

# МАТЕМАТИКА И МУЗЫКА

Научная работа

МБОУ «СОШ № 2»

Выполнила :

Ученица 10 «М» класса

Алиева З.

Преподаватель:

Ваганова Е.И

## ПЛАН

- Введение
- Историческая справка
- Некоторые понятия теории музыки
- Математическое описание построения музыкальной гаммы
- Приемы дирижирования
- Заключение
- Литература

## ВВЕДЕНИЕ

«Музыка — это математика интуиции»

Гуцуляк О.

## ВВЕДЕНИЕ

«Раздумывая об искусстве и науке, об их взаимных связях 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 духовная деятельность человека и, что между ними размещается все, что человечество создало в области науки и искусства»

Г. Нейгауз

## ВВЕДЕНИЕ

Казалось бы, искусство - весьма отвлеченная от математики область. Однако связь математики и музыки обусловлена как исторически, так и внутренне, несмотря на то, что математика - самая абстрактная из наук, а музыка - наиболее отвлеченный вид искусства.

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

### Открытие Пифагора в области теории музыки

Суть его в том, что сочетание звуков, издаваемых струнами, наиболее благозвучно, если длины струн музыкального инструмента находятся в правильном численном отношении друг к другу.

Для воплощения своего открытия Пифагор использовал монохорд — полуинструмент, полуприбор. Под струной на верхней крышке ученый начертил шкалу, с помощью которой можно было делить струну на части. Было проделано много опытов, в результате которых Пифагор описал математически звучание натянутой струны.

## ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ МУЗЫКИ

- Гаммой, или звукорядом, называется последовательность звуков, расположенных от основного тона (звука) в восходящем или нисходящем порядке.
- Интервалом между тонами называется порядковый номер ступени верхнего тона относительно нижнего в данном звукоряде.
- Тоника – основной наиболее устойчивый тон в гамме. С него начинается данная музыкальная система.

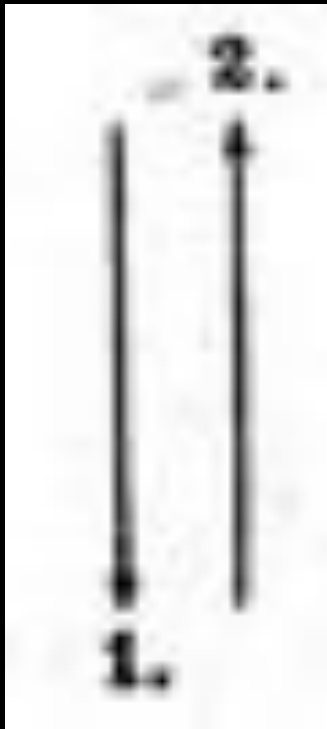
## ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ МУЗЫКИ

- Лад – приятная для слуха взаимосвязь музыкальных звуков, определяемая зависимостью неустойчивых звуков от устойчивых и имеющая определенный характер звучания.
- Музыкальный строй – математическое выражение системы звуковысотных соотношений – лада.



## ПРИЕМЫ ДИРИЖИРОВАНИЯ

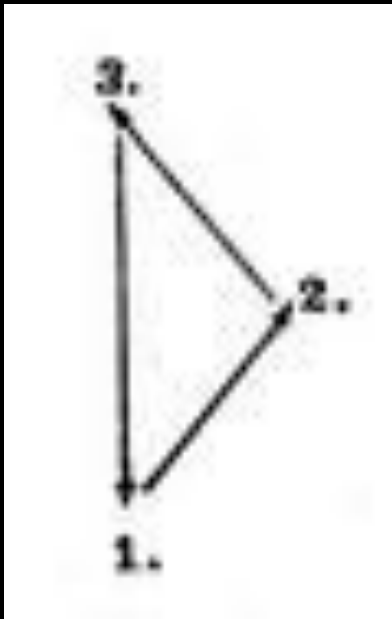
Все простые двухдольные размеры дирижируются двумя взмахами— вниз и вверх:



Примечание. Начало каждой доли такта наступает в момент окончания взмаха, в опорной точке движения.

