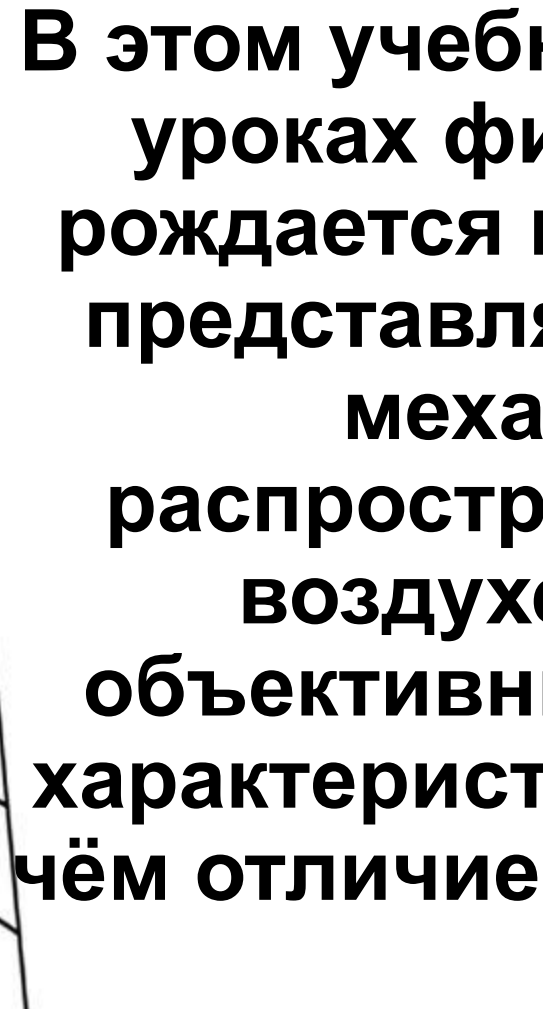




Физика и музыка

Физика считается точной наукой, а музыка - это что-то более возвышенное, создающее настроение. Многим людям невдомёк, что между физикой и музыкой очень много общих точек соприкосновения.

Уже в глубокой древности люди научились создавать музыкальные инструменты и заложили основы науки о звуках – акустики.



В этом учебном году мы узнали на уроках физики, что любой звук рождается колеблющимся телом и представляет собой продольную механическую волну, распространяющуюся обычно в воздухе, познакомились с объективными и субъективными характеристиками звуков, узнали, в чём отличие музыкальных звуков от шумов.



Мы часто восхищаемся чудесными звуками, которые издают гитара, скрипка, баян, фортепиано.

Но сколько же сил, наверное, нужно потратить, чтобы превратить колебания воздуха в чудесный музыкальный звук!


Несомненно, мастера, изготавливающие музыкальные инструменты, вкладывают душу и опыт, накопленный годами, в свои творения.

Как же они превращают обыкновенные воздушные волны в прекрасную музыку?



Цель проекта:

Чтобы ответить на этот вопрос, мы решили познакомиться с историей изобретения замечательного музыкального инструмента – фортепиано, выяснить, как оно устроено и сколько в нём «физики».



**«Кто не играет вместе с
фортепьяно, не играет и
на нём»**

Р. Шуман



Музыка прекрасными звуками украшает наш мир. Для одних это профессия, для других – удовольствие. Фортепьяно сейчас есть в каждом концертном зале. Пусть гитара сегодня популярнее, но фортепьяно уже три столетия остаётся главным инструментом для композиторов и исполнителей.



И з о б р е т е н и е ф о р т е п и а н о



Проект выполнил:
Белоусов Александр

ученик 10 класса
МКОУ СОШ №52
Руководитель:
Литвинова В.В.
2013г.

Из истории...



