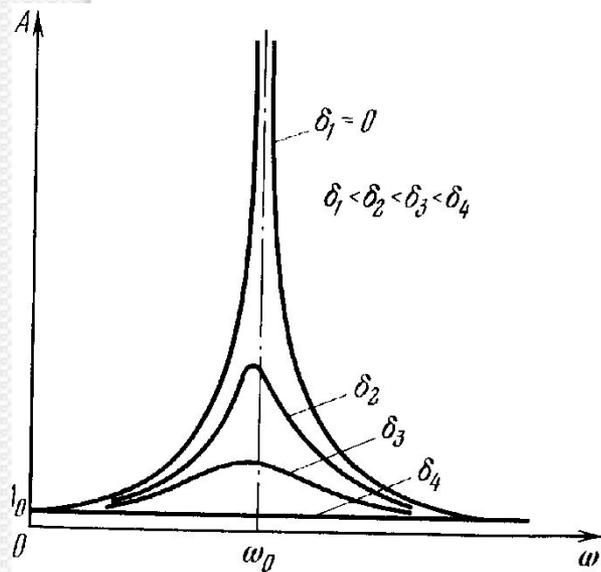


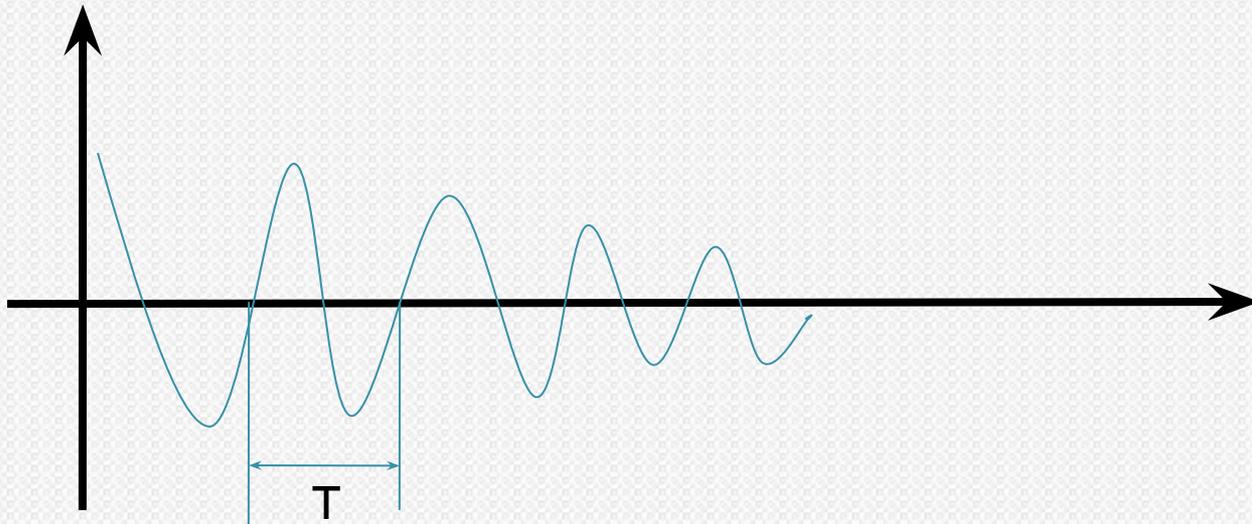
Вынужденные колебания



Учитель физики и информатики
Кюкяйской СОШ Сунтарского
улуса Республики Саха

Федоров Александр
Михайлович

До сих пор мы рассматривали идеализированный случай колебания тел, пренебрегая силами трения. При учете этих сил механическая энергия системы уменьшается, а колебания постепенно ослабевают. Амплитуда колебаний с каждым периодом уменьшается.

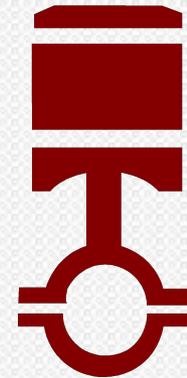
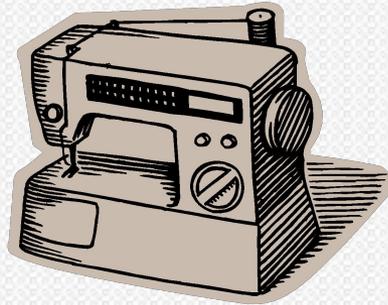


В технике используются незатухающие колебания, которые могут длиться сколь угодно долго. Такие колебания получаются, если на систему действует внешняя периодическая сила. Колебания называются вынужденными.

