**[Явление резонанса в природе и технике](https://obuchonok.ru/node/7130%22%20%5Co%20%22%D0%AF%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%B0%20%D0%B2%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B5%20%D0%B8%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B5)**



**Тематика:**

 [Физика](https://obuchonok.ru/fizika)

**Автор работы:**

 Алексеев Эдуард

**Руководитель проекта:**

 Мокина Надежда Сергеевна

**Учреждение:**

МКОУ «Ундинская СОШ»

**Класс:**

 11

Оглавление

Введение
1. Виды колебаний.
2. Вред и польза резонанса.
3. Примеры резонанса и применения.
4. Опыт.
Заключение
Литература

Введение

Мы часто слышим слово резонанс: «общественный резонанс», «событие, вызвавшее резонанс», «резонансная частота». Вполне привычные и обыденные фразы. Но можем ли мы точно сказать, что такое резонанс? Для этого я и провел исследовательскую работу, чтобы точно знать, что такое резонанс.

Прежде чем начать разговор о резонансе, нужно разобраться, что такое колебания и их частота.

Простейший пример колебаний - катание на качелях. Мы приводим его не зря, этот пример еще пригодится нам для понимания сути явления резонанса в дальнейшем.

Резонанс может наступить только там, где есть колебания. И не важно, какие это колебания – колебания электрического напряжения, звуковые колебания, или просто механические колебания на систему с собственной частотой системы.

Актуальность: Резонанс имеет большое влияние в различных отрослях.

Цель работы: Углубление и расширение знаний по теме «*Резонанс в природе и технике*».

Задачи работы:

1. Изучение литературы связанной с резонансом
2. Провести исследование
3. Сделать вывод по проделанной работе

Предмет исследования: Резонанс.

Объект исследования: Резонанс в природе и технике.

Методы исследования: Теоретический и эксперементальный.

Виды колебаний

**Свободные -**колебания, происходящие под воздействием одной возвращающей силы (первоначально сообщенной энергии).

**Вынужденные -** колебания, происходящие под воздействием внешней периодически меняющейся силы (вынуждающей силы).

**Автоколебания-** колебания, происходящие при периодическом поступлении энергии от источника внутри колебательной системы.

Колебания характеризуются амплитудой и частотой. Для уже упомянутых выше качелей амплитуда колебаний - это максимальная высота, на которую взлетают качели. Также мы можем раскачивать качели медленно или быстро. В зависимости от этого будет меняться частота колебаний.

Частота колебаний (измеряется в Герцах) - это количество колебаний в единицу времени. 1 Герц - это одно колебание за одну секунду.

Когда мы раскачиваем качели, периодически раскачивая систему с определенной силой (в данном случае качели – это колебательная система), она совершает вынужденные колебания. Увеличения амплитуды колебаний можно добиться, если воздействовать на эту систему определенным образом.

Толкая качели в определенный момент и с определенной периодичностью можно довольно сильно раскачать их, прилагая совсем немного усилий. Это и будет резонанс: частота наших воздействий совпадает с частотой колебаний качелей и амплитуда колебаний увеличивается.

Таким образом суть явления резонанса в физике состоит в том, что амплитуда колебаний резко возрастает при совпадении частоты воздействия.

Вред и польза резонанса

**Использование:**

* Растворение порошкового молока в воде.
* Резонаторы в музыкальных инструментах.
* Магнитно-резонансное обследование организма.
* Раскачивание качелей.
* Раскачивание языка колокола.
* Резонансные замки и ключи.

**Вред:**

* Разрушение сооружений.
* Обрыв проводов.
* Расплескивание воды из ведра.
* Раскачивание вагона на стыках рельсов.
* Вибрации в трубопроводах.
* Раскачивание груза на подъёмном кране.

К примеру, польза резонаторов в музыкальных инструментах.

Звуковые колебания, переносимые звуковой волной, могут служить вынуждающей, периодически изменяющейся силой для колебательных систем и вызывать в этих системах явление резонанса, т.е. заставить их звучать. Такой резонанс называют акустическим.

