

# Колебательное движение

9 класс

**Колебания** – один из  
самых  
распространенных  
процессов в природе  
и технике.

Колеблются крылья  
насекомых и птиц в полете,



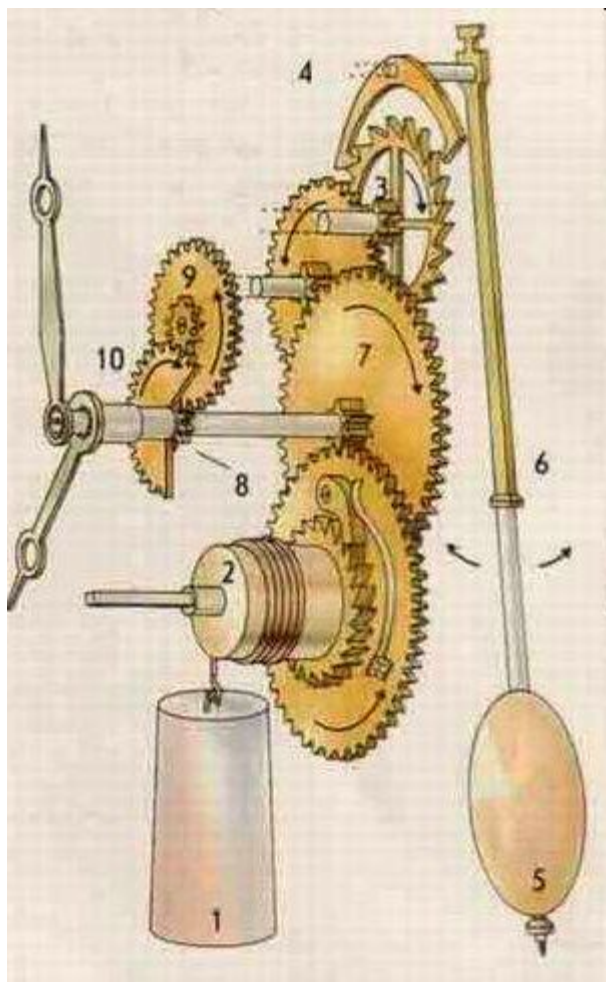


Птица, блин...

# ВЫСОТНЫЕ здания и ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ провода под действием ветра,



маятник заведенных часов и  
автомобиль на рессорах во  
время движения,



# уровень реки в течение года и температура человеческого тела при болезни.



**Звук – это колебания  
плотности и давления  
воздуха,**





радиоволны – периодические  
изменения напряженностей  
электрического и магнитного  
полей,



**ВИДИМЫЙ СВЕТ – ТОЖЕ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ,  
ТОЛЬКО С НЕСКОЛЬКО ИНЫМИ  
ДЛИНОЙ ВОЛНЫ И ЧАСТОТОЙ.**



# Землетрясения – колебания ПОЧВЫ,



приливы и отливы – изменение  
уровня морей и океанов,  
вызываемое притяжением Луны  
и достигающее в некоторых  
местностях 18 метров,



биение пульса – периодические  
сокращения сердечной мышцы  
человека и т.д.



Смена бодрствования и сна,  
труда и отдыха, зимы и лета...

Даже наше каждодневное  
хождение на работу и  
возвращение домой попадает  
под определение колебаний,  
которые трактуются как  
процессы, точно или  
приблизженно повторяющиеся  
через равные промежутки  
времени.

# Колебательное движение - ...



# Колебательная система - ...



Колебания бывают

**механические,**

**электромагнитные, химические,**

**термодинамические**

и различные другие.

Несмотря на такое разнообразие,  
все они имеют между собой много

общего и поэтому описываются

одними и теми же уравнениями.

**Свободными колебаниями**  
называются колебания,  
происходящие благодаря  
начальному  
запасу энергии, приданному  
колеблющемуся телу.

Чтобы тело совершало свободные колебания, необходимо вывести его из состояния равновесия.



В аэродинамике известно явление, называемое **флаттером**, - самопроизвольные колебания крыла в полете, приводящее к его поломке и аварии. Для гашения вредных колебаний переднюю кромку каждого крыла стали утяжелять. Природа также выработала средство борьбы с флаттером. У стрекоз, например, на каждом крыле, в вершинной его части, у переднего края имеется темное **хитиновое утолщение**.

