; 3и4, 3и4

## Приложение 2. Графики и положение рук

Формула	График функции	Танцевальное движение
$y = \sin x$		
$y = \cos x$		
$y =  x $		
$y = x^3$		

$y = \sqrt{x}$		
$y = x^{\frac{4}{3}}$		
$y = e^x$		
$y = x$		
$y = x^2$		

**Приложение 3. В хореографии различают несколько видов симметрии:**

	<p>1) Симметрия балетных позиций ног, рук, тела, головы</p>
	<p>2) Симметрия рисунка танца (формирование на сцене однородной структуры в линии и рисунки - круг, клин, квадрат и др.)</p>
	<p>3) Симметрия исполняемых движений</p>