Например, устройство для получения чистого тона, т.е. звука одной частоты, камертон сам по себе дает очень слабый звук, потому что площадь поверхности колеблющихся ветвей камертона, соприкасающейся с воздухом, мала и в колебательное движение приходит слишком мало частиц воздуха.

Поэтому камертон обычно укрепляют на деревянном ящике, подобранном так, чтобы частота его собственных колебаний была равна частоте звука, создаваемого камертоном. Благодаря резонансу стенки ящика тоже начинают колебаться с частотой камертона, поэтому звук оказывается значительно более громким.

Резонанс – один из важнейших физических процессов, используемых при проектировании звуковых устройств, большинство из которых содержат резонаторы, например, струны и корпус скрипки, трубка у флейты, корпус у барабанов. Благодаря резонансу звучность музыкальных инструментов усиливается, и обогащается их тембровая окраска.

Возьмём гитару. Само по себе звучание струн гитары будет тихим и почти неслышным. Однако струны неспроста устанавливают над корпусом – резонатором. Попав внутрь корпуса, звук от колебаний струны усиливается, а тот, кто держит гитару, может почувствовать, как она начинает слегка «*трястись*», вибрировать от ударов по струнам. Иными словами, резонировать.

Великий композитор Бетховен, например, вообще был глухим. Он приставлял к роялю конец своей трости, а другой ее конец прижимал к зубам. И звук доходил до его внутреннего уха, которое было здоровым. Если взять в зубы тикающие наручные часы и заткнуть себе уши, то тиканье превратится в сильные, тяжелые удары — настолько оно усилится.

Удивительные факты — почти глухие люди разговаривают по телефону, прижимая трубку к височной кости. Глухие часто танцуют под музыку, ведь звук проникает в их внутреннее ухо через пол и кости скелета. Вот какими удивительными путями доходят звуки до слухового нерва человека, но «*музыкальный слух*» при этом остается.

Примеры резонанса и применения

**Применение явления электрического резонанса в технике.**

Если частота ω внешней силы приближается к собственной частоте ω0, возникает резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний. Это явление называется резонансом. Зависимость амплитуды xm вынужденных колебаний от частоты ω вынуждающей силы называется резонансной характеристикой или резонансной кривой.

При резонансе амплитуда xm колебания груза может во много раз превосходить амплитуду ym колебаний свободного (левого) конца пружины, вызванного внешним воздействием. В отсутствие трения амплитуда вынужденных колебаний при резонансе должна неограниченно возрастать.

В реальных условиях амплитуда установившихся вынужденных колебаний определяется условием: работа внешней силы в течение периода колебаний должна равняться потерям механической энергии за то же время из-за трения. Чем меньше трение (т. е. чем выше добротность Q колебательной системы), тем больше амплитуда вынужденных колебаний при резонансе.

У колебательных систем с не очень высокой добротностью

Явление резонанса может явиться причиной разрушения мостов, зданий и других сооружений, если собственные частоты их колебаний совпадут с частотой периодически действующей силы, возникшей, например, из-за вращения несбалансированного мотора.

Электрический резонанс

Явление возрастания амплитуды колебаний тока при совпадении частоты внешнего источника с собственной частотой электрической цепи называется электрическим резонансом.

Явление электрического резонанса играет полезную роль при настройке радиоприемника на нужную радиостанцию, изменяя величины индуктивности и ёмкости, можно добиться того, что собственная частота колебательного контура совпадёт с частотой электромагнитных волн, излучаемых какой-либо радиостанцией. В результате этого в контуре возникнут резонансные малы. Это приводит к настройке радиоприёмника на нужную станцию.

Еще одной из особенностей электрического резонанса является возможность использование его в двигателях с активными постоянными магнитами. Поскольку управляющий электромагнит периодически меняет полярность, т.е. питается переменным током, электромагниты можно включить в состав колебательного контура с емкостью.

Соединение электромагнитов может быть последовательное, параллельное или комбинированное, а емкость подбирается по резонансу на рабочей частоте двигателя, при этом среднее значение тока через электромагниты будет большим, а внешняя подпитка по току будет компенсировать в основном активные потери. По всей видимости, данный режим работы будет наиболее привлекательным с точки зрения экономичности, а двигатель в этом случае будет называться магнитно- резонансный шаговый.

