

# *Силы в природе*

«Как это удивительно – обнаружить, что все явления природы управляются столь небольшим числом сил»

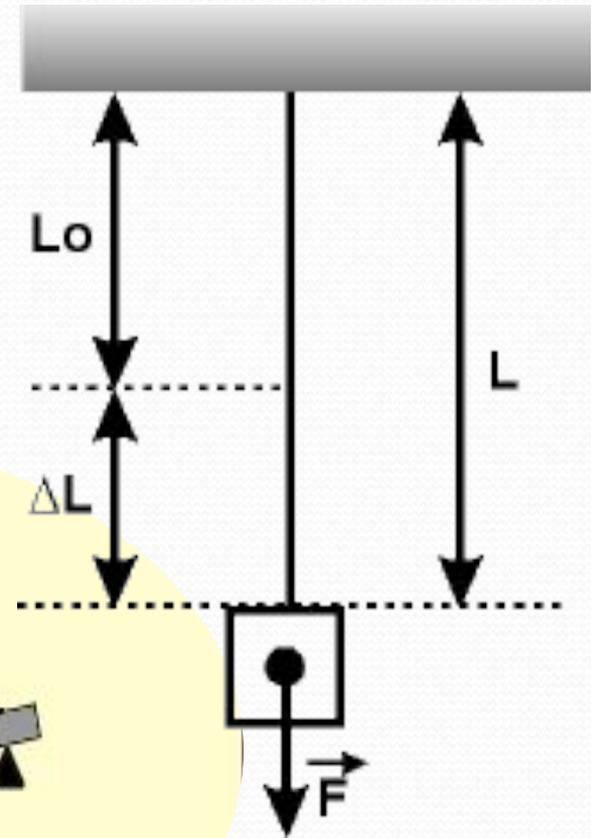
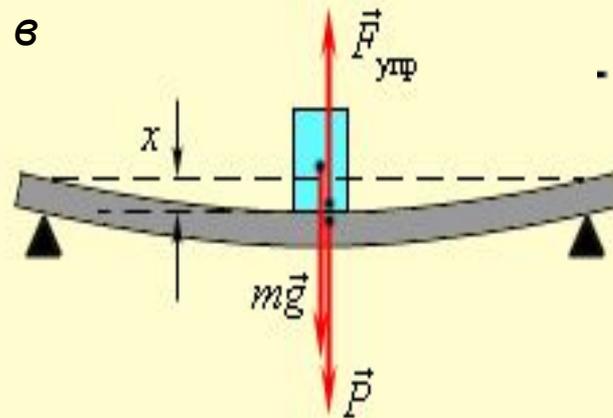
М. Фарадеев

# Сила упругости. Закон Гука

Деформации бывают упругие и пластические. Мы будем говорить об упругих.

**Сила упругости** – это сила возникающая при деформации тел. Эта сила стремится вернуть тело в исходное положение.

Упругие деформации подчиняются закону Гука.



## Закон Гука:

Сила упругости, возникающая при малой деформации тела, прямо пропорциональна значению деформации и направлена в сторону, противоположную направлению смещения частей этого тела.

