

## ГОВОРЯЩАЯ ТАРЕЛКА

*Догадываться интереснее, чем знать*

– Таких чудес не бывает!  
– Не будем спешить с выводами, – демонстрирует Ведущий Театра Занимательной Науки одноразовую пластиковую тарелку и предлагает её разговорить.

Вызов принят: по ней скребут ногтем; произносят слова, прижав к доньшку губы; и даже роняют (при ударе о пол и наличии фантазии, можно услышать жалобное «Ой!»). В каждом случае тарелка звучит, но способы и результаты весьма обыденны, поэтому восторгов окружающих не вызывают. Зато предпринятые попытки позволяют уяснить, что всякий раз, когда тарелка испытывает мелкую дрожь<sup>1</sup>, она порождает вибрации воздуха, которые затем достигают восприимчивых ушей слушателей. Но это, всего лишь, акустическая присказка.

В руках Ведущего появляется моток тонкой медной проволоки и железный стержень. Ставится вопрос: «Как только с помощью имеющихся предметов, выяснить, является ли стержень магнитом?»

Остановись читатель и подумай... Но учти, что медь магнитом не притягивается<sup>2</sup>, а красно-синяя окраска стержня не признак его намагниченности.

Коллективная мысль, в конце концов, находит решение: из проволоки необходимо сделать замкнутую катушку, повесить её на том же медном проводе<sup>3</sup> и ввести внутрь неё имеющийся стержень. Если он намагничен, то катушка от него оттолкнётся. И всё это благодаря явлению электромагнитной индукции (ЭМИ): всякое изменение магнитного поля (а мы перемещаем магнит у катушки) создаёт в проводниках электродвижущую силу (ЭДС). Эта «бука»<sup>4</sup>, гонит электроны по проводам и создаёт в них электрический ток. Благодаря этому катушка превращается в электромагнит, который и взаимодействует с магнитом в руке.

В подтверждение теории Ведущий на практике раскачивает катушечные «качели». Зрители одобрительно кивают головами. А он передаёт магнит одному из них и предлагает повторить результат. Тщетно!

– Делай как я! – вновь добивается успеха хитрый Ведущий.

Но посторонним «бука» помогать отказывается.

– В чём дело?..

Следующая демонстрация раскрывает причину неудачи. Устройство незамысловато: на острие иглы уравновешено алюминиевое коромысло с двумя кольцами на концах.



<sup>1</sup> Звуковой частоты.

<sup>2</sup> Медь – диамагнетик.

<sup>3</sup> На фотографии провод другой – в белой изоляции, но это не принципиально.

<sup>4</sup> ЭДС характеризуется отношением работы сторонних сил (неэлектрического происхождения) по перемещению заряда вдоль контура к величине этого заряда и измеряется в вольтах.

Ведущий приближает магнит к замкнутому кольцу<sup>5</sup>, оно отталкивается и коромысло поворачивается. Причина ранее раскрыта и в общих чертах понятна – ЭМИ.

Но когда за дело берётся помощник, то у него вновь ничего не выходит. Это не удивительно, ведь он подносит магнит к кольцу с разрезом. ЭДС возникает, да тока не создаёт!

Остаётся только понять, как в процессе своего розыгрыша Ведущий незаметно разрезает и сращивает проволочное кольцо... Секрет прост (когда знаешь): используется микровыключатель, находящийся на конце проволочного подвеса (под большим пальцем). «Щёлк» и катушка разомкнута! «Щёлк» и катушка замкнута! «Щёлк» и электромагнит есть! «Щёлк» и электромагнита нет!

Сила, которая действует на проводник с током в магнитном поле, называемая силой Ампера. Так почему бы не заставить её создать вибрацию? Убедительную и крупноформатную.

– Внимание на экран!

Под стеклянным колпаком, подключённой к сети потолочной лампы, в неподвижности сияет раскалённая нить металла. Под звуки зажигательной «лампады» рука экспериментатора подносит к ней сильный магнит, и та «пускается в пляс»: начинает быстро раскачиваться из стороны в сторону.

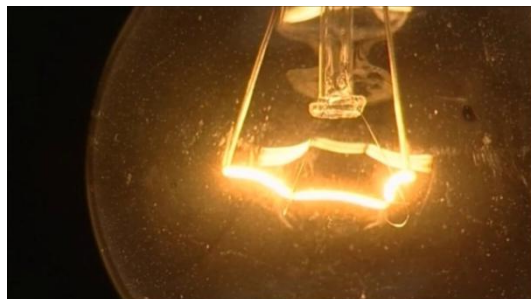
– Есть вибрация!

Её причина – переменный ток<sup>6</sup>! Это из-за него сила Ампера периодически меняет свою величину и направление.

– Используем это знание для того, чтобы разговорить тарелку...

В руках Ведущего появляется тарелка, к доньшку которой приклеена катушка медной проволоки<sup>7</sup>. Концы катушки подсоединяются к небольшому усилителю<sup>8</sup>, а он, в свою очередь, к плееру или ноутбуку, на котором хранится необходимая аудиозапись. Когда Ведущий её включает, то на проволочную катушку поступает усиленный сигнал – переменный ток оригинального «рисунка»<sup>9</sup>, в котором скрыто звуковое послание. Остаётся только приблизить к катушке сильный<sup>10</sup> магнит и тарелка заговорит:

*Есть у меня шестёрка слуг.  
Проворных, удалых.  
И всё, что вижу я вокруг, –  
Всё ведаю от них.  
Они по знаку моему  
Являются в нужде.  
Зовут их: Как и Почему,  
Кто, Что, Когда и Где?<sup>11</sup>*



<sup>5</sup> Можно продеть магнит несколько раз через кольцо, не касаясь его.

<sup>6</sup> Ток, изменяющий свою величину и направление по синусоидальному закону с частотой 50Гц.

<sup>7</sup> Сопротивлением около 2 Ом.

<sup>8</sup> Можно использовать усилитель от компьютерных колонок.

<sup>9</sup> Набор электрических колебаний разных амплитуд и частот.

<sup>10</sup> Лучше использовать неодимовый магнит.

<sup>11</sup> Стихотворение Р. Киплинга (пер. С.Я. Маршака).

В завершение – дидактический эпилог: Ведущий берёт в руки реальный громкоговоритель и находит в нём «знакомые» части.

19.05.18