

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ-
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА С.КУПРИЯНОВКА
ЗАВИТИНСКОГО РАЙОНА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Тема проекта: “Математический маятник и его
виды. Измерение своего роста с помощью
математического маятника.”**

АЛЕКСАНДР

ВЫПОЛНИЛ: АРАКЧЕЕВ

**РУКОВОДИТЕЛЬ: УЧИТЕЛЬ МАТЕМАТИКИ И
ФИЗИКИ КОЧЕРГИНА НАТАЛИЯ ВИКТОРОВНА**

ВВЕДЕНИЕ

В этом году, изучая тему «Механические колебания», мы рассматривали колебательные движения на примере двух маятников – нитяного и пружинного. Узнали, какими основными физическими величинами характеризуется колебательное движение: периодом, частотой и амплитудой. Формулы периодов были даны без выводов, без объяснений, почему такая зависимость от длины и ускорения свободного падения, например, для нитяного маятника. В связи с этим возникла проблема исследования: экспериментально провести опыты, позволяющие убедиться в справедливости формулы периода нитяного или математического маятника. Отсюда вытекает тема исследования: **«Математический маятник и его виды. Измерение своего роста с помощью математического маятника».**

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить теоретические основы колебательного движения, провести опыты и измерения, выявляющих, от чего и как зависит, период нитяного маятника.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Изучить учебную литературу о колебаниях.
- Проследить историю маятников.
- Изучить методику проведения экспериментов.
- Провести эксперименты и сделать выводы.

ЭТАПЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Изучение и анализ литературы по этой теме.
2. Проведение экспериментов.
3. Систематизация работы
4. Подбор наглядного материала. Написание работы.

ГИПОТЕЗА

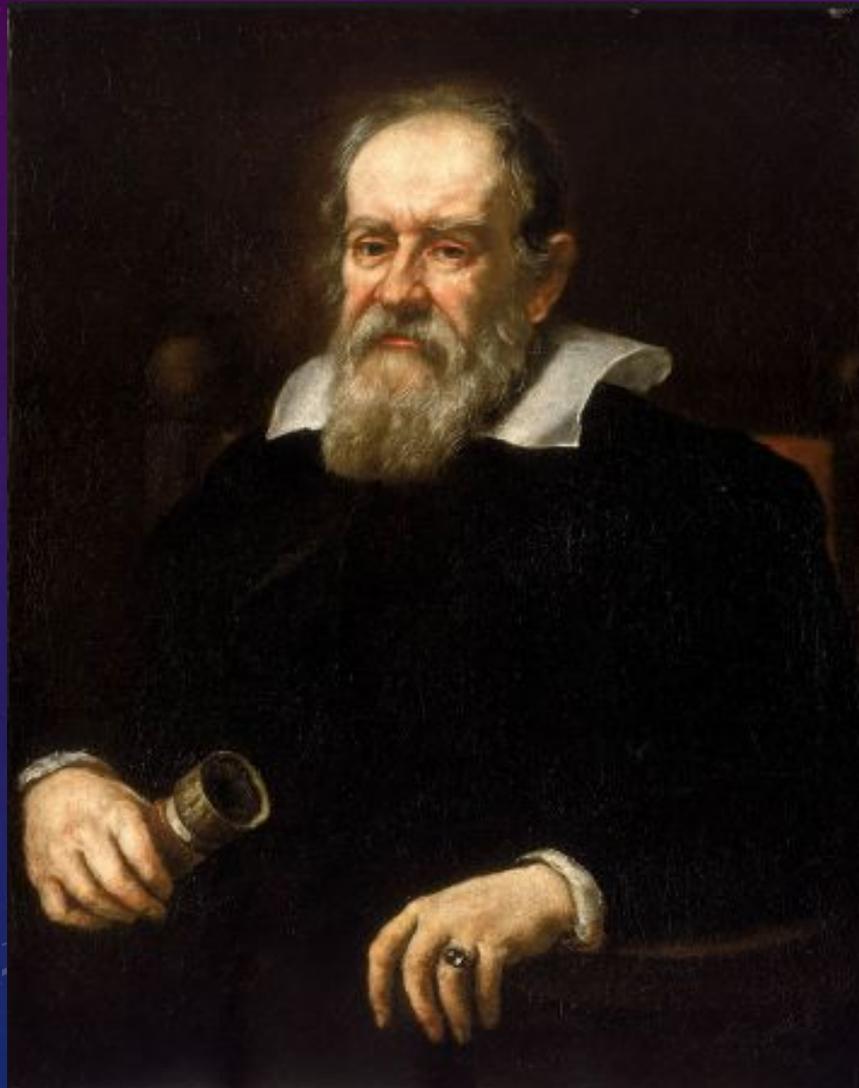
Если провести эксперименты с математическим маятником, возможно ли определить собственный рост?