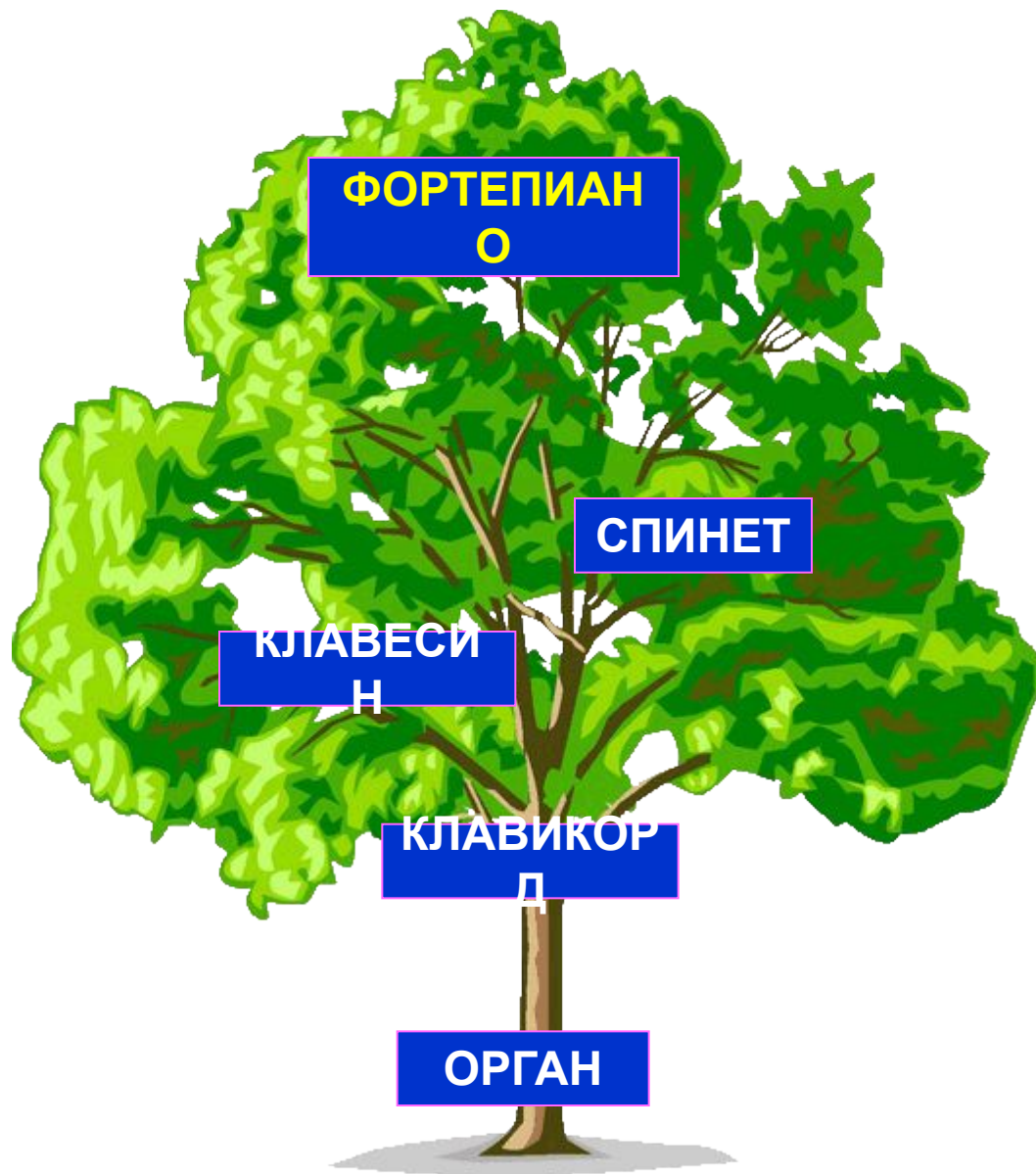
- Клавишные инструменты существовали еще в Средние века.
- **Фортепиано** — собирательное название класса клавишно-струнных музыкальных инструментов — роялей и пианино. Название произошло от итал. *forte* — «громко» и *piano* — «тихо».

Изобретатель.

- В 1709 году итальянец **Бартоломео Кристофори**, занимавшийся музыкальными инструментами семейства Медичи, изобрел первое фортепиано



Родословная клавишных:



Орган

Орган - самый старый духовой клавишный инструмент (у него нет струн, а есть множество труб).