Механика

Наиболее известная большинству людей механическая резонансная система — это обычные качели. Если вы будете подталкивать качели в соответствии с их резонансной частотой, размах движения будет увеличиваться, в противном случае движения будут затухать.

Резонансные явления могут вызвать необратимые разрушения в различных механических системах. В основе работы механических резонаторов лежит преобразование потенциальной энергии в кинетическую.

Струна

[₽](https://direct.yandex.ru/?partner" \t "_blank)[Нарисуйте первую картину маслом!](https://an.yandex.ru/count/Wh8ejI_zO8m2HHK0D29cCEa8mQESW0K0Z0Cn1JUVNm00000uhiN-uetEhI600SBbwYw80To0lR5Ma06uZSgIoO20W0AO0RYDof99e064g064k07Yi_ot8C010jW1eFoJbG7W0VR5kHte0Oe249W2nh_m5g02ejRn5ha2CdikDAWbMZhm0ggVYzC3Ju03wvpDYWI80_2xlUiF_mBu1EBp5uW5kDeJa0NYynUW1Rwb1wW5z8a6i0NqYGQu1VI91fIt0k05Fga7pQ3a0cRHC3ou1u05m0UEsfg-2SAHwxZ92hIgkS9WS-mWgWiGCSEbAisW003AeL0j4xFe2xZQ4_0B2uWCykNUlW6f36382CPm8RE_w0m1c0thdHNW3OA2WO_HCg0EluGzpS7ImD-ij9XQsG_kydWz2flfF-0F0O0GaBpo6f0GZecWdvt5lwvjZ802-V__0O0HyeUjZTy4u16_pRm2w16uvRN8_UUZjU4yaa3dGEDHgYF6F_0IzPUjmgEXs-2X5k0Jz8a6Y1JW_Q3Vc9E1WX6W5FI91gWKulEWzF7y1U0K0UWK3D0LeFJn_0NO5S6AzkoZZxpyO_2W5j2tv_m5i1Qz0yaMq1RovTw-0O4Nc1V2tT8Xk1S1m1Srs1V0X3tW5ypMuVS5w1S1-1VuklNy1PaOe1WJi1Y7mlpy1RWO0T0O8VWOsltzWhM-mDbIW1ddhxh8hRZfd0s96Sm2a1a1e1c80S0Ppy7RZBgGyVOD9o21X0WPOmoq2DaO3wfw53ubX1oHRoBvUfkh7DSRDvDBRvrl5WR7n7p42VI8W6qylKdOpWOKerZvk39jI8ntg_pgESSzlzvvWH50wgs7xsJxt1K7Si8T50o6sQbJuwUFGxNT0FETWSemY5BSLd3FFNfUZOSWUG-N5RRWK4uqVbAC2Wy0~1?stat-id=16&test-tag=349095365445633&format-type=2&actual-format=40&banner-test-tags=eyI3MjA1NzYwMzg1NTMwMzUxNiI6IjMyNzY5In0%3D" \t "_blank)[Стенды и плакаты по биологии тут!](https://an.yandex.ru/count/WfiejI_zO7u2ZHG0b21cCEa88NJ3CWK0VWCn1JUVNm00000uhiMKlw_6xI200S21tRW2Y06RfOtwKv01wAl5ZiY0W802c07egyMEIA01pgW1phW1ZAcqfHNutm_W0QZS-GUY-X2W0f2Eu0ov0Z9xBZIe9Lewy0AgdulJ0q-00-d3vkG3Y0EwuPUB0fW3mFm4lWNu1DIB2uW5mVuAa0NKYmkW1O-n0wW5z-W2i0Ntw0Au1VVe0g-G0U05Ffp6u7cf1ysWv09cqJ0yk0Uq1i07ZjgQlWd2Y8Um1iaAr9iCFdE8v22g2n0nmwKgpQ000CgXK2qJi-WBmVxwthu1gGo02BFSBS35l-WC0PWDwvqLu0s2We6mFit1qi3VhBIOMjaFmFS75ivwuZ_W3m604DZBzmsG48w9e9-TnR-kRVd__m604VA7hOtV1E0Hlysy0kWHkEMroFtdexNXF990nwAjrFA8n3_m4lMNhSAZeTlWeHRW4_Ve0eWKuFsWtvYJWO8He1Jtw0Ae5DIB2_J5m_e5u1G1w1GCo1MAzk611D0LuCgV_0NO5S6AzkoZZxpyO_2W5j2tv_m5i1Qz0yaMq1QY-jw-0O4Nc1VqZuq1k1S1m1Srs1V0X3te5m6P6A0O0R0OoCly_0Mu60BG627u6Dhz_OArli3PKe0Pvw-woAsuwPmDYHdC0f0P0Q0PY0706S_1suowaF7s3IaWeOG86MCCeuYXCHwgPHIXY21DP9iZlyxjAVcU1ypYObj7cONjc94_SVGC4RkjfWU9rzU0vgXI6EwzpVpsoe5iFFsgClRRqPm29WBLSu_VbIrqAWw7E5yKR0VQloJ7JuoJQjk4i0mDKGhACDoJZtHdhACqSDjkzeRCCiNP4KPAfE0dnVZn~1?stat-id=16&test-tag=349095365445633&format-type=2&actual-format=40&banner-test-tags=eyI3MjA1NzYwMzcxNjg1MjQ2OCI6IjMyNzcwIn0%3D" \t "_blank)