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ: МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МАЯТНИК



ГАЛИЛЕО ГАЛИЛЕЙ

(1564-1642)



Великий итальянский ученый – один из создателей точного естествознания.

Родился в городе Пизе. Учился сначала в монастырской школе, а затем в университете. Уже в студенческие годы Галилей увлекся изучением колебаний. Он обнаружил, что колебания маятника не зависят от его массы, а определяются длиной подвеса.

Сохранилось предание о том, как молодой студент медицинского факультета Галилео Галилей в одно из воскресений 1583 года с интересом следил за качаниями зажженных лампад в церкви. По ударам пульса он определил время, необходимое для полного размаха лампад. С этого времени медицину пришлось ему оставить и сосредоточиться на физике.

Здание Пизанского университета



ГЮЙГЕНС ХРИСТИАН (1629 – 1695)



Формула периода колебаний математического маятника впервые была получена на опыте голландским ученым Х. Гюйгенсом, современником И. Ньютона.



В 1656 году в возрасте 27 лет Гюйгенсом были сконструированы первые маятниковые часы со спусковым механизмом. Создание часов, измеряющих время с невиданной точностью, имело далеко идущие последствия для развития физического эксперимента и практической деятельности человека. До этого, время измеряли по истечению воды, горению факела или свечи.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МАЯТНИК

Колебательную систему образуют: нить с прикрепленным телом и Земля

Причины колебаний математического маятника:

1. Действие на маятник силы тяжести и силы натяжения нити
2. Инертность маятника, благодаря которой он, сохраняя свою скорость, не останавливается в положении равновесия, а смещается дальше.

