

Исследовательская работа на  
тему:  
Ускорение свободного падения  
в условиях Крайнего Севера.

Выполнили:

Гимаев Радмир

Ярулин Денис

Проверил(а):

Исаченко М.Ф.

г. Надым 2006г.

# Содержание:

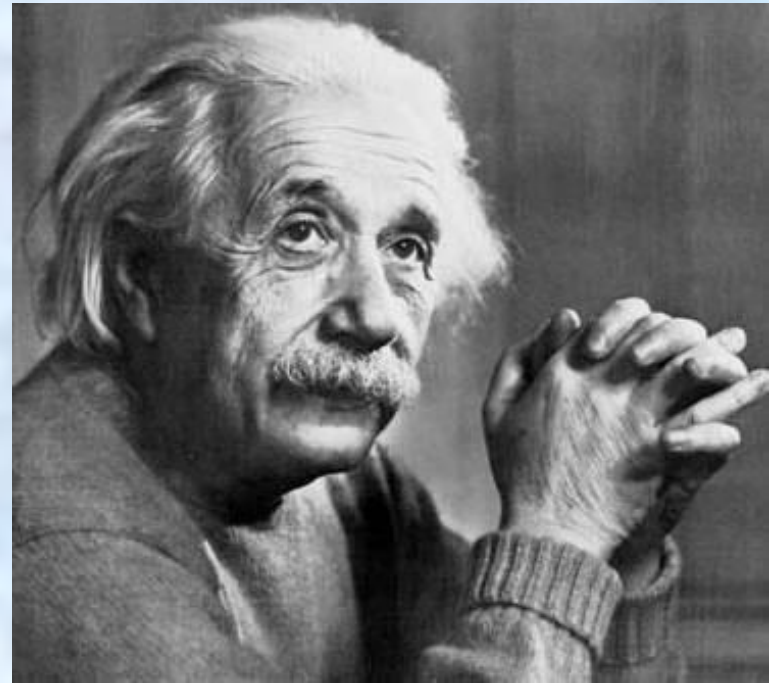
1. Опыт Галилео Галилея

2. Опыт Исаака Ньютона

3. Зависимость  $g$  от широты местности

4. Исследование

5. Результаты исследований



# Опыты Великих:

Галилео Галилей

Исаак Ньютон



Вначале Галилей установил, что свободное падение является равноускоренным движением. Падение тел происходит очень быстро. Поэтому для исследования движения необходимо измерять очень малые промежутки времени. В то времена это делать не умели. Галилей догадался, что можно как бы замедлить свободное падение, изучая скатывание шаров по наклонному желобу. При этом он получил формулу для пути