Специальный раздел физики – **теория колебаний** – занимается изучением закономерностей этих явлений. Знать их необходимо судо- и самолетостроителям, специалистам промышленности и транспорта, создателям радиотехнической и акустической аппаратуры.

Первыми учеными,  
изучавшими колебания,

были

**Галилео Галилей**

(1564...1642) и

**Христиан Гюйгенс**

(1629...1692).

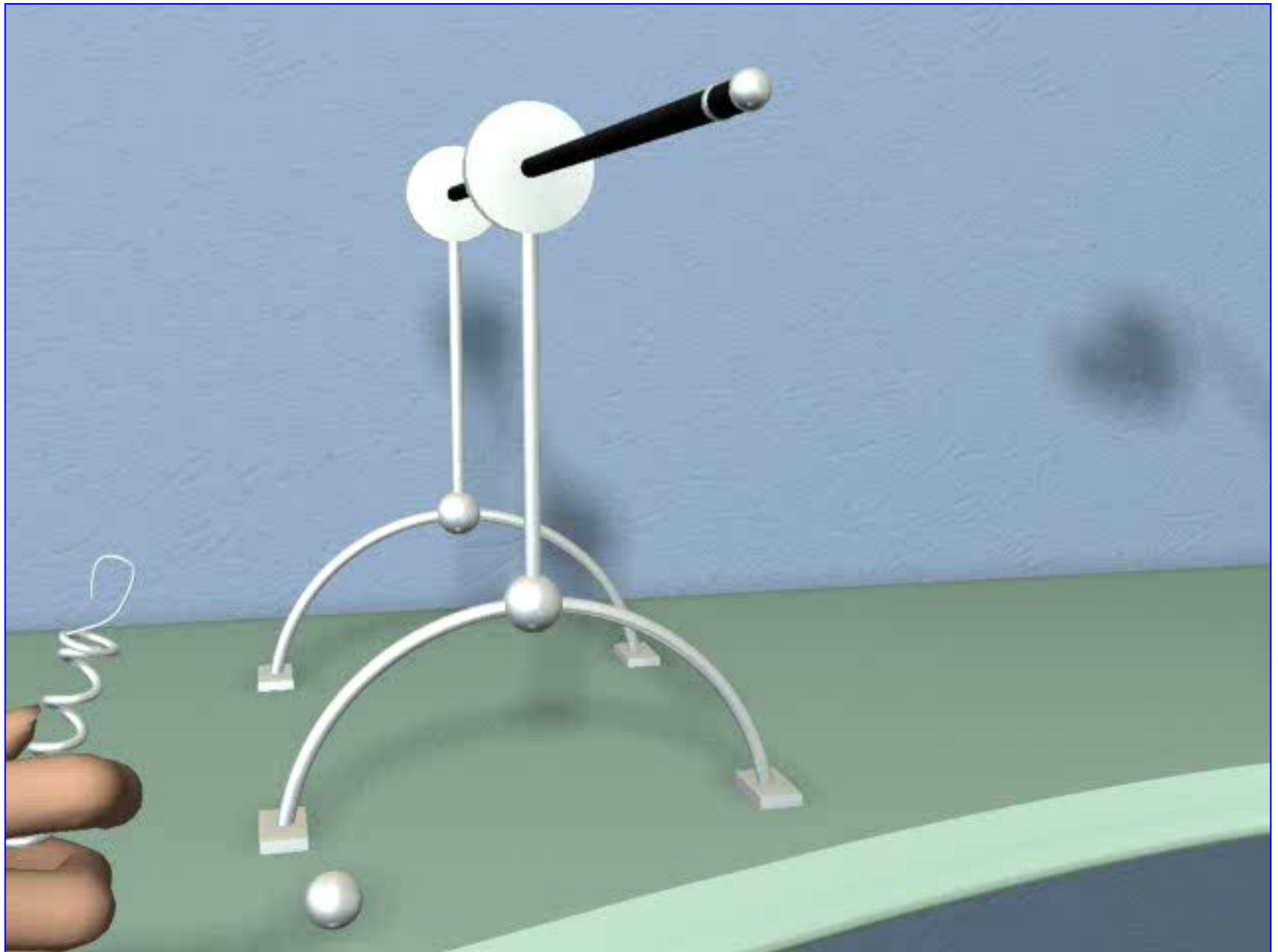
Полагают, что соотношение между длиной маятника и временем каждого качания открыл **Галилей**.