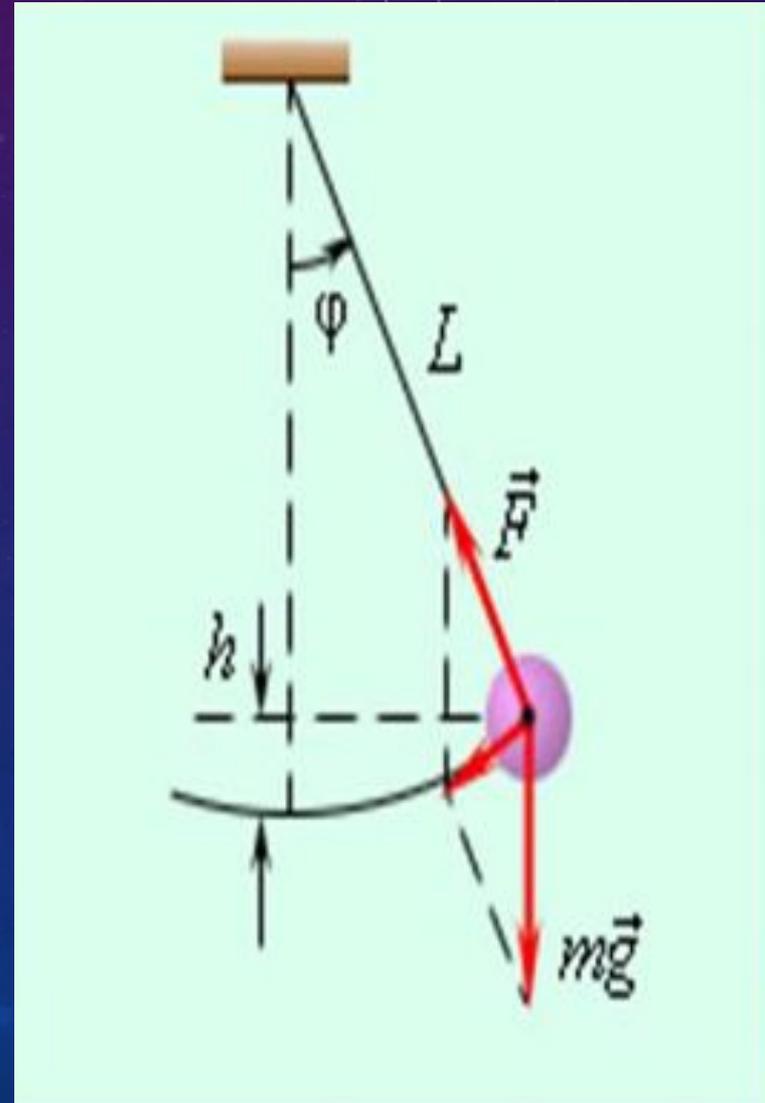
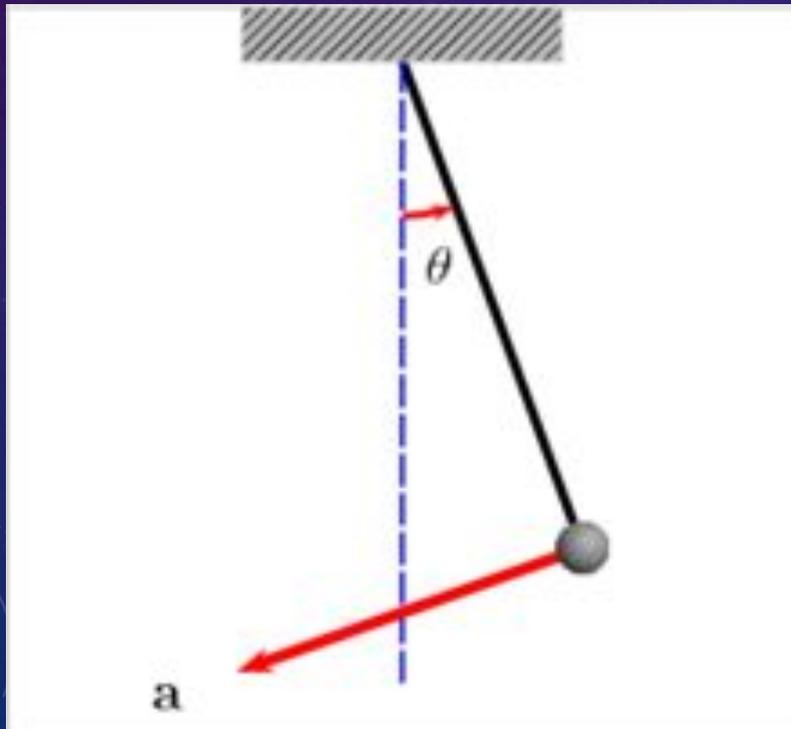
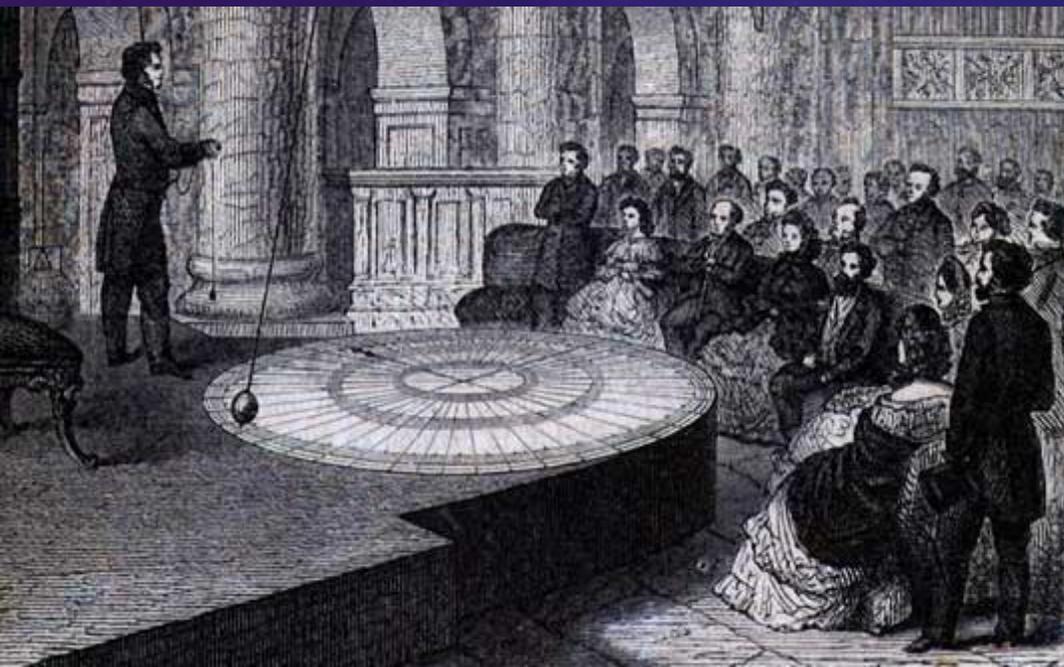


ИЛЛЮСТРАЦИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ НА ПРИМЕРЕ МАЯТНИКА ФУКО

Маятник Фуко находится в Исаакиевском соборе и он служит для демонстрации вращения Земли вокруг своей оси. Вначале опыт был выполнен в узком кругу, но так заинтересовал Наполеона III, французского императора, что он предложил Фуко повторить его публично в грандиозном масштабе под куполом Пантеона в Париже. Эту публичную демонстрацию, устроенную в 1851 году, и принято называть опытом Фуко.