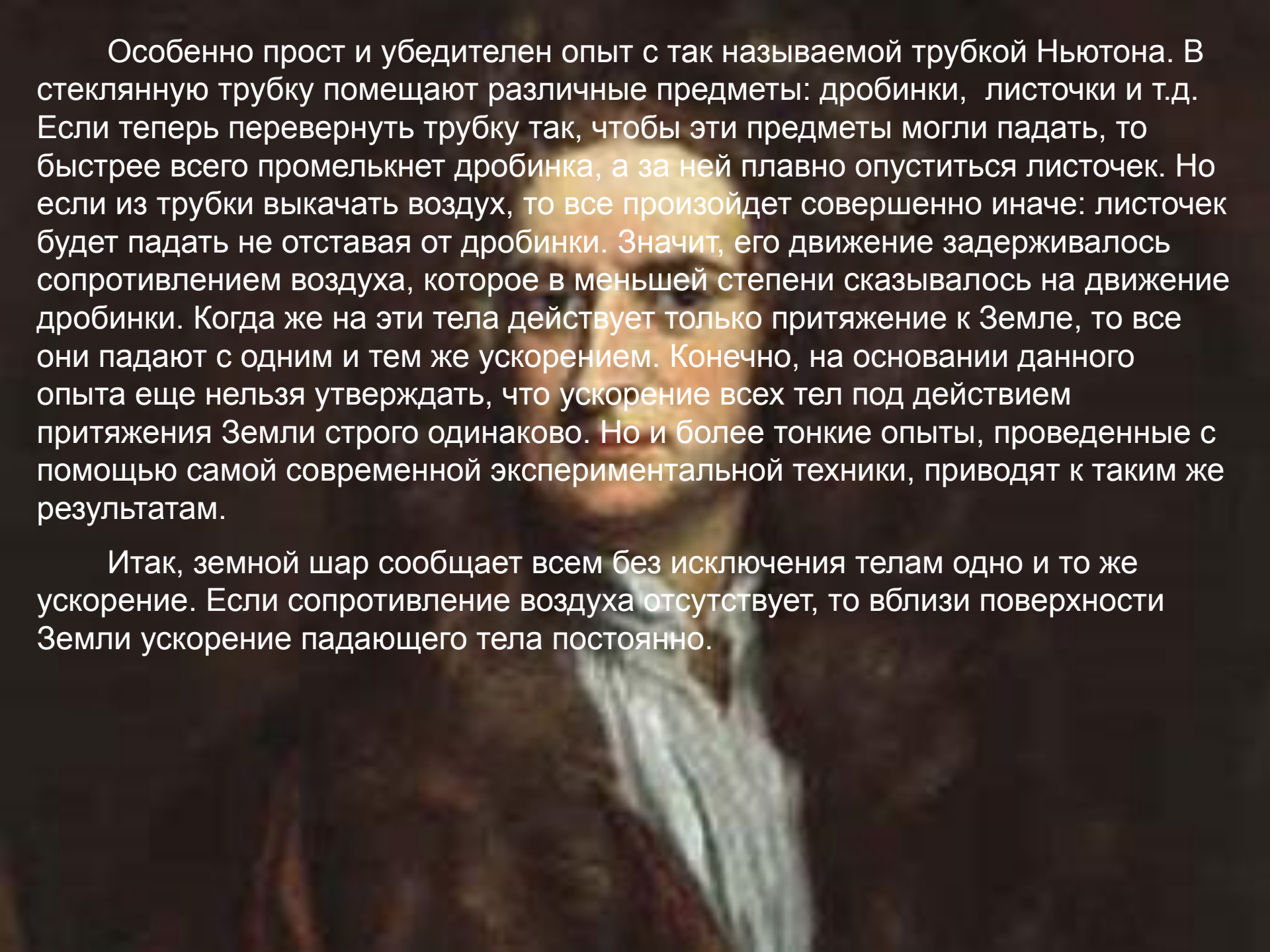
$$s = \frac{at^2}{2}$$

Галилей обнаружил, что шары одинакового диаметра, изготовленные из дерева, золота, слоновой кости, движутся по желобу с одинаковым ускорением. Итак, ускорения не зависят от массы шаров!

$$a = \frac{2s}{t^2}$$

Далее ученый обнаружил, что с увеличением наклона желоба модуль ускорения увеличивается, но остается одинаковым для тел различных масс. Свободному падению соответствует движение по вертикально поставленному желобу. Следовательно, тела должны падать с одинаковым ускорением, не зависящим от их масс.

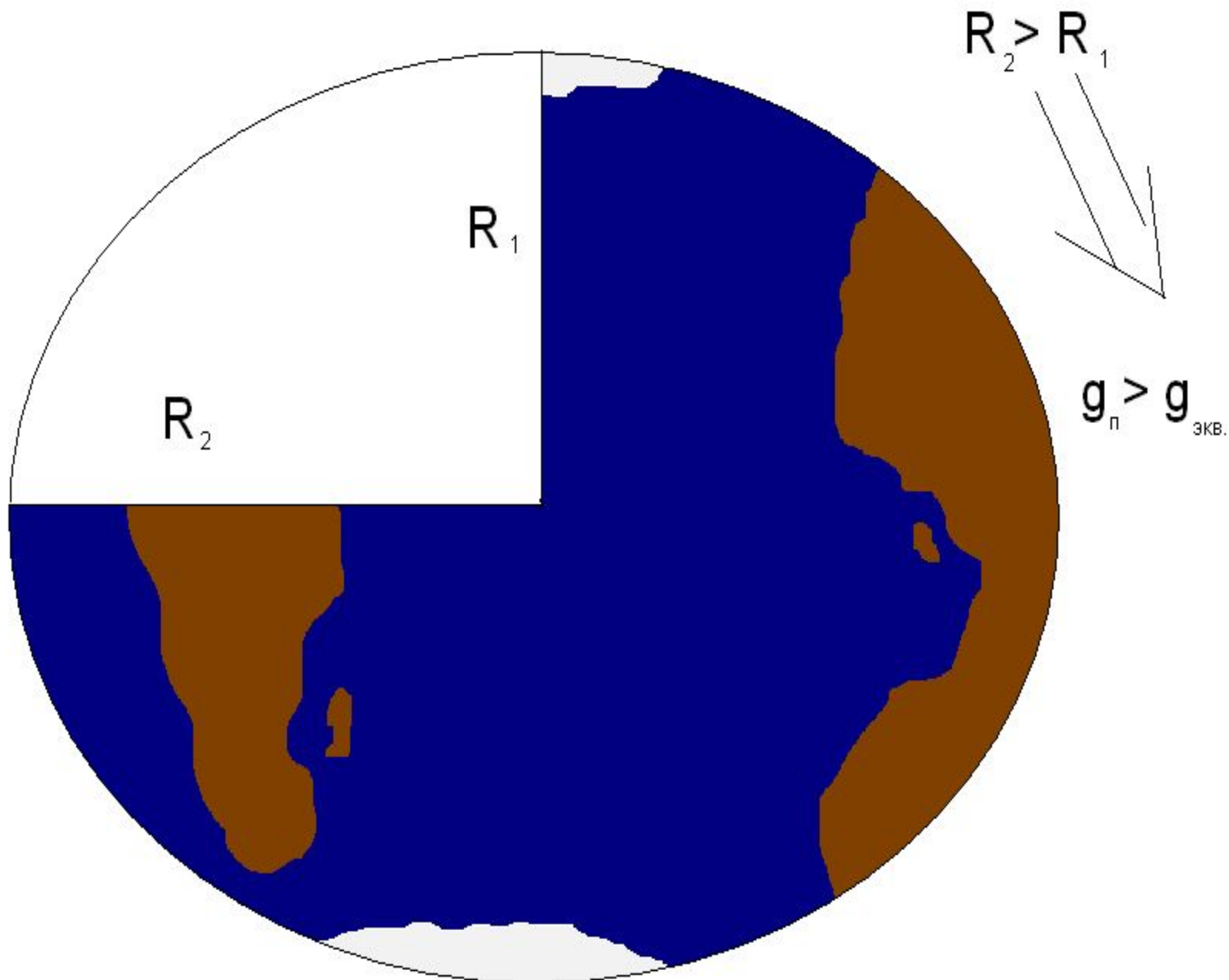
Для проверки своего предположения Галилей, по преданию, наблюдал падение с Пизанской башни различных тел. Все эти тела достигали поверхности Земли практически одновременно. Таким образом, Галилей впервые доказал, что земной шар сообщает всем телам вблизи поверхности Земли одно и то же ускорение.