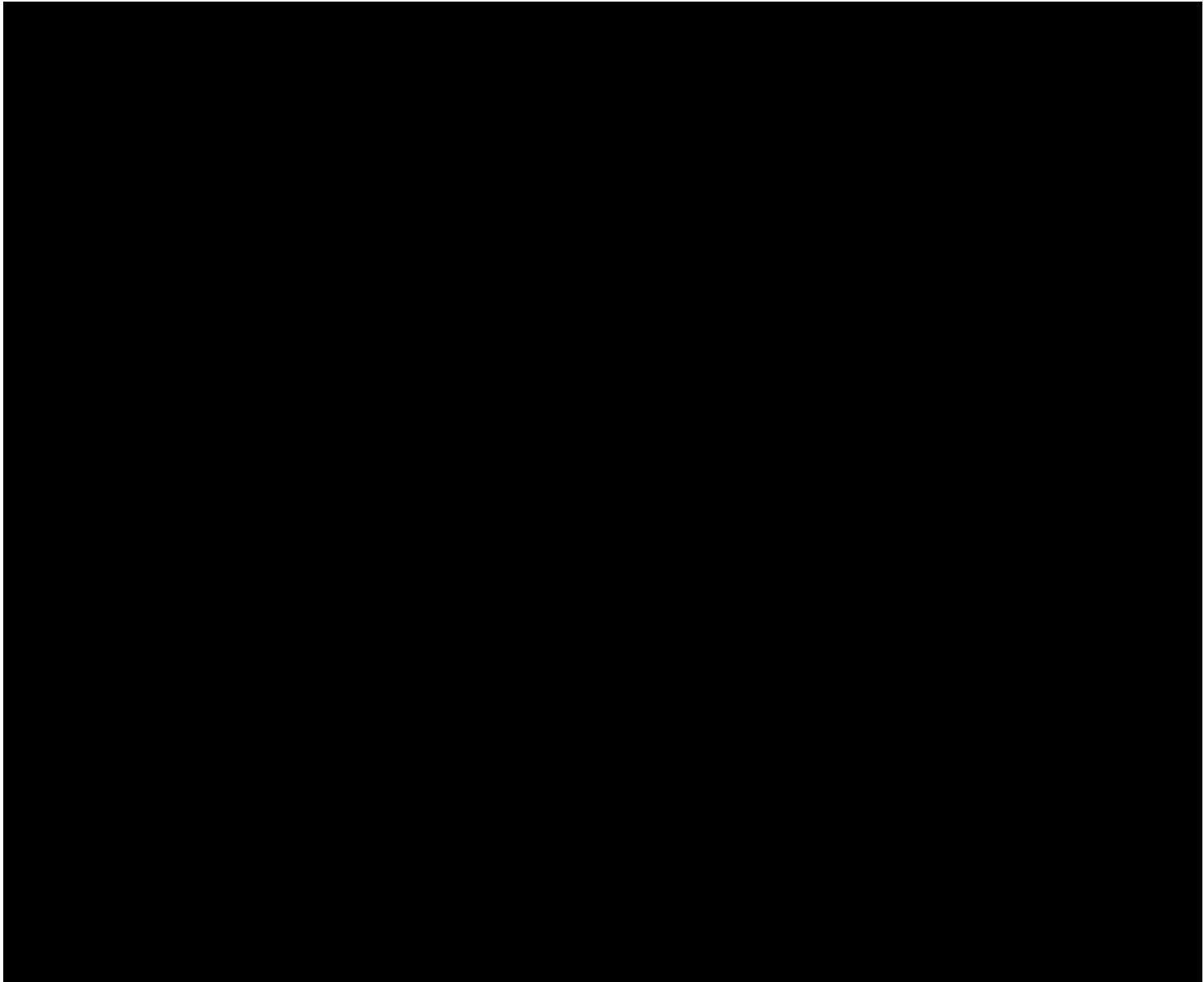
Однажды в церкви он наблюдал, как качалась огромная люстра, и засекал время по своему пульсу. Позже он открыл, что время, за которое происходит один взмах, зависит от длины маятника - время наполовину уменьшается, если укоротить маятник на три четверти.