ИССЛЕДОВАНИЕ 1

- В работе я также решил проверить, как влияет среда на колебания. Измерили время, за которое колебания затухают в воздухе, а затем опустил маятник в воду и снова измерили период его колебаний и время затухания.
- Так как маятник качается в мало сопротивляющейся среде, то, казалось бы, нет причины, которая могла бы заметно изменить скорость его качания. Между тем опыт показывает, что маятник в таких условиях качается медленнее (практически не качается), чем это может быть объяснено сопротивлением среды.
- Это загадочное на первый взгляд явление объясняется выталкивающим действием воды на погруженные в нее тела. Оно как бы уменьшает вес маятника, не изменяя его массы. Значит, маятник в воде находится совершенно в таких же условиях, как бы он был перенесен на другую планету, где ускорение силы тяжести слабее. Отсюда следует, что с уменьшением ускорения силы тяжести время колебания должно уменьшится: маятник будет колебаться медленнее.

ИССЛЕДОВАНИЕ 2

Нахождение роста с помощью математического маятника по формуле:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Сначала я отложил свой рост.

Я подошел к двери, и сделал отметку.

Затем я отрезал нить такой же длины, что и мой рост, прикрепил к ней грузик и подвесил в дверном проёме.



Я отсчитал время за 10 колебаний.

N	10	10	10
t	26 сек	25 сек	27



По формуле я начал производить расчёты, но с первого раза у меня не вышло, т.к. маятник был отклонён на большой угол.

Но с третьего раза у меня получилось 1,67 м.

Расчеты верны так, как мой рост 167 см

$$T = t / N = 26 / 10 = 2,6 \text{ с}$$

$$l = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = 1,67 \text{ м}$$

ВЫВОДЫ:

С помощью нитяного маятника можно измерить свой рост, но чтобы правильно получились данные, нужно достаточно точно произвести расчёты(период и время) и правильно подставить значения в формулу.

Период нитяного маятника зависит от длины т.е чем короче нить тем быстрее будет двигаться маятник.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ МАЯТНИКА



Маятники используют для регулировки хода часов, поскольку любой маятник имеет вполне определённый период колебаний.

Ускорение свободного падения меняется с географической широтой, так как плотность земной коры различна. В районах, где залегают плотные породы, ускорение несколько больше. Прибор с маятником применили для разведки полезных ископаемых. Подсчитав число качаний, можно обнаружить в земных недрах руды или уголь. С помощью математического маятника измерил свой рост.

ЭТО ИНТЕРЕСНО...

- О маятнике, его роли и влиянии на жизнь и судьбу человека, писали многие философы и великие ученые: Аристотель, Плуларх, Платон, Сократ, Архимед.
- С помощью маятника однажды удалось отыскать пропавшего ребенка. Это произошло в 1934 году. Малыша на глазах у многих свидетелей унес орел.

После того как полицией были предприняты безуспешные попытки отыскать его, было решено прибегнуть к помощи маятника, который стали раскачивать над картой, и в том месте, где амплитуда его колебаний достигла максимальной силы, было решено искать ребенка. К удивлению многих, именно там и оказался пропавший мальчик. Эти сенсационные факты были опубликованы в швейцарской газете «Трибюн де Женев».

ЛИТЕРАТУРА

1. Блудов М.И., Беседы по физике. М.: Просвещение, 2001 г.
2. Кабардин О.Ф., Факультативный курс физики 8 класс. М.: Просвещение, 2009.
3. Перельман Я. И., Знаете ли вы физику? Домодедово «ВАП», 2000г.
4. Перышкин А.В., Физика 9 класс. М.:Дрофа 2014г
5. Пинский А.А., Физика и астрономия. М.: Просвещение, 2010 г.
6. Рабиза Ф., Простые опыты. М.: Детская литература 2009 г..

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!