



Муниципальное
бюджетное общеобразовательное
учреждение гимназия №4

Геометрия в танцах

учитель математики
Садовникова Елена Вячеславовна

г.о.Озёры
Московская область

Цель: рассмотреть применение математики при занятиях танцами.

Проблема: нужна ли математика в танце?
Что объединяет эти, на первый взгляд, разные сферы?

Гипотеза: танцы и математика имеют точки соприкосновения. Если применять математику, можно достичь в танцах интересных результатов.

План

:

1. Введение.
2. Немного из истории танца.
3. Движения в танцах: а) поворот;
б) осевая симметрия;
в) центральная симметрия.
4. Графики в танцах.
5. Геометрические фигуры в танцах.
6. Хороводные фигуры.
7. Счёт в танцах.
8. Заключение
9. Выводы.

*«Там, где красота, там действуют
законы математики»*

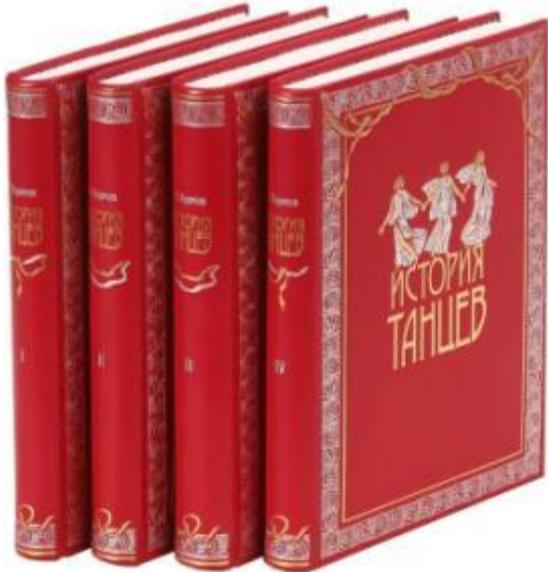
Г. Х. Харди



Сергей Николаевич Худков (1837—1928)

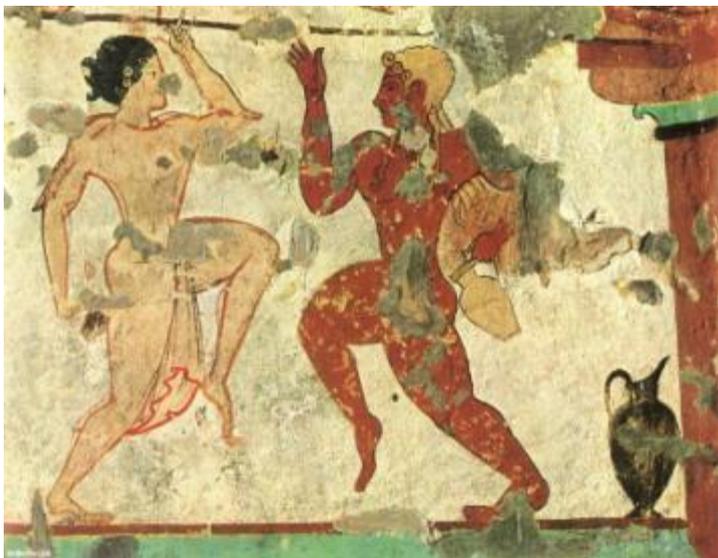


В 1860 году написал четырёхтомную
«Историю танцев»





История зарождения танца началась ещё в глубокой древности. В подтверждение этому можно упомянуть, что первые изображения этого действия содержатся в наскальных рисунках, датированных 6-8 веком до нашей эры.



В Греции танцевали все: от крестьян до Сократа. Танцы не только входили в число образовательных дисциплин, но им охотно продолжали обучаться и взрослые люди. Все танцы античности исполнялись для зрителей, а не для удовольствия и собственного развлечения.



Танец в Египетской живописи, ок. 1400 до н. э.

Стоит отметить, что изначально танец носил далеко не развлекательный и культурный характер. Это был некий способ общения, самовыражения, просвещения и даже способ массового внушения. В древние времена люди все самые важные события (любовь, война, охота и т.д.) выражали в ритуальных танцах, которые зачастую копировали повадки различных животных. Сюжеты таких хореографических композиций носили в основном бытовой характер – с их помощью люди обращались к богам, выражали свои чувства и поднимали боевой дух перед каким-либо сражением и охотой. Подобные ритуальные танцы способствовали общей организации и максимальной сплоченности, что в те времена было очень важно.