Пример: качели

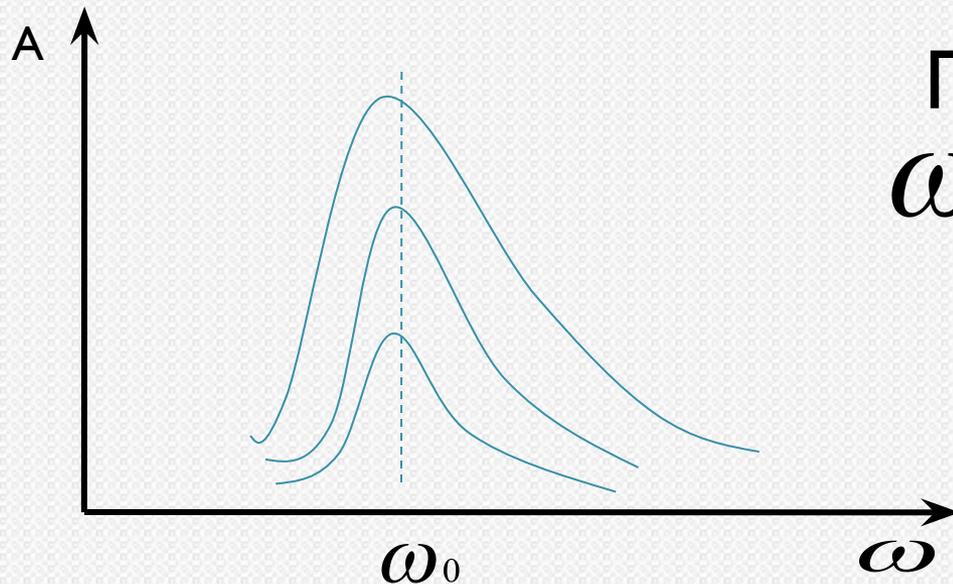


Вынужденные колебания совершает пила электролобзика, игла швейной машины, поршень внутри цилиндра и т.д.