$$F_{\text{упр}} = kx, \text{ где}$$

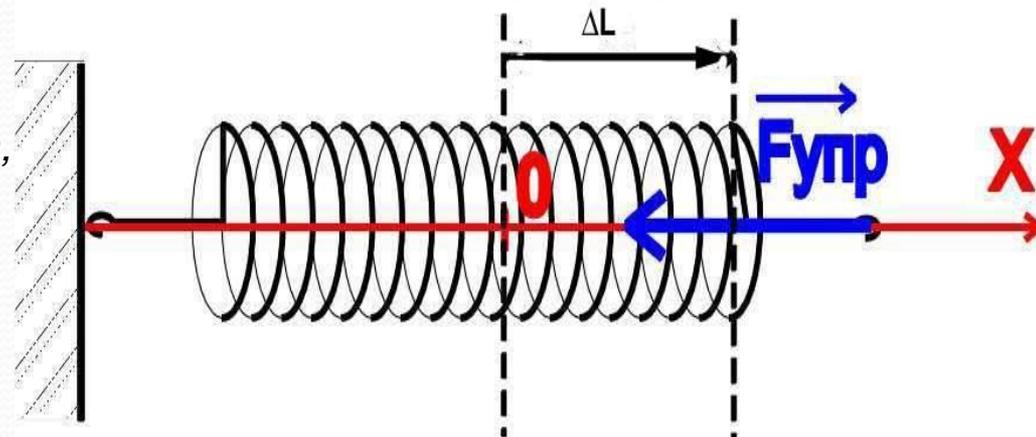
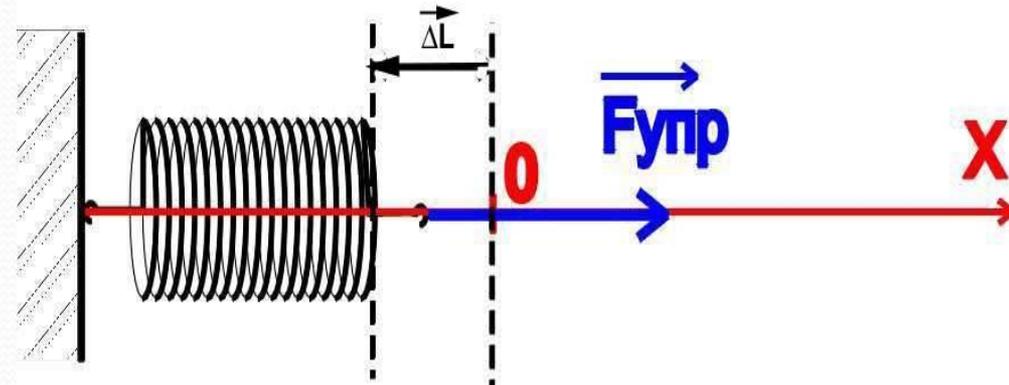
F – сила упругости

k – коэффициент пропорциональности, характеризующий силу, возникающую при удлинении тела, называемый жесткостью.

$x = \Delta L$  – удлинение (деформация) тела

Единица измерения в СИ – 1Н на 1м

Закон Гука справедлив только для упругих деформаций.

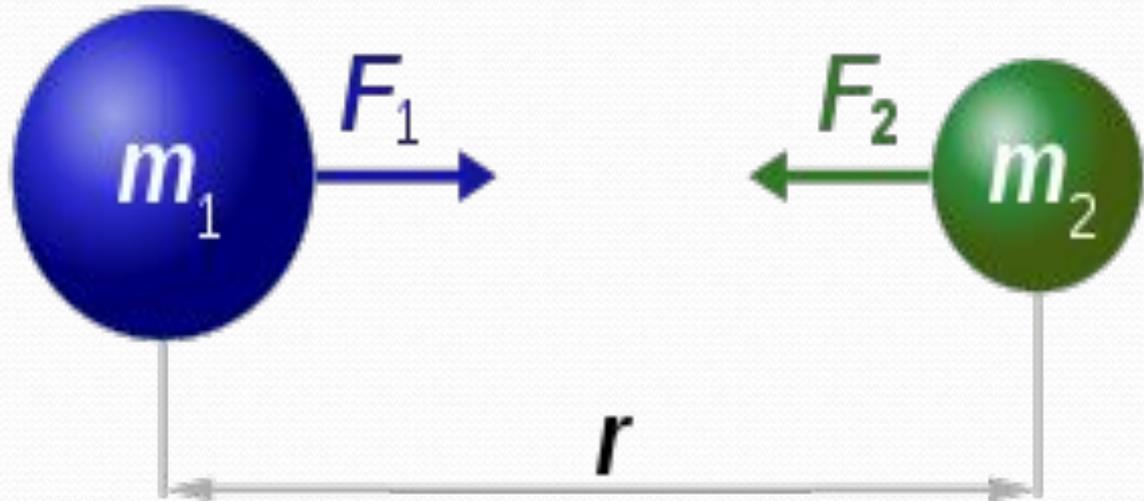


# Всемирное тяготение

Все тела во Вселенной имеют свойство притягивать к себе друг друга. Это явление называется законом Всемирного тяготения.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

G – гравитационная постоянная,  
m1, m2 – массы тяготеющих тел,  
R – расстояние между телами.