Понятие о «танце» русским дали поляки, прибывшие в Смутное время в Москву с Дмитрием Самозванцем. До этого на Руси «салонных танцев», как в Западной Европе, не было. В теремах водились женские хороводы, а в народе процветали пляски. Вообще, отношение к пляскам было настороженным.

При Михаиле Федоровиче Романове для царской потехи приглашались увеселители - немцы и поляки, в их числе были и танцоры.

Перелом произошел при Петре I.

По указу царя под страхом жестокого наказания всем российским девушкам было приказано танцевать, т.е. посещать танцевальные ассамблеи.



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

Какое это завораживающее зрелище!

Часто говорят: *"Танец — это тайный язык души"*.

Но ведь никто не задумывался, сколько в этом тайном языке математики!

Движения в танцах

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.



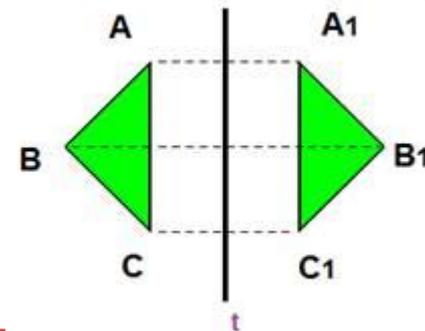
параллельный перенос

ПОВОРОТ

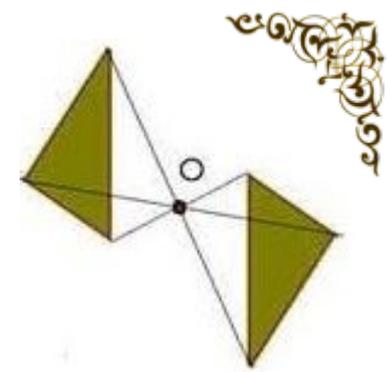


В 17 веке француз Рауль Фейе создал систему записи элементов классического танца. В ней широко применяются математические термины, в том числе, поворот на заданный угол.

осевая симметрии



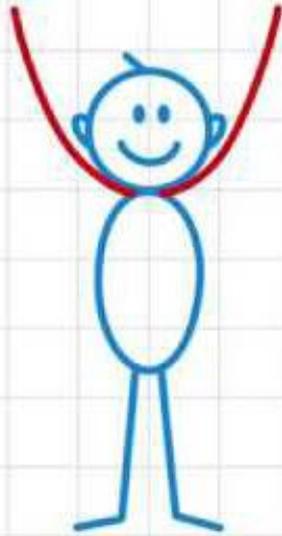
центральная симметрия



Такие геометрические движения имеют место во многих танцевальных постановках.

Графики в танцах

$$y = x^2$$



$$\sin(x)$$



$$\cos(x)$$



$$\tan(x)$$



$$\cot(x)$$



$$|x|$$



$$x$$



$$x^2$$



$$x^2 + y^2$$



$$\sqrt{x}$$



$$\sqrt{-x}$$



$$\frac{1}{x}$$



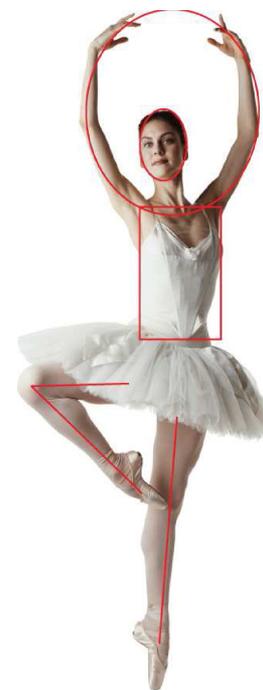
$$\text{сгар.}$$

Движение рук – это какая - либо функция

Градусные меры тоже имеют отношения к хореографии. 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 исполнителей было понятие– в каких движениях насколько поднимается нога.