Он является непосредственным родственником фортепиано.



Клавикорд

Клавикорд - первый клавишный инструмент, у которого были струны. Его звук был слишком мягким и тихим для того, чтобы на нем можно было играть перед большим количеством людей. Это был достаточно популярный инструмент домашнего музицирования, в том числе и у Баха.



Клавесин

Клавесин - был изобретен в Италии в XV веке. Струны клавесина расположены параллельно клавишам, как у современного рояля. Звук клавесина - довольно слабый, не очень-то пригодный для исполнения музыки в больших залах. Обычно клавесин использовался для аккомпанемента...



Спинет

Спинет - это маленький
клавесин с одной или
двумя клавиатурами.

Он был богато
декорирован и потому
являлся таким же
украшением дома, как
красивая мебель



Фортепиано

- Фортепиано- широко распространенный музыкальный инструмент, в европейской музыке Нового времени. Этот инструмент, от главных своих предшественников — отличается тем, что звук в нем извлекается ударом молоточка по струнам.



Как же устроено
фортепиано?!



Фортепианная механика

- Звук в фортепиано извлекается ударением молоточка о струны. Струны с помощью колков натянуты на резонансную деку.
- Дека - ответственная деталь. Она не только усиливает звук, но и участвует в формировании тембра инструмента, причем так деятельно, что от струнного звука мало что остается - мы слышим звучание дерева.



Педали.

Левая педаль

используется для ослабления звучания. В роялях это достигается сдвигом молоточков влево, так что вместо трёх струн хора они ударяют только по двум

Средняя педаль

Она, как и правая педаль, может служить для игры legato, но не будет обогащать звук вибрацией остальных струн

Правая педаль

поднимает сразу все демпферы, так что после отпускания клавиши, струны продолжают звучать. Кроме того, все остальные струны инструмента также начинают вибрировать, становясь вторичным источником звука.

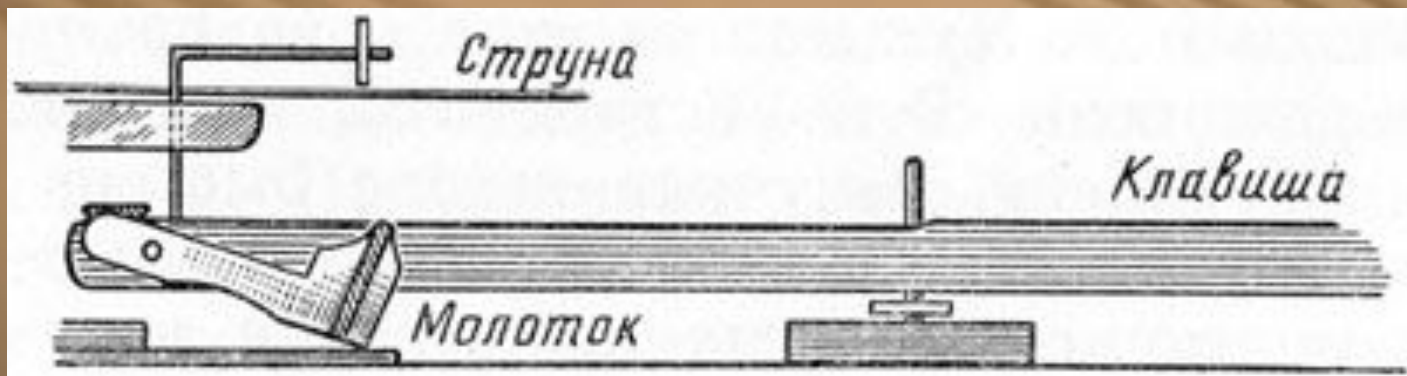


«Внутренности» фортепиано.

- Молоточек фортепиано состоит из деревянного керна и войлочной головки.

Струны фортепиано изготавливаются из специальной струнной проволоки, обладающей:

высокой однородностью,
точными диаметрами,
определенной упругостью
и пластичностью.

