Министерство образования и науки Республики Бурятия

ГБОУ «Шимкинская школа-интернат среднего общего образования »

Направление: математика

**Тема: «Геометрия танца»**

Выполнила: Гомбоева Мария,  
ученица 9 класса

Руководитель: Сушкеева Светлана Владимировна,

учитель математики

с.Шимки

**Оглавление**

Введение

Основная часть. Геометрия танца…………………………………………………………….5

1. Симметрия и асимметрия……………………………………………………….……….….5

1.1 Симметрия в математике …………………………………………………………….…5

1.2Симметрия в танце……………………………………………………………….……........5

2.Параллельность …………………………………………………………………..………….6

2.1 Параллельность в математике……………………………………………………………..6

2.2 Параллельность в танце ………………………………………………………..……….6

3 Перпендикулярность …………………………………………………………………….…..7

3.1 Перпендикулярность в математике ………………………………………………….......7

3.2 Параллельность в танце ……………………………………………………………….......7

4 Основные геометрические понятия в танце ………………………………………………..7

4.1 Точка ………………………………………………………………………………………..7

4.2 Прямая (линия) ………………………………………………………………………...…...8

4.3 Угол ……………………………………………………………………………………........8

4.4 Окружность (Народные танцы « Ёхор и « Хоровод») …………………………….........8

Заключение…………………………………………………………………………………......11

Список литературы..……………………………………………………………………….......12

Приложения……………………………………………………….……………………………13

**Введение**

*«Чем дольше живет математика, тем более абстрактной и, возможно, как раз, поэтому тем более практичной она становится. »*

Очень важно найти математические закономерности в прекрасном - «законы красоты».. Оказывается, в математике есть место и танцу, что для меня, конечно, представляет особый интерес. Часть своего свободного времени я отдаю занятию, которым увлеклась в детстве**.** В настоящее время я танцую в фольклорном ансамбле «Ёлотын дуhалнууд» нашей школы. 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. Поэтому данная тема представляет особую ***актуальность.***

***Новизна работы*** заключается в том, что тема «геометрия и танец» мало исследована и представляет определенную загадку. Казалось бы, искусство танца - весьма отвлеченная от математики область, но наше исследование показывает, что связь геометрии и танца обусловлена как исторически, так и внуҭренне. Можно сказать, что *инновационная составляющая* работы заключается в выявлении геометрических движений в танце

***Гипотеза:*** без знания в области геометрии невозможно построение красивого танца, так как именно геометрия позволяет сделать рисунок танца красивым и синхронным, помогает создать гармоничный дизайн пространства.

***Цель*** моей работы: выявить геометрическую составляющую в танце, доказать, что связь между танцем и геометрией существует!

***Задачи***

* Изучить понятия «геометрия» и «танец»;
* Изучить литературу по данному вопросу;
* Установить связь между геометрией и танцем.

***Объект исследования:*** геометрическая составляющая в танце

***Предмет исследования:*** танец с точки зрения геометрии.

***Методы*** исследования, которые мы использовали: теоретический и эмпирический: наблюдение, анализ, систематизация, обобщение.

***Практическая значимость***:

1. Дана характеристика танца с геометрической точки зрения;
2. Рассмотрена симметрия танца;
3. Проведен анализ рисунка танца.

Результаты могут быть так же использованы в школе при проведении уроков и внеклассных мероприятий.

Работа с литературой показала, что многие люди занимаются танцами, но мало кто задумывается, что и в танцах приемлема геометрия, что все движения это те или иные линии и геометрические фигуры, хотя некоторые уверены, что геометрия и танцы это несовместимые понятия. Анализ проделанной работы помог ответить на главный вопрос исследования.

**Геометрия танца**

**1. Симметрия и асимметрия**

**1.1 Симметрия в математике**

. В математике выделяют следующие виды симметрии: центральная, осевая, зеркальная (*Приложение 1).*

**1.2 Симметрия в танце**

Симметрия – это гармоничный, комфортный для наблюдения элемент хореографии, который необходим для создания базисной структуры танца.