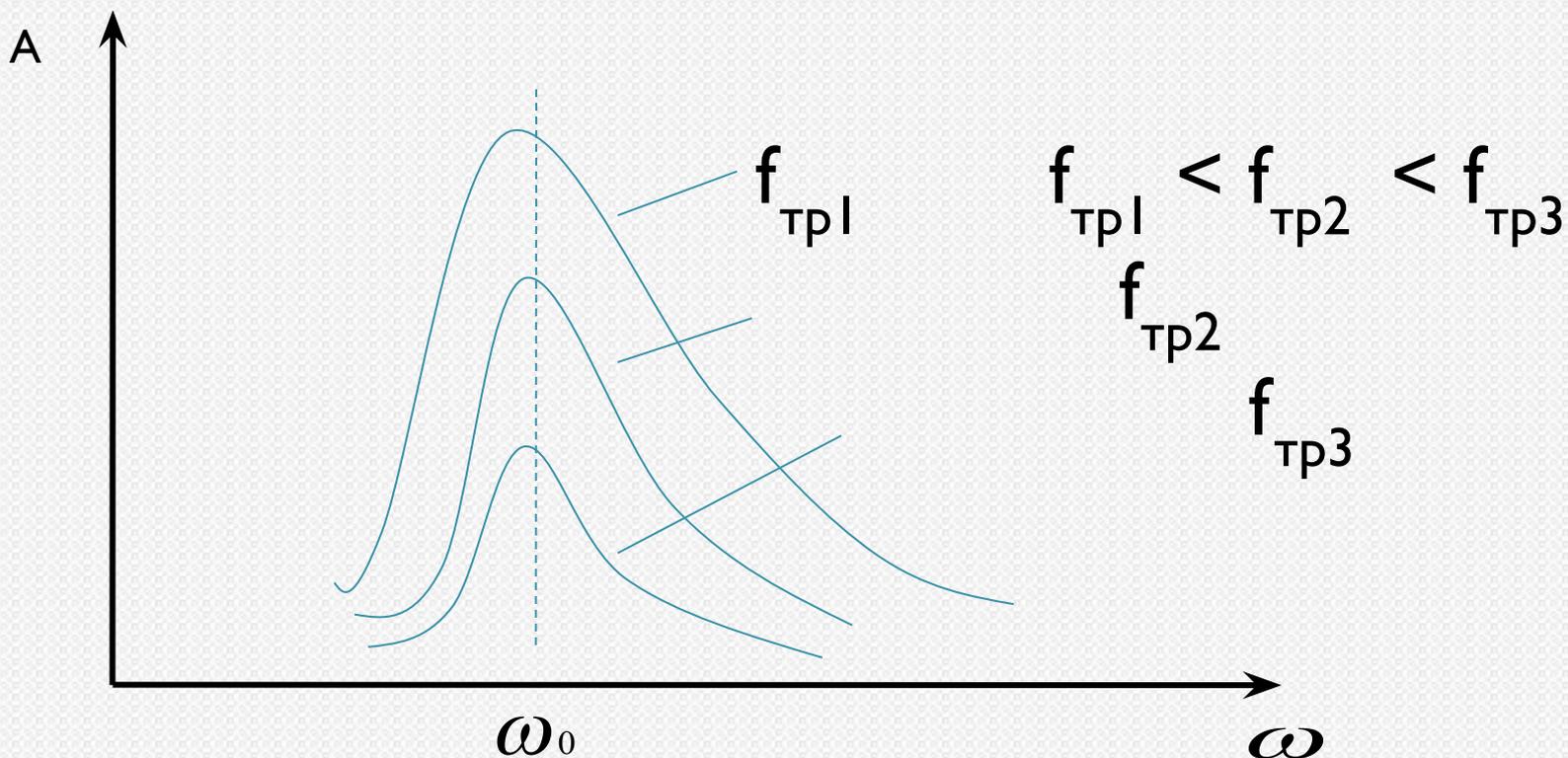
Вынужденные колебания совершает корабль, плывя по волнам, поезд, раскачиваясь по рельсам.

Амплитуда колебаний зависит не только от величины вынуждающей силы, но и от её частоты. С увеличением частоты действующей силы амплитуда колебаний растёт и достигает максимума, когда частота вынуждающей силы совпадает с частотой собственных колебаний.