Особенно прост и убедителен опыт с так называемой трубкой Ньютона. В стеклянную трубку помещают различные предметы: дробины, листочки и т.д. Если теперь перевернуть трубку так, чтобы эти предметы могли падать, то быстрее всего промелькнет дробишка, а за ней плавно опустится листочек. Но если из трубки выкачать воздух, то все произойдет совершенно иначе: листочек будет падать не отставая от дробишки. Значит, его движение задерживалось сопротивлением воздуха, которое в меньшей степени сказывалось на движении дробишки. Когда же на эти тела действует только притяжение к Земле, то все они падают с одним и тем же ускорением. Конечно, на основании данного опыта еще нельзя утверждать, что ускорение всех тел под действием притяжения Земли строго одинаково. Но и более тонкие опыты, проведенные с помощью самой современной экспериментальной техники, приводят к таким же результатам.

Итак, земной шар сообщает всем без исключения телам одно и то же ускорение. Если сопротивление воздуха отсутствует, то вблизи поверхности Земли ускорение падающего тела постоянно.

Зависимость  $g$  от широты местности.



**Ускорение свободного падения на Земле на высотах менее 100 метров можно считать постоянным и равным  $9,8 \text{ м/с}^2$ .**

**Все же у поверхности Земли ускорение свободного падения не везде одинаково**, причины этого:

- **сплюснутость у полюсов**, экваториальный радиус Земли больше полярного на 21 км;
- **вращение Земли**, поскольку Земля вращается и вокруг Солнца и вокруг своей оси, то систему отсчета, связанную с Землей, нельзя считать строго инерциальной, а второй закон Ньютона, с помощью которого получена формула для ускорения свободного падения, не выполняется в неинерциальных системах отсчета;
- **плотность пород**, когда они значительно отличается от средней плотности Земли, этим пользуются геологи при поиске месторождений. Метод определения залежей полезных ископаемых по точному измерению ускорения свободного падения носит название гравиметрической разведки.

**Трубка Ньютона**



**Цель работы: изучение свободного падения тел и измерение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника в условиях Крайнего Севера.**

**Актуальность темы: убедиться в том, что ускорение свободного падения зависит от широты местности.**

***Место проведения: город Надым, второй мост от ДПС.***



# Исследование

Мы воспользуемся формулой для измерения ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника:

$$g = \frac{4\pi^2}{T^2} L$$

Предисловие...

Опыт №1: L1=5 метров

Опыт №2: L2= 6 метров

09.10.2006

№ опыта	Lм	t1	t2	t3	tср	$T = \frac{t}{N} \text{ с}$	$g \text{ м/с}^2$
1	5	2,15	2,15	2,15	2,15	4,5	9,73787...
2	6	2,28	2,28	2,28	2,28	4,9333...	9,72276...

**N=30**

$$g_{\text{ср}} = \frac{g_1 + g_2}{2}$$

$$g_{\text{ср}} = 9,73 \text{ м/с}^2$$

## Результаты исследований:

В результате проведенного опыта, ускорение свободного падения получилось равным  $9,73 \text{ м/с}^2$

У нас получились такие расхождения с истинным значением  $g$  в связи с тем, что во время проведенного опыта с нитяным маятником:

1. На тело, подвешенное на нити, действовала сила ветра;
2. Нить в месте соприкосновения с держащей конструкцией терлось о трубу, в связи с чем колебания затухали быстрее;
3. Возможны погрешности в длине нити.

## Вывод:

Мы изучили свободное падение тел и измерили ускорение свободного падения при помощи нитяного маятника в условиях Крайнего Севера и получили значения очень близкие к реальным.

**Оператор**

**Брат Радмира**

**Гример**

**Брат Радмира**

**Прочее**

**Брат Радмира**

**Создатели проекта**

**Гимаев Радмир**

**Ярулин Денис**

**The End...?**

[WWW.PARANOVICHY.BY](http://WWW.PARANOVICHY.BY)