Струны таких инструментов, как лютня, гитара, скрипка или пианино, имеют основную резонансную частоту, напрямую зависящую от длины, массы и силы натяжения струны. Увеличение натяжения струны и уменьшение её массы (толщины) и длины увеличивает её резонансную частоту. Однако частоты, не гармонические колебания, которые и воспринимаются как музыкальные ноты.

Электроника

В электронных устройствах резонанс возникает на определённой частоте, когда индуктивная и ёмкостная составляющие реакции системы уравновешены, что позволяет энергии циркулировать между магнитным полем индуктивного элемента и электрическим полем конденсатора.

Механизм резонанса заключается в том, что магнитное поле индуктивности генерирует электрический ток, заряжающий конденсатор, а разрядка конденсатора создаёт магнитное поле в повторяется многократно, по аналогии с механическим маятником.

Общественный резонанс

**Общественный резонанс** — это реакция множества людей (возмущение, волнение, отклики и т.д.) на определенные действия (информация, поведение, высказывание и т.п.) кого-либо или чего-либо. Общественный резонанс может быть вызван искусственно путем привлечения средствами массовой информации общественного внимания к тому или иному социальному или политическому событию.

Кроме того, общественный резонанс используется теми или иными группами для давления на судебные органы, исполнительную и законодательную власть, правительство, общественные организации и политические партии.

Опыт

Проведем опыт на примере обычного маятника.

Подвесим грузик на нити и зададим ему движение путем отодвинув на небольшое расстояние от нулевой точки (точки покоя тела). После чего, тело (грузик) будет колебаться из стороны в сторону, демонстрируя нам обычный механический резонанс.

В таком положение грузик будет всегда двигаться с одной и той же частотой в независимости от того какую кинетическую силу мы ему зададим, его частота может измениться только при изменение веса грузика или же длины нити. К примеру, если этот грузик поднять повыше на нить, то частота его колебаний увеличиться, а если мы его опустим ниже то частота будет уменьшаться.



Сделаем вывод из проведенного опыта. Вывод таков, что резонанс присутствует всегда и везде и всегда имеет свою определенную частоту

Заключение

Мой вывод из проделанной работы таков, что резонанс неотъемлемая часть нашей жизни и присутствует везде, как в электричестве, оптике, механике и тому подобное. Резонанс иногда бывает полезен как в музыке, или вреден как допустим при подъеме грузов (раскачивание груза).

Список литературы

1. М. Прикладные методы в теории колебаний. - М.: Наука, 1988.Универсальный справочник, С.Ю. Курганов, Н.А. Гырдымова - М.:Эксмо, 2011.
2. Интернет-ресурсы.