

## ПРОСТАЯ ДЕМОНСТРАЦИЯ СЛОЖЕНИЯ ГАРМОНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ

В простом и дешевом способе показа сложения гармонических колебаний используется в качестве вибратора пьезоэлемент от звукоусилителя (размером  $1 \times 3,5 \text{ см}^2$ ). Пьезоэлемент закрепляется в дощечке размером  $5 \times 5 \times 1 \text{ см}^3$ . В ее стенке вырезается углубление, в которое помещается кусочек резины, на ней располагается пьезоэлемент *П*. Он прижимается к резине планочкой на двух шурупах. Выводы пьезоэлемента присоединяются к двум штепсельным гнездам. На пьезоэлемент надевается двойной хомут из жести *Х* (из двух спаянных хомутиков). В хомут вставляется стальная пластина длиной  $\sim 10 \text{ см}$  от часовой пружины *В* (шириной  $\sim 5 \text{ мм}$ ). Сверху к ней прикрепляется зеркальце *З* в припаянном держателе (или зеркальце просто приклеивается к пластине) (рис. 1).

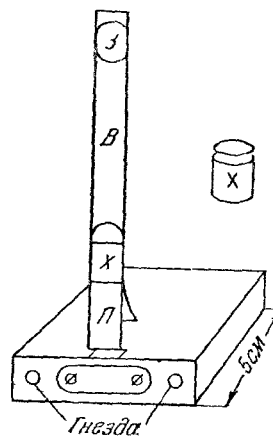


Рис. 1.

Напряжение  $\sim 100 \text{ в}$  к пьезоэлементу подводится от звукового генератора или от сети. Если пользуются звуковым генератором, то его частота меняется до достижения резонансной, при которой амплитуда колебаний пластины будет максимальной. При подаче напряжения от сети резонанса добиваются, меняя длину выдвинутой из хомутика пластины. Для понижения частоты собственных колебаний можно прилепить к пластине кусочек пластилина и т. д. Затем то же проделывается со вторым вибратором.

Сам опыт проводится так: подставки вибраторов зажимаются в штативах при вертикальном положении пластин. Установка собирается согласно рис. 2. От источника света (дугового фонаря) с помощью конденсора *К*, диафрагмы *Д* и объектива *О* узкий световой луч направляется на зеркальце первого вибратора. Отразившийся луч должен попасть на зеркало второй пластины, затем на вращающееся зеркало (3). От него луч отбрасывается на экран. Теперь подводится напряжение к первому вибратору. При покойшемся зеркале *З* на экране должна быть видна вертикальная светлая полоса, которая фокусируется перемещением объектива *О*. Если зеркало привести во вращение, появляется синусоидальная кривая. После подачи напряжения на второй вибратор на экране появляется картина биений за счет некоторого различия собственных частот вибраторов.

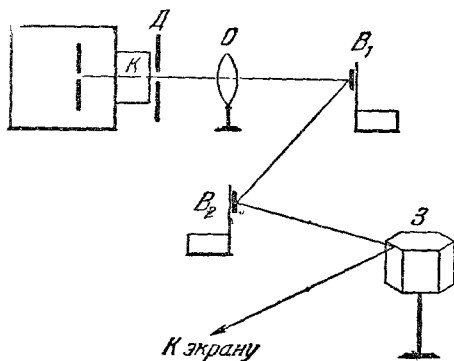


Рис. 2.

Если пластину второго вибратора расположить горизонтально и вращающееся зеркало заменить неподвижным плоским, то на экране получим результат сложения взаимно перпендикулярных гармонических колебаний — простейшую фигуру Лиссажу. Чтобы получить фигуры Лиссажу, соответствующие отношению частот, отличному от единицы, удобно воспользоваться тем, что тот же вибратор совершает сильные колебания при частоте возбуждения более высокой вдвое и т. д., чем основная резонансная.

В. Ш. Перкальскис