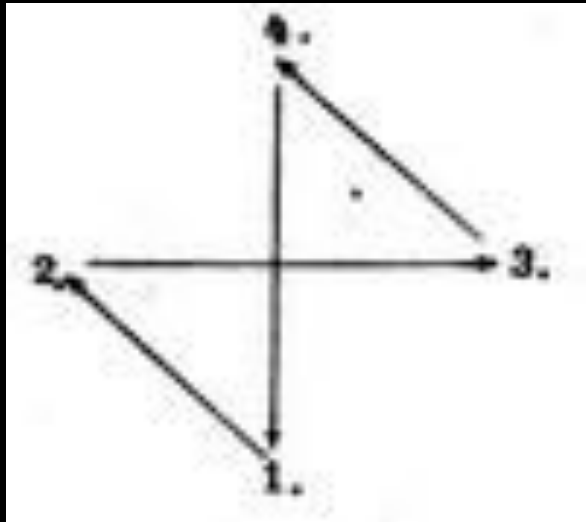
## ПРИЕМЫ ДИРИЖИРОВАНИЯ

Все простые трехдольные размеры дирижируются тремя взмахами — вниз, вправо и вверх:



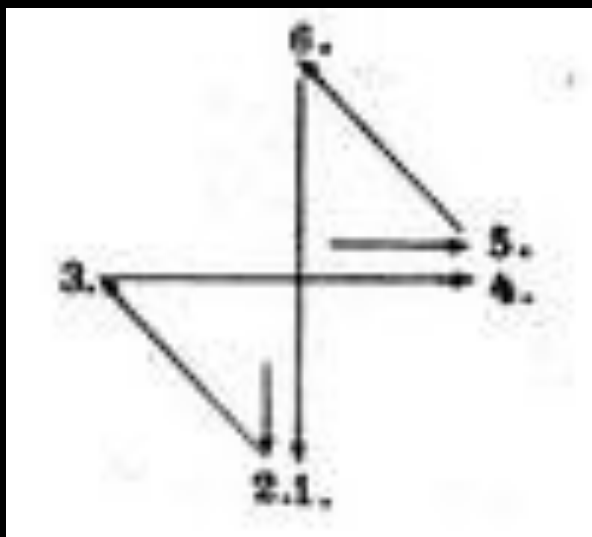
## ПРИЕМЫ ДИРИЖИРОВАНИЯ

Четырехдольные размеры—четырьмя взмахами — вниз, влево, вправо и  
вверх:



## ПРИЕМЫ ДИРИЖИРОВАНИЯ

Шестидольные размеры дирижируются шестью взмахами. В основе приема лежит четырехдольная фигура, в которой удваиваются движения вниз и вправо:

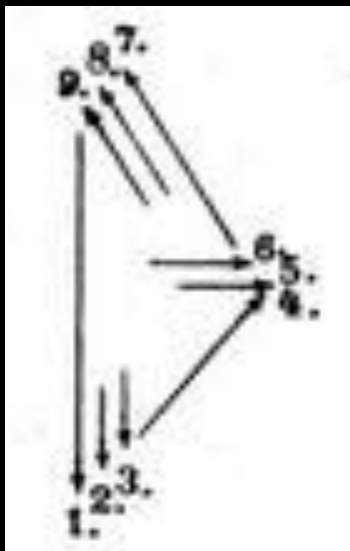


В быстром темпе размеры 6/8 и 6/4 дирижируются как простые двухдольные размеры, по три доли на взмах.

## ПРИЕМЫ ДИРИЖИРОВАНИЯ

Девятидольные размеры дирижируются девятью взмахами.