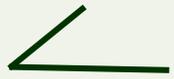


Любую танцовщицу можно разделить на геометрические фигуры:



Геометрические фигуры

в танцах:

<i>Геометрические фигуры</i>	<i>Фигуры в танцах</i>	<i>Танцы</i>
Окружность, круг 	Колесо, круг	Хоровод, вальс, кадрили, сиртаки, лезгинка
Параллельные прямые 	Колонка, стенка	Хоровод, лезгинка
Ломаная линия 	Дорожка, вальсирование	Вальс, румба, ча-ча-ча
Угол 	Галочка, клин	Народные танцы
Квадрат 	Квадрат, столбы	Вальс, народные танцы
Ромб 	Ромб	Вальс, квикстеп
Треугольник 	Треугольник	Ча-ча-ча, румба





Хороводные фигуры

«Круг»

Фигура, чаще всего используемая в хороводах. Обычно это простой круг (рис. 1). Часто в хороводах используют двойной круг (рис. 2), а иногда (когда участников достаточно много) дети могут построить и тройной круг (рис. 3).



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

«Петля» и «Улитка»

В ходе перестроений хоровода часто используется фигура "петля". Колонна участников образует петлю вместе с кругом, перестраиваясь, например, в цепочку, двойной или тройной круг (рис. 4). Участники также могут двигаться по раскручивающейся из центра спирали. Такая фигура носит название "улитка" (рис. 5).

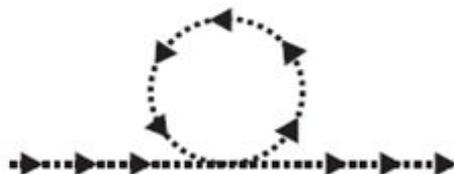


Рис. 4



Рис. 5

«Столпы»

Схожая со спиралью фигура называется "столбы" (рис. 6). В древности она символизировала продолжение рода. Участники составляют неподвижный квадрат. Те, кто находится в нижней левой части (в конце квадрата), по очереди (или по двое, по трое) делают шаг в сторону за пределы квадрата, обходят остальных и встают в начале. Завершается фигура "столбы" тогда, когда все участники обойдут круг и поменяют свое положение.

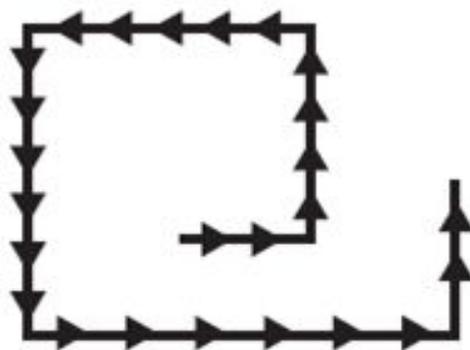


Рис. 6

«Вожжа»

Линейное движение в хороводе нередко выполняется змейкой с постепенно уменьшающейся амплитудой (рис. 7). Старое название этой фигуры - "вожжа". Первая пара участников образует "ворота", и каждый из последующих участников должен пройти под аркой, образованной руками первой пары.



Рис. 7

«Сторона на сторону»

Фигура "сторона на сторону" изображает сватовство (рис. 8). Она используется, например, в старинной детской игре "Бояре, а мы к вам пришли...". Участники хоровода выстраиваются в две шеренги, лицом друг к другу. В процессе хоровода эти шеренги то расходятся, то вновь сближаются.

В ходе этого действия часто используют различные дополнительные атрибуты: платки, цветки и т. п. Одна сторона роняет эти предметы, а другая поднимает.

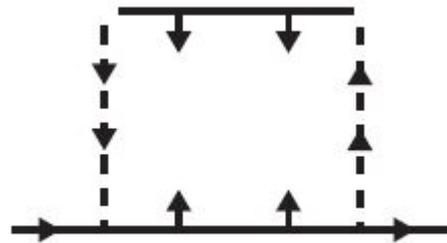


Рис. 8

«На четыре стороны»

В хороводах часто используют и более статичные фигуры. Такова фигура "на четыре стороны" (рис. 9). Называется она так потому, что все участники встают квадратом и начинают делать движения, показывающие, что они "сеют просо". Эта хороводная фигура берет свое начало от древних обрядов. Она носит символический характер и означает посев злаков. В современном хороводе в этой фигуре часто используют и другие движения, которые теснее связаны с текстом хороводной песни.