В хореографии различают несколько видов симметрии;

|  |  |
| --- | --- |
|  | Симметрия балетных позиций ног, рук, тела, головы |
|  | Симметрия рисунка танца,  формирование  на сцене однородной  структуры в линии и рисунки–  круг, клин, квадрат и др.)  ( |
|  | Симметрия исполняемых движений |

Однако для произведения должного эффекта симметрия должна сопровождаться асимметрией.

Асимметрия (мат.) – это отсутствие или нарушение симметрии.

Асимметрия – неожиданный и необычный элемент, поэтому делает танец интереснее для наблюдателя. Он раскрывает движения в большей степени, делает танец живым, насыщая его непредсказуемыми элементами. Таким образом, оперируя принципами симметрии и асимметрии, хореограф добивается точного выражения своей идеи. Залогом создания успешной постановки является гармония между двумя принципами.

**2. Параллельность**

**2.1 Параллельность в математике**

В геометрии различают несколько видов параллельности: параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости, параллельность плоскостей*. ( Приложение 2)*

**2.2 Параллельность в танце**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1) Параллельность позиций  Исполнение позиций — это начало начал  обучения хореографии. Стопы танцоров в  стандартных танцах должны быть  параллельны друг другу. В классическом  танце приняты пять позиций ног. |
|  | 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 жете9 - 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.

**3. Перпендикулярность**

**3.1 Перпендикулярность в математике**

В геометрии выделяют: перпендикулярность прямых, перпендикулярность прямой к плоскости и перпендикулярность плоскостей. *(Приложение 3)*

**3.2 Перпендикулярность в танце**

В танце различают следующие виды перпендикулярности:

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1) Перпендикулярность полу  Элемент танца, при котором  какая-либо часть тела перпендикулярна  полу. |
|  | 2) Перпендикулярность частей тела  Элемент танца, при котором части тела перпендикулярны друг другу  (например, гранд батман8). |

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

1. **Основные геометрические понятия в танце**

В танце строятся разнообразные геометрические фигуры.

* 1. **Точка**

В хореографии- «точка» представляет остановку в движении, при котором тело танцора находится в неподвижном положении равновесия или при выполнении любого поворота, вращения, когда важно сохранить равновесие.

**4.2 Прямая (линия)**

Немаловажным математическим понятием является прямая. В математике мы изучаем такие линии, как прямая, парабола, гипербола, синусоида.

Одним из главных критериев оценки танца являются красиво и правильно выстроенные линии.

**4.3 Угол**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Прямой –  уголравный 90**°** | Острый –  уголменее 90**°** | Тупой –  уголболее 90**°** | Развёрнутый –  уголравный 180**°** |

В танце представлены следующие виды углов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Батман девлопэ4  90**°** | Батман тандю5  30**°** | Батман жете645**°** | Арабеск3  120**°** |

**4.4 Окружность (Народные танцы «Ёхор» и «Хоровод»)**

В математике различают два отдельных понятия: круг и окружность. В своей же работе хореографы используют чаще другое название – круг.

Танцевальный язык вобрал в себя характер народа, его темперамент, жизненный уклад, социальный строй. Народный танец способен рассказать о характере народа, его традициях, а зачастую его историю. И в нашем ансамбле мы очень часто танцуем национальный бурятский танец «Ёхор» и русскую народную пляску –«Хоровод»

Хоровод – это круг, это массовый танец исполнения, которого сопровождалось песней. В хороводе часто можно встретить двойной круг, т.е 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.

Каждый рисунок, каждое построение хоровода имеет свое определенное название, например: «круг», «воротца», «восьмерка», «колонка», «корзиночка», «карусель» и т.д.

Круговой танец "ёхор" представляет собой непрерывное движение участников, крепко взявшихся за руки, по кругу (вслед солнцу) и сопровождается исполнением различных обрядовых песен.

"Ёхор" неизменно исполнялся во всех случаях, связанных с особыми событиями. Бурятский «Ёхор» бывает быстрый и медленный, традиционный и молодежный, свадебный и праздничный. Также у каждого района свой темп, ритм и особенность танца.

Можно сделать вывод, что:

1. в рисунке «Ёхора», и «Хоровода» встречаются такие геометрические фигуры как круг, линия, параллельные прямые, и синусоида.

2. и «Ёхор» и «Хоровод»- массовые народные танцы, сопровождающиеся обрядовыми песнями.