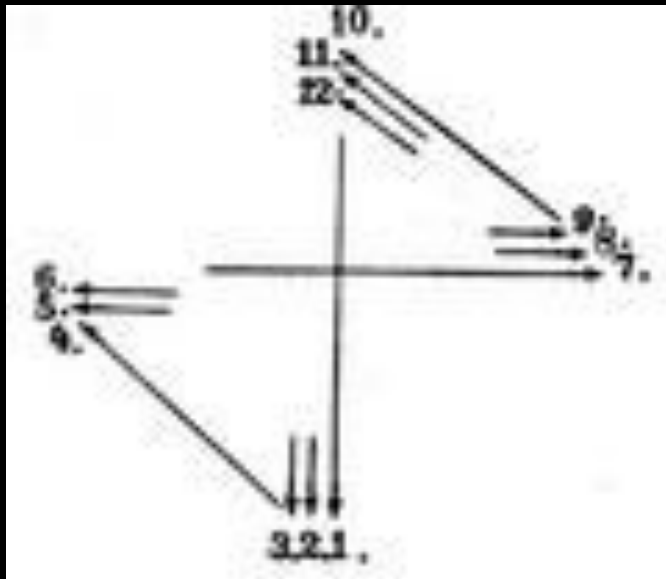
В основе приема лежит трехдольная фигура, в которой утраиваются все взмахи:



В быстром темпе девятидольные размеры дирижируются как простые трехдольные размеры, по три доли на взмах.

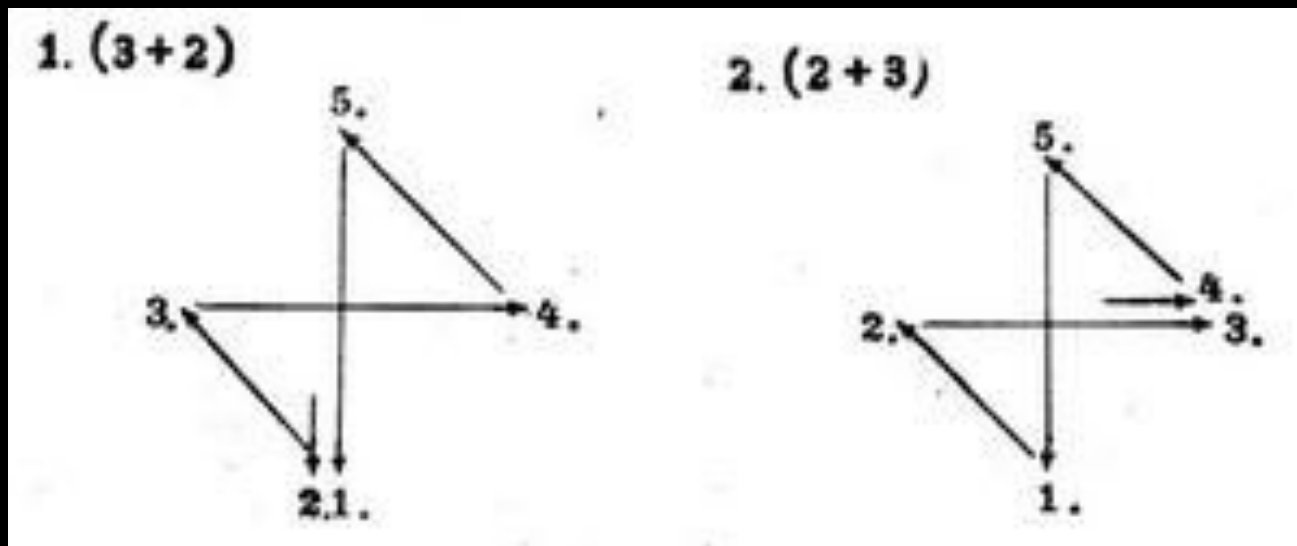
## ПРИЕМЫ ДИРИЖИРОВАНИЯ

Двенадцатидольные размеры дирижируются двенадцатью взмахами. В основе приема лежит четырехдольная фигура взмахов. Каждое направление движения соответствует простому такту. Каждый взмах этой фигуры утроен:



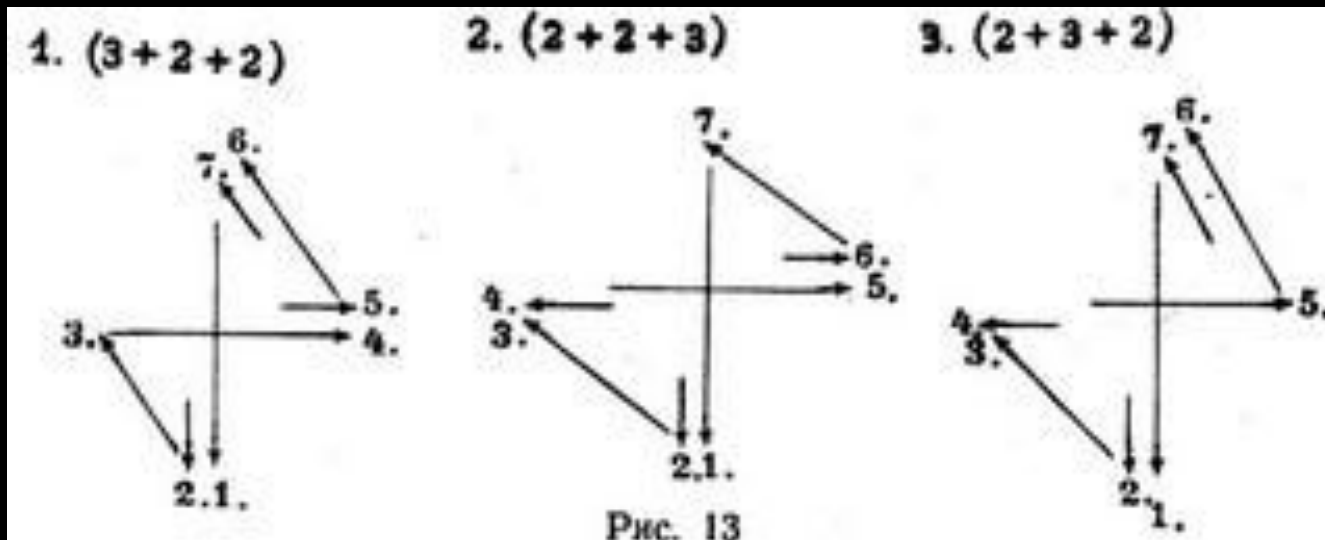
## ПРИЕМЫ ДИРИЖИРОВАНИЯ

Пятидольные размеры дирижируются пятью взмахами. В основе приема лежит четырехдольная фигура, в которой удваивается движение вниз или движение вправо, в зависимости от последования простых тактов:



## ПРИЕМЫ ДИРИЖИРОВАНИЯ

Семидольные размеры дирижируются семью взмахами. В основе приема лежит четырехдольная фигура взмахов, в которой удваиваются движения вниз, вправо и вверх при последовательности простых тактов —  $3+2+2$ ; вниз, влево и вправо при последовательности —  $2+2+3$ :





## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Этот рассказ о связи математики, техники и музыки далеко не полный. В истории культуры достаточно много примеров, когда люди придумывали механические устройства для сочинения музыки. Это происходило и в средние века, и в наше время. Математик из колумбийского университета Дж. Шиллингер в 1940 году опубликовал разработанную им математическую систему музыкальной композиции в виде отдельной книжечки под названием "Калейдофон". Считают, что Дж.Гершвин, работая над оперой "Порги и Бесс", пользовался той же системой. В 1940 году Эйгор Вилли Лобос, используя описанный способ, превратил силуэт Нью-Йорка в пьесу для фортепиано.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Известно, что и компьютеры сочиняют музыку. Правда, она довольно посредственна. В ней нет игры и свободного дыхания, которые трудно укладываются в математические каноны. До сих пор никому не удавалось найти алгоритм, порождающий простую и красивую мелодию. Мы просто не знаем, какое волшебство происходит в голове композитора, создающего неповторимую мелодию. Гениальное произведение - это результат вдохновения и мастерства его создателя. А еще своеобразная тайна, постичь которую порой невозможно. Решая задачи и слушая великую музыку, мы открываем в ней совершенство, простоту, гармонию и еще нечто такое, что неподвластно выражению словом...