$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

# Сила тяжести

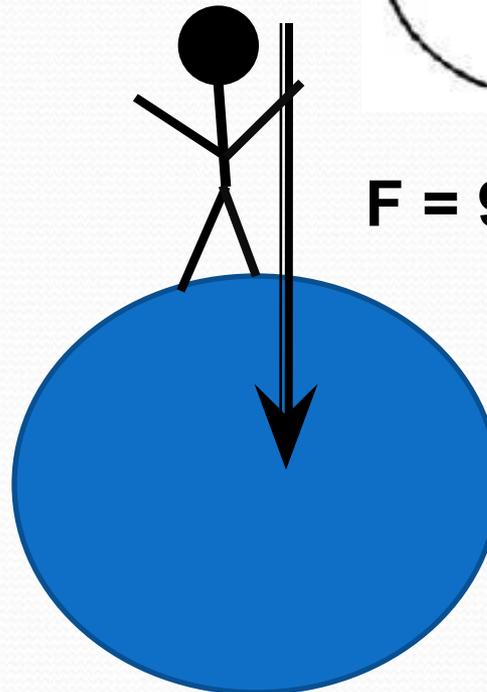
Сила тяжести – это частный случай силы всемирного тяготения, она приложена к телу и направлена к центру Земли

$$F = mg$$

$m$  – масса тела,

$g$  – постоянная тяготения Земли, равна 9,80665 Н/кг.

Движение тела под действием силы тяжести называют свободным падением. Свободное падение любых тел происходит совершенно одинаково.



$$F = 9,8 \text{ Н/кг}$$

# Вес тела. Невесомость

**Вес тела** – это сила, которая вследствие притяжения к Земле действует на опору или растягивает подвес. Вес тела и сила реакции опоры – это силы действия и противодействия. Вес тела приложен к опоре или подвесу, а сила реакции опоры – к телу. Вес направлен вдоль подвеса или перпендикулярно поверхности опоры.

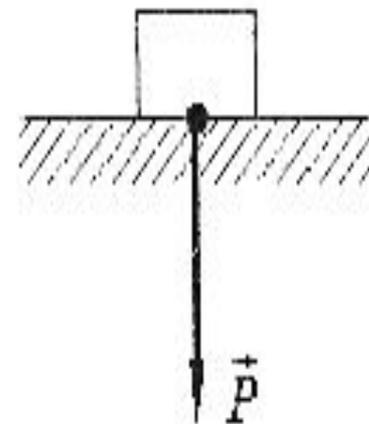
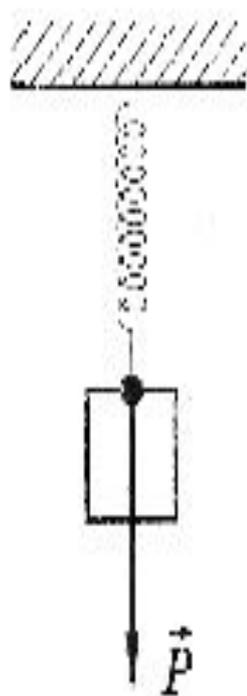
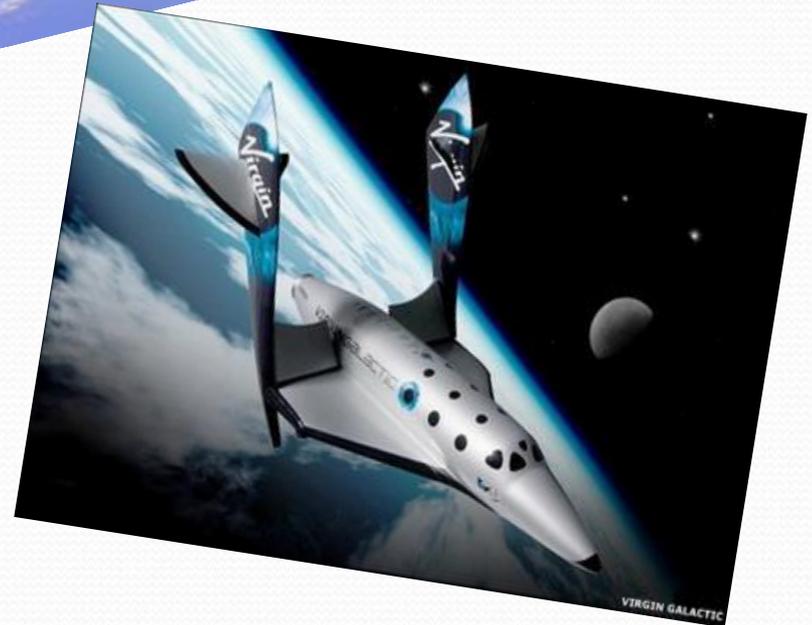
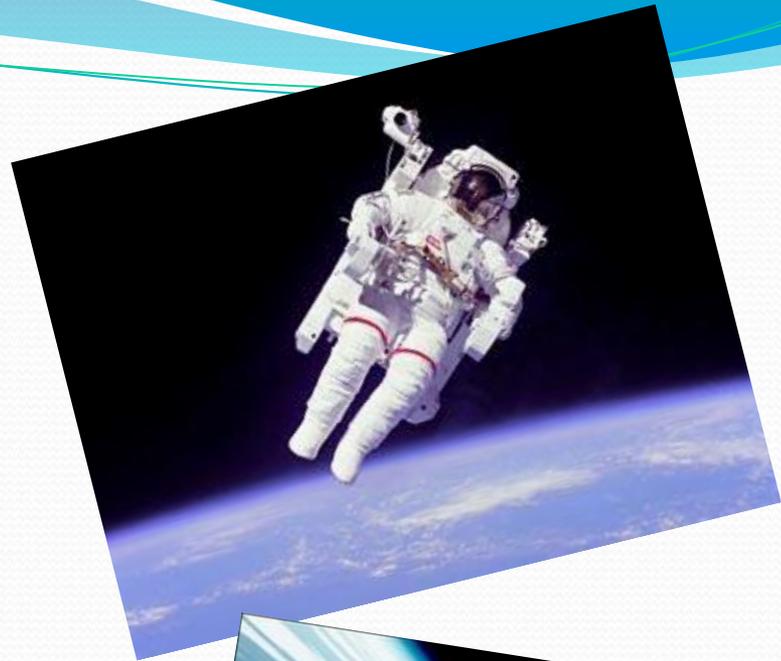