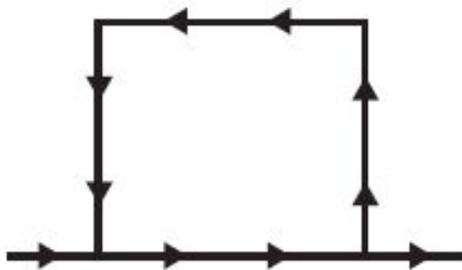


Рис. 9

Счёт в танцах

Самба



Румба



В большинстве танцев присутствует счёт. Когда вы слышите музыку, вы должны правильно рассчитывать свои движения, чтобы попадать в ритм.

Именно здесь вам и пригодится математика, правильный подсчёт улучшит ваше понимание танца, а сбиваться вы перестанете, когда поймёте счёт танца.



Фокстрот



Чарльстон



Болеро



Танго



Ча-Ча-Ча

Самба

Самба – это народный танец Бразилии. Зажигательная, темпераментная самба исполняется на карнавалах множеством ликующих танцоров.

Характеристики Самбы:

Движение: ритмичное, быстрое, подвижное, стелящееся.

Музыкальный размер: 2/4 или 4/4

Тактов в минуту: 50-52

Акцент: на 1 и 2 (1 сильнее) удар.

Шаги исполняются на **счёт** – «1-и-2», где шаги «и» и «2» партнер танцует на носочках. За медленным шагом на счёт «и» сразу идёт быстрый шаг на счёт «2». Основной шаг заканчивается тем, что партнёр делает шаги назад, также как это только что делала партнёрша, партнёрша шагает вперёд, как это перед тем делал партнёр. Счёт идёт на «3-и-4».



Румба

Румба – танец, пришедший к нам из Кубы. Само слово «Румба» дословно переводится как «Праздник танцев»

Характеристики Румбы:

Движение: на месте, плавное, продолженное с акцентами, скользящее.

Музыкальный размер: 4/4

Тактов в минуту: 27-31

Акцент: на 1 и 3 (1 сильнее) удар.

На ***счёт*** 4 делается первый шаг, на счёт 1 продолжает движение только тело, далее шаг на счёт 2 и шаг на счёт 3.



Ча-Ча-Ча

Родина танца Куба.

Название ча-ча-ча созвучно очень выразительному звуку маракасов, характерному для латиноамериканской музыки. Самобытный музыкальный инструмент Маракас изготавливается из высушенной тыквы, которая наполняется мелкими бусами или камешками. Год появления: 1952

Характеристики Ча-Ча-Ча:

Движение: яркое, нахальное, страстное, чёткое.

Музыкальный размер: 4/4

Тактов в минуту: 30-32

Акцент: на 1 и 2 (1 сильнее) удар.

Счёт: 1 2 3 Ча Ча или: 2 3 Ча Ча Ча



Пасодобль

Пасодобль весь пропитан дыханием испанского национального колорита. Он возник благодаря корридам – прославленным боям быков, которые происходили на народных праздниках – фиестах.

Характеристики Пасодобля:

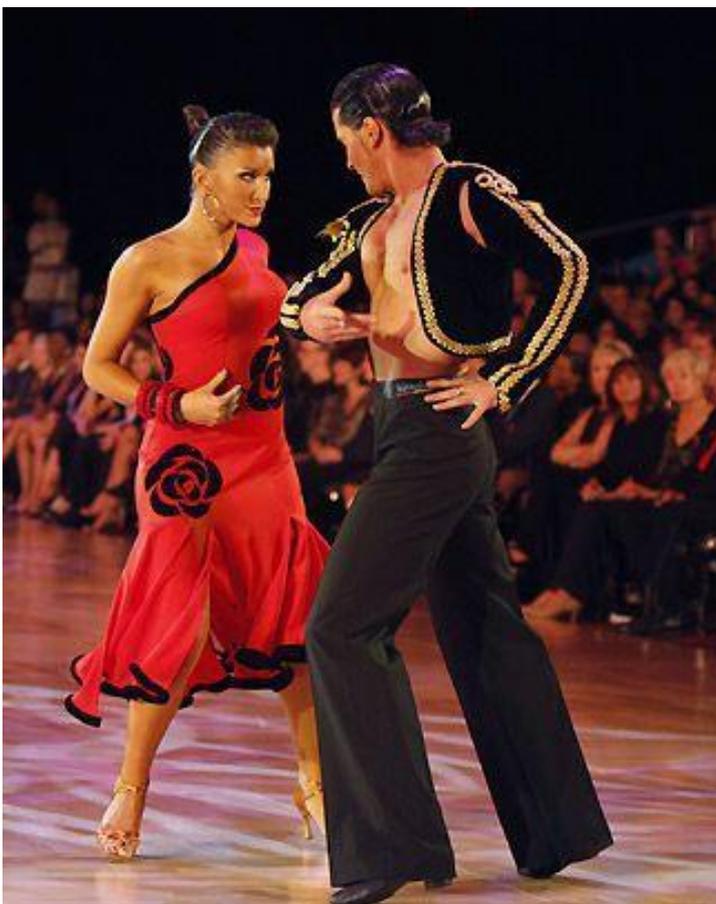
Движение: ритмичное, мощное.

Музыкальный размер: 2/4

Тактов в минуту: 60-62

Акцент: на каждый удар.

Название танца Пасодобль переводится с испанского как «два шага» (Paso Dobl). Первое название Пасодобля – «один испанский шаг», так как шаги делаются на каждый *счёт*.



Вальс

Время появления вальса: конец XVIII века
Родина танца вальс: Австрия

Характеристики вальса:

Музыкальный размер вальса: 3/4

*Темп вальса: 27-29 тактов в минуту, или
около 60 тактов в минуту.*

Счёт вальса: "1", "2", "3"

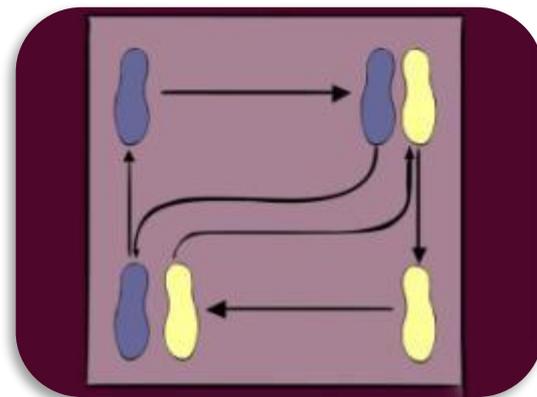


Типы вальса

- Медленный вальс 27-29 тактов в минуту.
К медленным видам вальса относят вальс-бостон.
- Венский вальс. Количество тактов этого танца составляет около 60 в минуту. Он довольно непростой сравнительно, так как это быстрый вальс, который к тому же сопровождается чередой стремительных поворотов.
- Фигурный вальс является разновидностью венского, но выделяется наличием дополнительных фигур: взмах ногой, вскакивание на одно колено и другое.
- Танго-вальс, или аргентинский вальс — гибрид вальса и танго.
Движения этого танца в основном те же, что в танго, но исполняется он в музыкальном размере $\frac{3}{4}$ и из третьей позиции, как вальс, однако вальсовая строгость для него совсем не характерна.



Главное в вальсе



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, которые в рисунке танца могут располагаться параллельно или перпендикулярно, симметрично или асимметрично.

- Поскольку математическая наука связана с понятием алгоритма («шаг за шагом»), и последовательностью, то получается, что танец и математика связаны общим атрибутом - «шагом». Танцевальный шаг - это и последовательность, и порядок движений. Математическая составляющая танца не только видима, но и ощущаема.



танго



вальс



латинский танец

Школьники, прошедшие годовой курс обучения танцам, лучше сдают контрольные работы по геометрии, чем никогда не танцевавшие. (Гарвардский университет, США). Профессиональные танцоры лучше выполняют тесты на внимание. (Исследования в Канаде). Регулярно танцующие пожилые люди на 76% реже страдают старческим слабоумием. (Медицинский колледж имени Эйнштейна, Нью-Йорк).



фламенко





Выводы:

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!



Спасибо
за
ВНИМАНИЕ