** **

Рисунок танца – это расположение и перемещение танцоров по сценической площадке.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Танец | Фигура в танце | Геометрическая фигура |
| Хоровод  и  бурятский «Ёхор» | «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 |

Таким образом, невозможно представить рисунок танца без основных геометрических фигур и понятий: точка, прямая, угол, круг и т.д. Эстетика геометрической формы, в частности эстетика линии, привлекала к себе внимание не только математиков. Танец любого ансамбля строится на построении танцевальных фигур. Самая простая красивая фигура – круг; она производит на нас приятное впечатление. Об этом можно сделать вывод из анализа анкетирования, которое я провела среди учащихся и сотрудников школы. Оказалось, что многим нашим ученикам и даже взрослым анкетирование помог увидеть красоту и гармонию танца с точки зрения геометрии!

|  |
| --- |
|  |

**Заключение**

В рамках исследовательской работы, мы нашли ***подтверждения нашей гипотезы и*** выявлена математическая составляющая танца:

- факт, подтверждающий связь танца и геометрии, - это использование общих терминов: линии, диагонали, колонны, в рисунке танца они 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.

- Поскольку математическая наука связана с понятием алгоритма («шаг за шагом»), и последовательностью, то получается, что танец и математика связаны общим атрибутом - «шагом».

Я думаю, что все согласятся с тем, что невозможно одной геометрией измерить красоту и гармонию танца. Вместе с тем именно геометрия помогает танцорам найти новые совершенные фигуры, разнообразить рисунок танца.

Надеюсь, что исследование поможет мне в занятиях геометрией на уроках. Хотя, если верить ученым в этом мне помогут танцы.

Там, где красота, там действуют законы математики. (Г. Х. Харди).

Таким образом, ***цель нашей работы достигнута***: мы выявили геометрическую составляющую в танце и доказали, что связь между танцем и геометрией существует!

**Список литературы**

1. Геометрия. 7-9 классы: учебник для общеобразовательных учреждений /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Коломцев,и др. – 19-е изд.- М.: Просвещение, 2018.- 384 с.:ил.

# Базарова, Н. П. , Мей, В. П. Азбука классического танца. - М.: Лань, 2019. –320 с.

1. Ваганова, А.Я., Основы классического танца.- М.: Лань, 2015. – 186 с.
2. Волошинов, А.В.,Математика и искусство.- М.: Просвещение, 2017.-200 с.

# Филинова, О.Е., Математика в истории мировой культуры.- М.:Гелиос АРВ, 2006.-330 с.

1. Иванов, П. Увлекательная математика: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pravda.ru/culture/culturalhistory/seminarssymposia/
2. Соколов, М. Математика в искусстве: [Электронный ресурс]. – Режимдоступа:http://dic.academic.ru/

**Приложение**

***Приложение 1***

**Симметрия в математике**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Осевая симметрия  Две точки *А* и *А1* называются  симметричными относительно прямой а,  если эта прямая проходит через середину отрезка *АА1* и перпендикулярна  к нему. | АА1 а, АО = ОА1 |
| 2) Центральная симметрия  Две точки*А* и *A*1 называются  симметричными относительно точки О,  если О – середина отрезка *АА1*. | AO=A1O |
| 3) Зеркальная симметрия  Отображение пространства на себя,  при котором любая точка Р переходит в симметричную ей относительно этой  плоскости **α** точку Р1. | 252990617 |

***Приложение 2***

**Параллельность прямых и плоскостей**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Параллельность прямых на плоскости  Две прямые на плоскости называются параллельными, если они не пересекаются. |  |
| 2) Параллельность прямых в пространстве  Две прямые в пространстве называются  параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются. | a, b, |
| 3) Параллельность прямой и плоскости  Прямая и плоскость называются  параллельными, если они не имеют  общих точек. | a, b, |
| 4) Параллельность плоскостей  Две плоскости называются параллельными,  если они не пересекаются. |  |