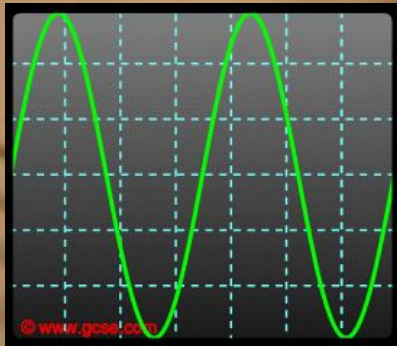




О звуках...

О том, как рождаются звуки, люди начали догадываться очень давно. Замечали, что звук создают вибрирующие в воздухе тела. Аристотель объяснил природу звука, полагая, что звучащее тело создаёт попеременное сжатие и разрежение звука.

Струна колеблется и при этом возникают упругие волны.



Волны - это возмущения, распространяющиеся с конечной скоростью в пространстве и несущие с собой энергию без переноса вещества. А упругие волны – это механические возмущения, распространяющиеся в упругой (твёрдой, жидкой или газообразной) среде.



Достигая уха, звуковые волны воздействуют на барабанные перепонки и вызывают ощущения звука.

На слух человек воспринимает упругие волны, имеющие частоту в пределах от 16 Гц до 20 кГц.

В соответствии с этим упругие волны в любой среде, частоты которых лежат в указанных пределах, называют звуком.





Характеристики звука

Музыкальные звуки различаются по:



Тембр - специфическая окраска, которая зависит от материала, величины и формы инструмента.

Шкала громкости:



порог слышимости — 0 дБ,



шепот — 20 дБ,



нормальная речь — 40 дБ,



крик — 80 дБ,



большой оркестр — 100 дБ,

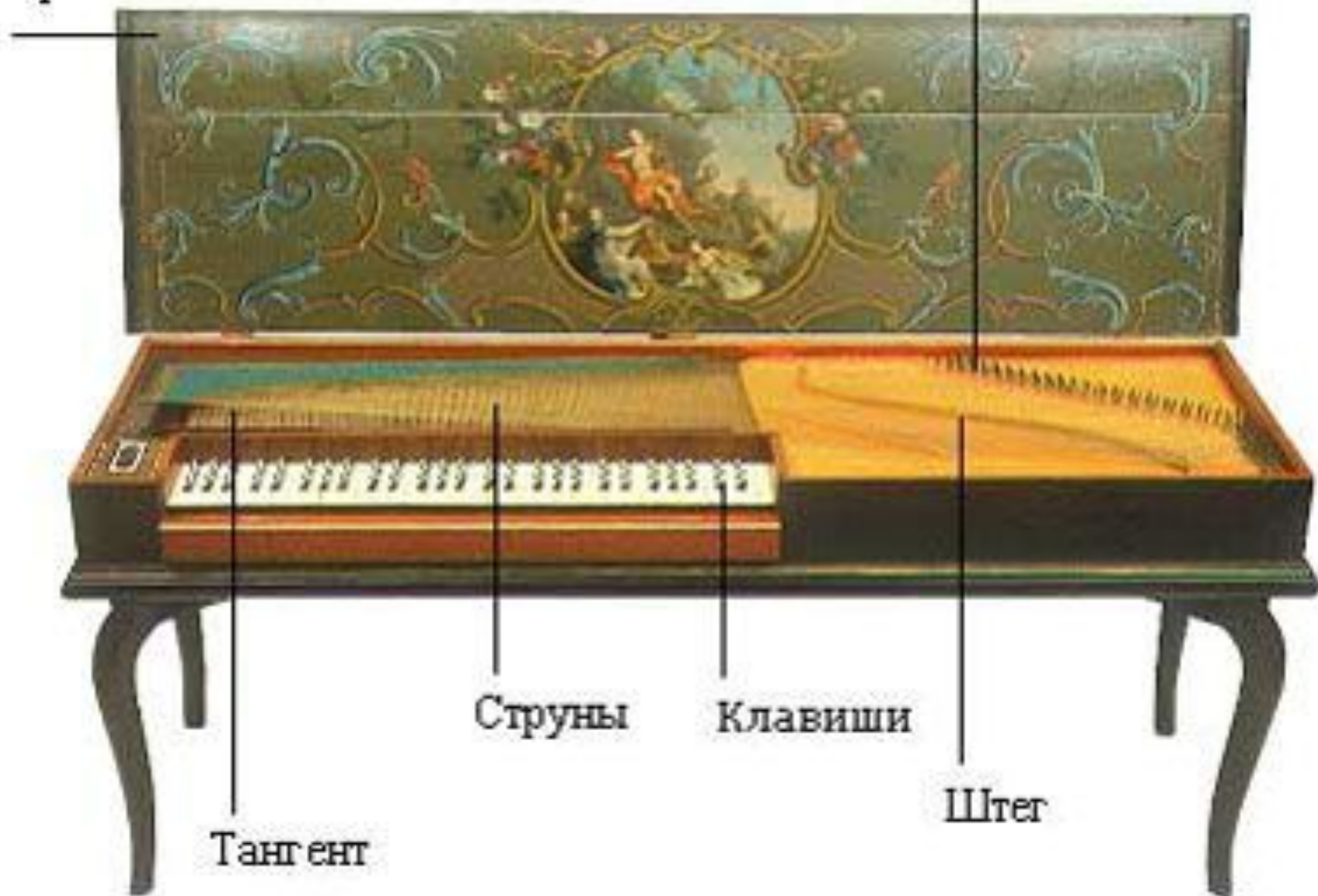


боль в ушах — 180 дБ.



Крышка

Настроенные
колки



Интересный факт:

В 1771 году в Петербурге появились первые фортепиано у мастера Федора Богдановича.
Спрос на клавишные инструменты в Петербурге значительно увеличивается.



Кстати

Фортепиано не должно издавать никаких: скрипов, стуков, щелчков.

В нём должна быть только музыка!



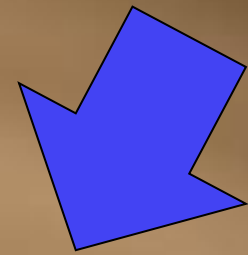
Сколько коллективных усилий соединила в себе современная фортепьянная механика! Ныне она отточена до мельчайших деталей. Почти неуловимые нюансы ударов по клавишам нынешний рояль в полной сохранности передает струнам.

Преобразились и струны - стали прочнее и наряднее. Теперь их стали делать не из латуни, а из специальной стали и очень тщательно вырабатывают. Их стало больше, натяжение их увеличилось, ибо, сильно натянутые, они звучат гораздо лучше. Расположение тоже изменилось: не одним рядом, как прежде, а двумя и даже тремя скрещивающимися. Это экономит место, сохраняя необходимую длину струн.

Некоторые мастера отваживались и на коренную переделку фортепьяно. Ставили его "на дыбы", соединяли пару инструментов в один, изобретали новые клавиатуры. Но столь серьезная ломка традиционного строения инструмента не увенчалась успехом.

Исключение составляет лишь изобретенное в 1880 году и всюду понравившееся пианино. Для роялей же, даже весьма оригинальных - автоматических, электрифицированных, - по-прежнему основой служит испытанная временем система Кристофори.

И только через 150 лет после смерти замечательного изобретателя на его родине, в Падуе, был поставлен памятник этому выдающемуся человеку



- Это изобретение изменило характер всей европейской музыки, которая является важной частью всей мировой культуры.
- Несмотря на его молодость, фортепиано оказывает на общество в целом большее воздействие, чем какой-либо другой инструмент, и надо полагать, что его славе еще очень далеко до заката...





- **С развитием музыкальной механики в синтезаторах и других современных инструментах используется все больше различных физических спецэффектов, и чем дальше будет совершенствоваться физика, тем дальше пойдет музыкальная наука.**

ИСТОЧНИКИ:

- http://www.musikholl.ru/view_post.php?id=44
- <http://allpianists.ru/history23.html>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%B8%D0%B0%D0%BD%D0%BE>
- <http://images.yandex.ru/yandsearch?p=4&ed=1&text=%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%88&stypе=image>



Спасибо за внимание!

