

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:

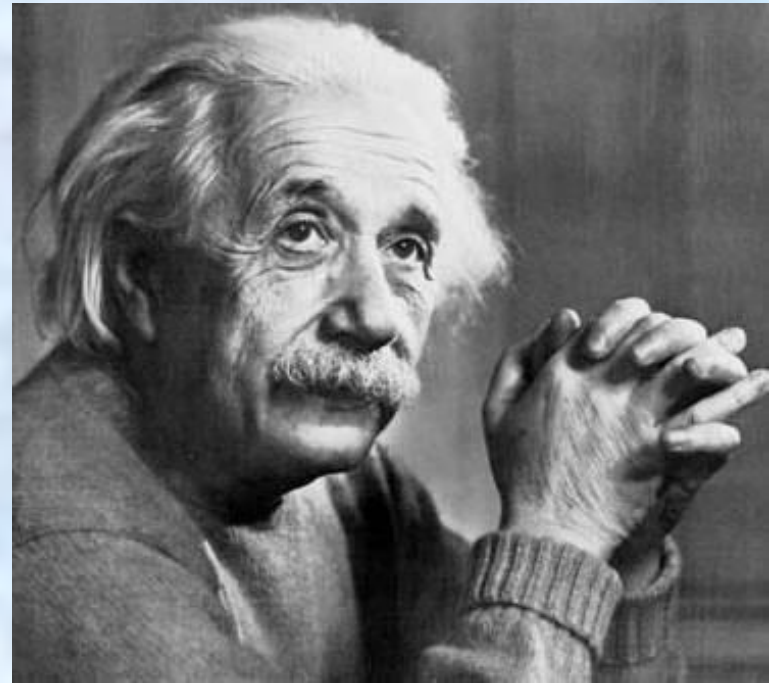
1. Опыт Галилео Галилея

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

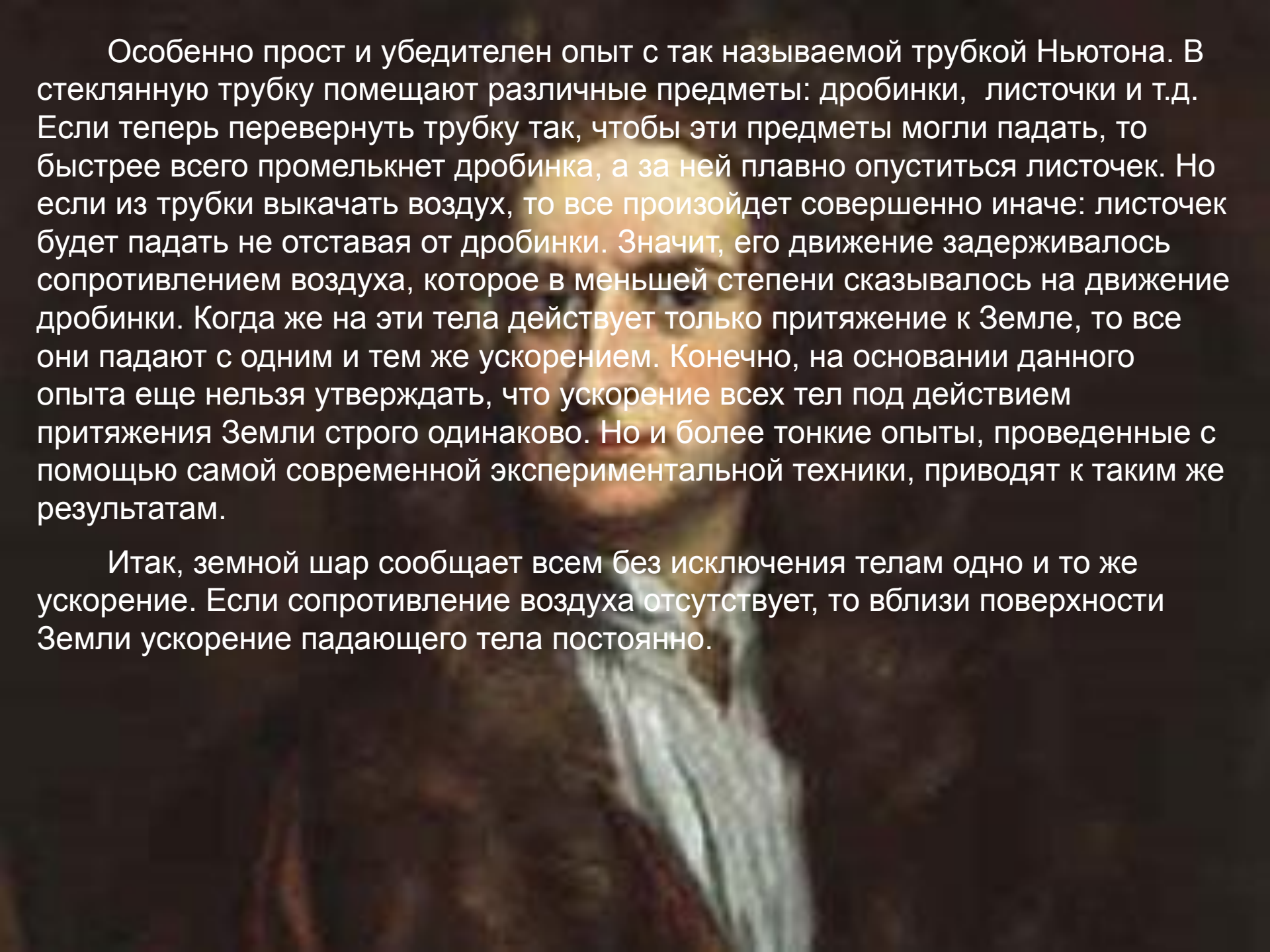
$$s = \frac{at^2}{2}$$

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.