***Приложение 3***

**Перпендикулярность прямых и плоскостей**

|  |  |
| --- | --- |
| 1) Перпендикулярность прямых на плоскости  Две пересекающие прямые называются  взаимно перпендикулярными, если они  образуют четыре прямых угла. |  |
| 2) Перпендикулярность прямых в  пространстве  Две прямые в пространстве называются  взаимно перпендикулярными, если угол  между ними равен 90˚. |  |
| 3) Перпендикулярность прямой плоскости  Прямая называется перпендикулярной к  плоскости, если она перпендикулярна к  любой прямой, лежащей в этой плоскости. |  |
| 4) Перпендикулярность плоскостей  Две пересекающиеся плоскости называются взаимно перпендикулярными, если угол  между ними равен 90˚. |  |

***Приложение 4***

Анкета

1. **Укажите свой возраст: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**
2. **Назовите геометрические фигуры, которые когда- либо Вы встречали в танце? Например: круг или трапеция.**

****

1. **Назовите математические линии, которые когда- либо Вы встречали в танце.**
   * Выберите все подходящие варианты
   * [https://55341418bc55394fbe0f-65d6d0e87ce8126fb80e16752287ad6c.ssl.cf1.rackcdn.com/3deba28a-cce1-11ea-adb6-901b0e932447/icon.jpeg](javascript:void(0))Замкнутые.
   * [https://55341418bc55394fbe0f-65d6d0e87ce8126fb80e16752287ad6c.ssl.cf1.rackcdn.com/9d2185f8-cce1-11ea-90ce-901b0e932447/icon.jpeg](javascript:void(0))Незамкнутые.
   * [https://55341418bc55394fbe0f-65d6d0e87ce8126fb80e16752287ad6c.ssl.cf1.rackcdn.com/ebfaa1aa-cce1-11ea-8912-901b0e932447/icon.jpeg](javascript:void(0))Замкнутые самопересекающиеся.
   * [https://55341418bc55394fbe0f-65d6d0e87ce8126fb80e16752287ad6c.ssl.cf1.rackcdn.com/11da83ae-cce2-11ea-90ce-901b0e932447/icon.jpeg](javascript:void(0))Замкнутые без самопересечения.
   * [https://55341418bc55394fbe0f-65d6d0e87ce8126fb80e16752287ad6c.ssl.cf1.rackcdn.com/2b398084-cce2-11ea-adb6-901b0e932447/icon.jpeg](javascript:void(0))Незамкнутые самопересекающиеся
   * [https://55341418bc55394fbe0f-65d6d0e87ce8126fb80e16752287ad6c.ssl.cf1.rackcdn.com/3c8f1d4e-cce2-11ea-9406-901b0e932447/icon.jpeg](javascript:void(0))Незамкнутые без самопересечения.
2. **Как по Вашему мнению существует ли связь между геометрией и танцем?**
   * Нет
   * Да

**Если да, выберите один или несколько вариантов ответа.**

* + Использование общих терминов. Например: линия, диагональ, колонна и т.д.
  + Рисунок танца. Например, расположение: параллельно или перпендикулярно, симметрично или асимметрично.
  + Геометрия танца. Например, когда танцор рисует в воздухе воображаемые геометрические фигуры.
  + Поворот в танце, поворот в математике.

Рецензия

на научно- исследовательскую работу по теме «Геометрия танца»

Исследовательская работа посвящена двум стихиям: искусству танца и красоте геометрических форм.

Цель работы: исследование связи геометрии с танцами, актуальна для современных подростков.

В работе дается определение танца, рассматриваются различные виды танцев. Геометрическая составляющая исследования — анализ техники и рисунка танца с математической точки зрения.

Мария показала, что симметрия позволяет сделать рисунок танца красивым и синхронным, помогает создать гармоничный дизайн пространства. Через анализ рисунка танца показана взаимосвязь между геометрическими фигурами и фигурами танца, составлены математические модели фрагментов танцев «Хоровода» и «Ёхора». Ведь танец - это искусство, которое завораживает своей красотой. Ученица рассмотрела искусство танца через призму геометрии и сделала обоснованные выводы.

В процессе работы Баярма обратилась специальной литературе, пользовалась справочными материалами, провела анкетирование среди учеников и учителей школы.

Результаты могут быть так же использованы в школе при проведении уроков и внеклассных мероприятий.

Работа оформлена правильно, в соответствии с требованиями, предъявляемыми к написанию научных работ.

Научный руководитель: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Сушкеева С.В.