При равенстве $\omega_{\delta} = \omega_0$ и происходит резонанс

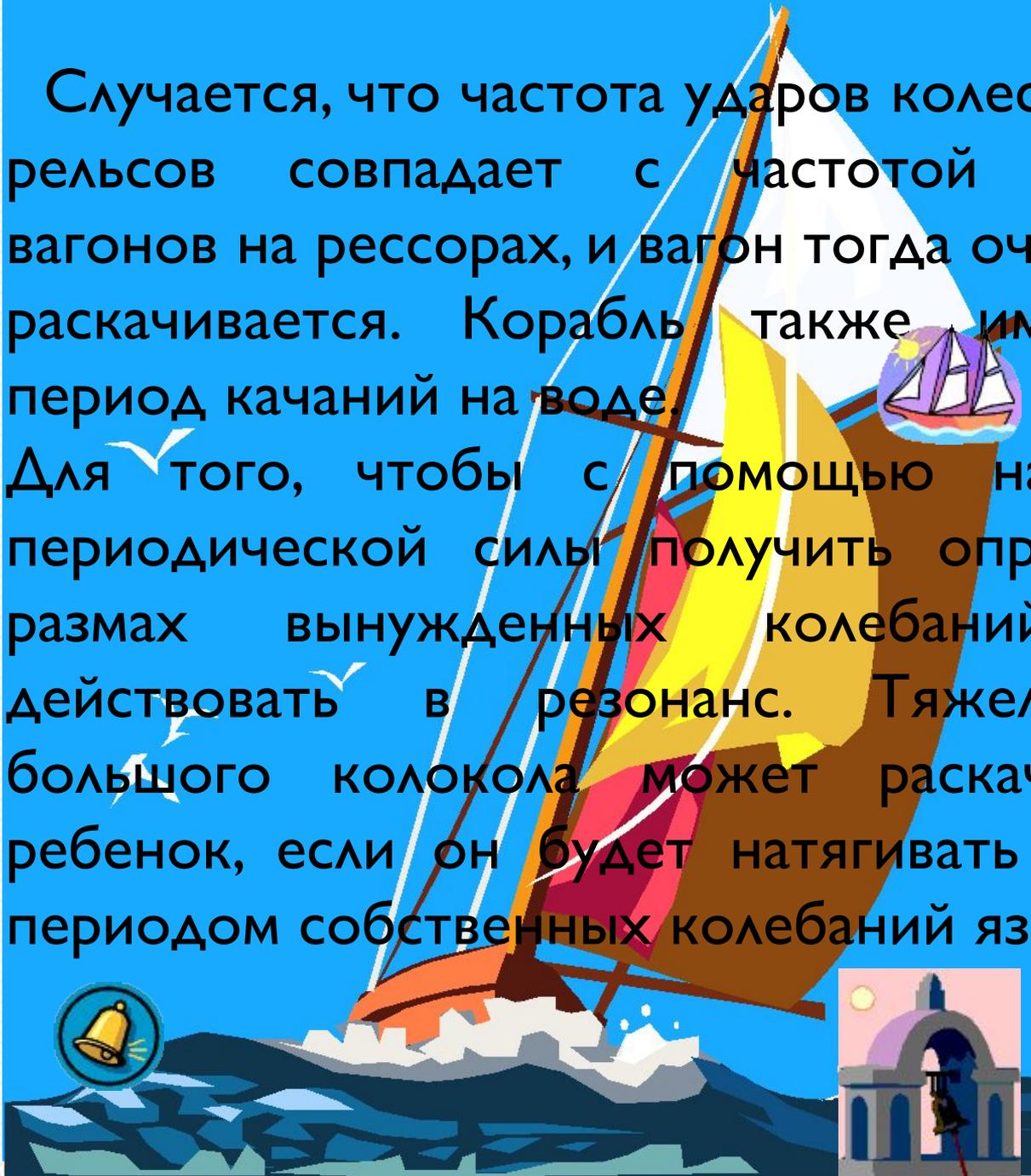
Амплитуда вынужденных колебаний зависит еще и от силы трения. Чем меньше сила трения, тем больше амплитуда установившихся колебаний.



Явление резонанса может быть причиной разрушения машин, зданий, мостов и других сооружений, если собственные частоты их колебаний совпадут с частотой периодической силы. Поэтому, например, двигатели в автомобилях устанавливаются на специальных амортизаторах, а воинским подразделениям при движении по мосту запрещается идти в «ногу».



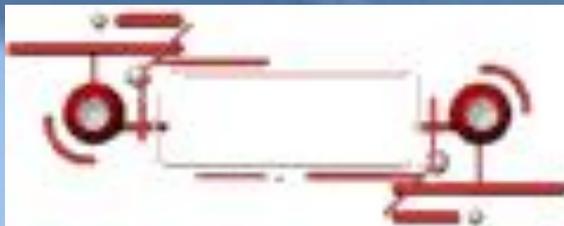
Случается, что частота ударов колес на стыках рельсов совпадает с частотой колебаний вагонов на рессорах, и вагон тогда очень сильно раскачивается. Корабль также имеет свой период качаний на воде. Для того, чтобы с помощью наименьшей периодической силы получить определенный размах вынужденных колебаний, нужно действовать в резонанс. Тяжелый язык большого колокола может раскачать даже ребенок, если он будет натягивать веревку с периодом собственных колебаний языка.