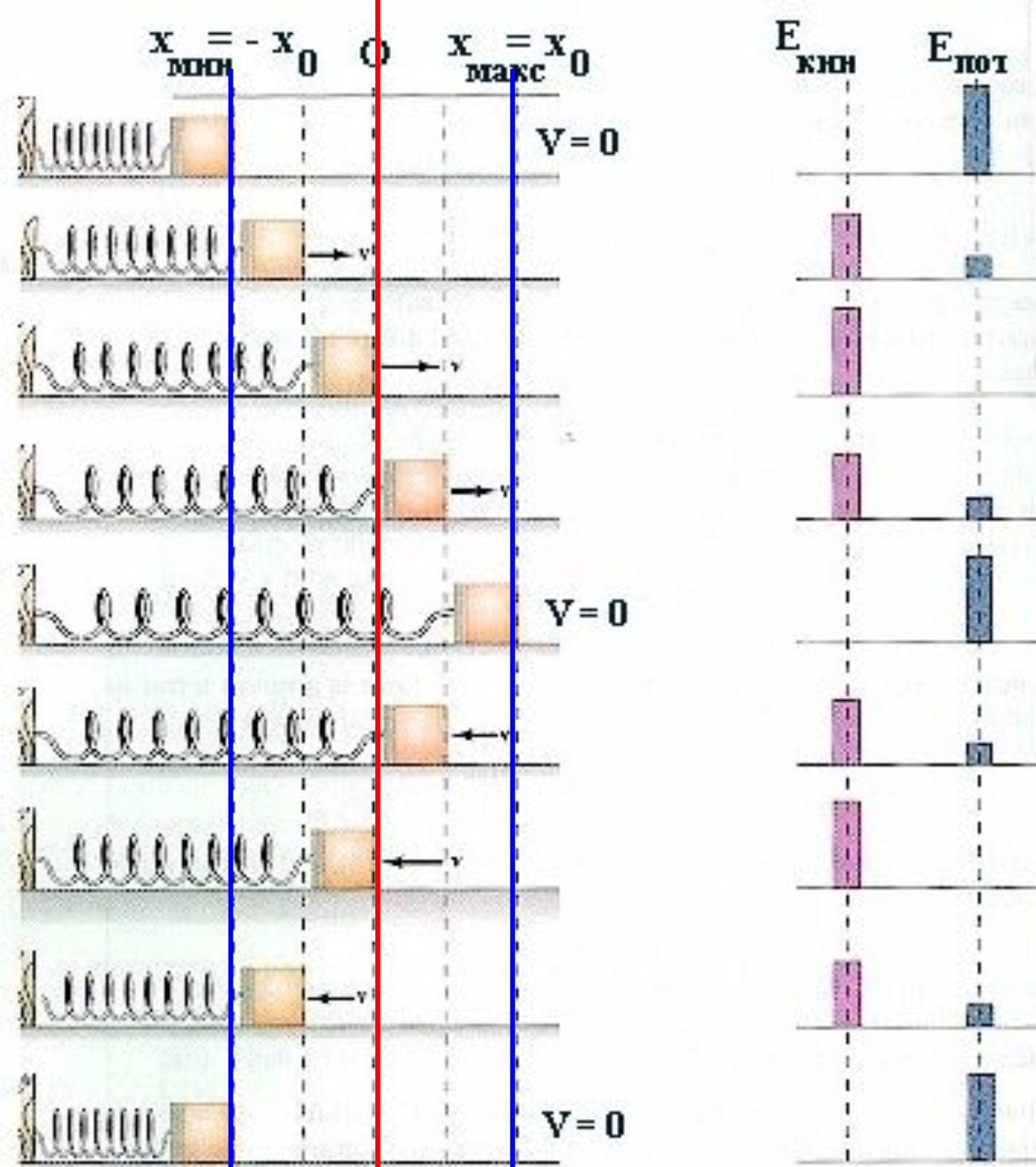
**Гюйгенс** изобрел первые часы с маятником (1657) и во втором издании своей монографии «Маятниковые часы» (1673) исследовал ряд проблем, связанных с движением маятника, в частности нашел центр качания физического маятника.



Большой вклад в изучение колебаний внесли многие ученые: английские – **У. Томсон** (лорд Кельвин) и **Дж. Рэлей**, русские – **А.С. Попов** и **П.Н. Лебедев**, советские – **А.Н. Крылов**, **Л.И. Мандельштам**, **Н.Д. Папалекси**, **Н.Н. Боголюбов**, **А.А. Андронов** и другие.







## Домашнее задание:

1. §§ 24, 25 (вопросы)

2. Упр. 23

3. Экспериментальные  
примеры колебательных  
движений.