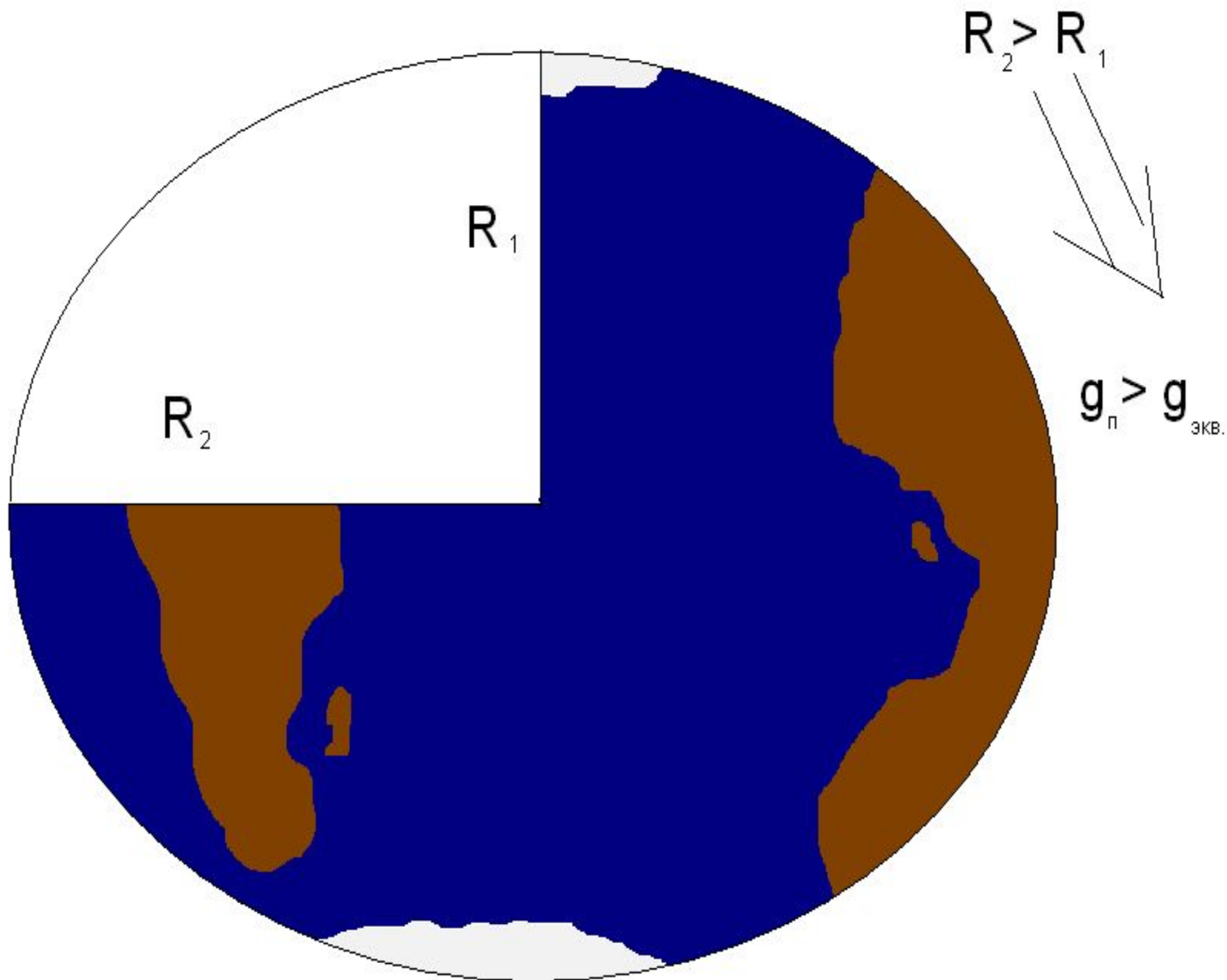
Для проверки своего предположения Галилей, по преданию, наблюдал падение с Пизанской башни различных тел. Все эти тела достигали поверхности Земли практически одновременно. Таким образом, Галилей впервые доказал, что земной шар сообщает всем телам вблизи поверхности Земли одно и то же ускорение.

A blurred background image of a person's face, likely Isaac Newton, looking upwards. The image is out of focus, with the person's features softened and colors muted. The person appears to be wearing a dark coat and a white cravat.

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