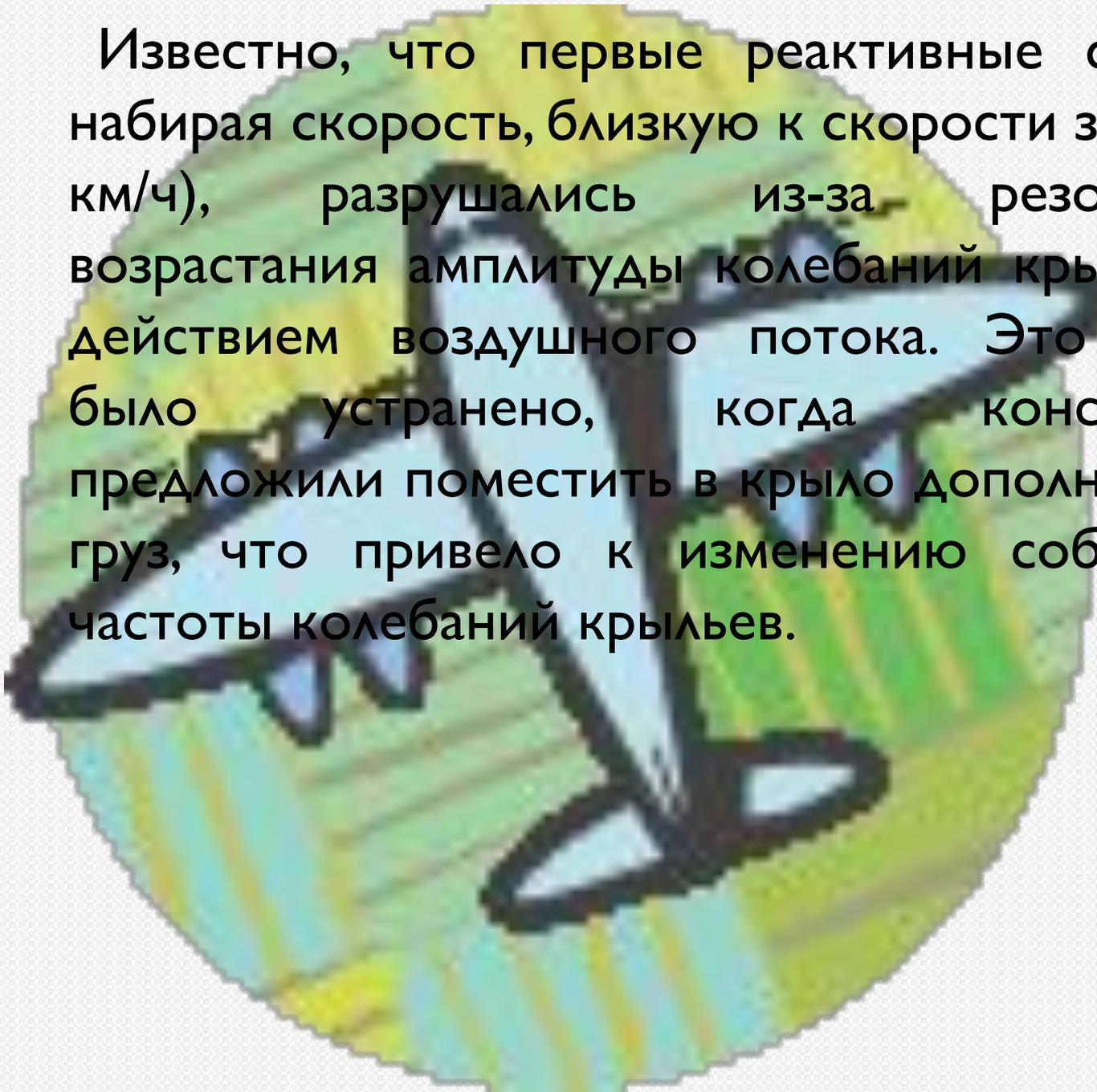
Особенно широко используется явление резонанса в радиотехнике: настройка радиоприемника на волну определенной радиостанции осуществляется с помощью резонанса.



Действие оптических квантовых генераторов – лазеров - было бы невозможно без использования явления резонанса.



Известно, что первые реактивные самолеты, набирая скорость, близкую к скорости звука (1200 км/ч), разрушались из-за резонансного возрастания амплитуды колебаний крыльев под действием воздушного потока. Это явление было устранено, когда конструкторы предложили поместить в крыло дополнительный груз, что привело к изменению собственной частоты колебаний крыльев.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!