

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени А. Н. КОСЫГИНА (ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)

КОЛЛЕДЖ РГУ им. А. Н. КОСЫГИНА
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)

РЕФЕРАТ

по дисциплине Физика
на тему «Фигуры Хладни»

Выполнил: студент группы КШК-220

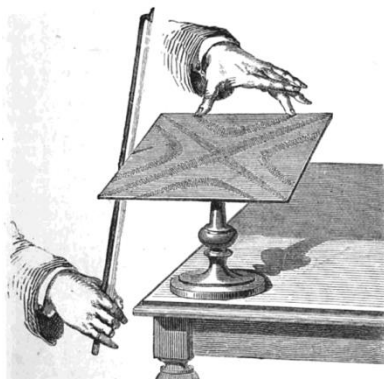
Васильева Е. С.

Проверил: Курилов А. Д.

МОСКВА 2021

Краткая история возникновения данного эксперимента

В 1680 году Роберт Гук посыпал тарелку мукой, а потом провел скрипичным смычком по краю тарелки. И он увидел, что от резонирующей тарелки мука принимает удивительные геометрические формы.



Немецкий физик Эрнст Хладни повторил эти эксперименты в XVIII веке и опубликовал результаты в работе "Открытия в теории звука" в 1787 году. Сегодня такие фигуры известны как фигуры Хладни.

Краткая биография

Эрнест Флоренс Фридрих Хладни (родился 30 ноября 1756 в Виттенберге, в Германии – умер 3 апреля 1827 в Бреслау, Германия) – немецкий физик и исследователь метеоритов, основатель экспериментальной акустики, изобретатель, иностранный член-корреспондент Петербургской Академии Наук (1794). Его работы включают исследование относительно вибрирующих пластин, метеоритов, и вычисление скорости звука для различных газов.

Хотя Хладни родился в Виттенберге, но корни его семьи — в небольшом словацком шахтёрском городе Кремница (тогда — часть Королевства Венгрия). Хладни происходил из семьи учёных.

Прадед Эрнеста — Георг Хладни (1637—1692) был лютеранским священником, который в 1673 году, во время Реформации переехал из

Кремницы в Виттенберг. Дед, Мартин Хладни также был лютеранским богословом, и в 1710 году стал профессором богословия в Виттенбергском университете. Дядя Юстус Хладни (1701—1765) был профессором права в том же университете. Другой дядя, Иоганн Хладни (1710—1759), был богословом, историком и профессором в университете Эрлангена.

Отец Эрнст Мартин Хладни (1715—1782) был профессором права и ректором Виттенбергского университета и поэтому отнесся неодобрительно к интересу своего сына к науке и настоял, чтобы Хладни стал адвокатом.

Хладни изучал юриспруденцию и философию в университетах Виттенберга и Лейпцига, где он получил степень доктора права. После смерти отца 1782, Хладни всерьез начал заниматься исследованиями в области физики.

Хладни умер в 1827 году во Вроцлаве (на то время этот город назывался Бреслау и был частью Королевства Пруссии) [1].

Звуковые фигуры Хладни

Фигуры Хладни [2] – фигуры, образуемые скоплением мелких частиц вблизи узловых линий стоячих волн на поверхности упругой колеблющейся пластинки; каждому собственному колебанию пластинки соответствует своё расположение узловых линий.

Стоячая волна – явление интерференции волн, распространяющихся в противоположных направлениях, при котором перенос энергии ослаблен или отсутствует.

В случае круглой пластинки узловые линии могут быть круговыми или радиальными; в случае прямоугольной или треугольной пластинки они имеют направление, параллельное сторонам или диагоналям. Меняя точки закрепления и места возбуждения, можно получить разнообразные фигуры

Хладни, соответствующие различным собственным колебаниям пластинки. Самое удивительное – это симметричность и повторяемость узоров из мелких частиц. Простые фигуры образуются под воздействием звуков низкой частоты (басовыми нотами); более сложные образуются при высоких частотах.

Расположение частиц

Относительно крупные частицы собираются в узловых линиях стоячих волн, где амплитуда колебаний нулевая или относительно мала (это явление наблюдал Хладни). Если частицы относительно малы, то они собираются не в узлах, а в пучностях (это явление было замечено Саваром и объяснено Фарадеем как следствие акустических течений в окружающей пластинку среде, например воздухе). В случае микро- и наночастиц, не видимых невооружённым глазом, также установлена зависимость места концентрации частиц от их размера.

Библиография

1. Wikipedia®. Хладни, Эрнст Флоренс Фридрих [Электронный ресурс] // Википедия: [сайт]. [2021]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Хладни,_Эрнст_Флоренс_Фридрих (дата обращения: 01.05.2021).
2. Wikipedia®. Фигуры Хладни [Электронный ресурс] // Википедия: [сайт]. [2021]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Фигуры_Хладни (дата обращения: 01.05.2021).