Рис. 5

**$P=mg$** , но

в том случае, если вес численно равен силе тяжести, если опора горизонтальна, а подвес вертикален и тело находится в состоянии покоя.

Если значение веса равно нулю, то при свободном падении тела опора или подвес не испытывают действия тела вследствие его притяжения к Земле, то есть тело находится в состоянии невесомости.



# Сила трения

**Сила трения** – это сила, которая возникает при движении одного тела по другому или попытке движения.

Формула по закону Кулона-Амонтона:

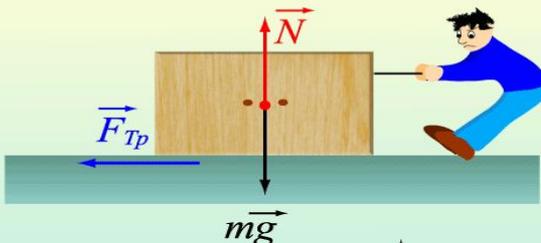
**$F_{тр} = \mu R$** , где

**$\mu$**  – коэффициент трения, безразмерная величина,

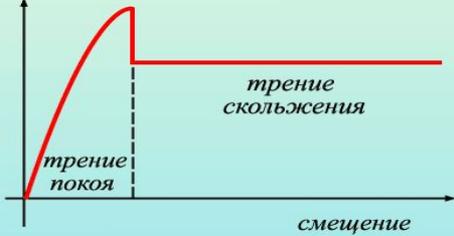
**$R$**  – вес тела.

Сила трения зависит от типа соприкасающихся при движении поверхностей и веса тела (при увеличении веса тела сила трения о ту же поверхность увеличивается).

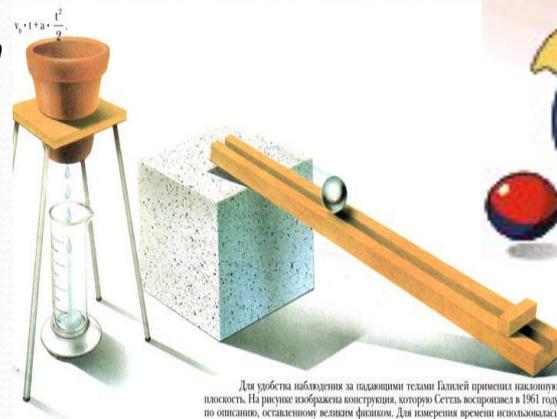
**Сила трения**



Сила, возникающая в плоскости касания тел при их относительном перемещении



$F_{тр} = \mu N$



Для удобства наблюдения за падающими телами Галилей применил наклонную плоскость. На рисунке изображена конструкция, которую Сеттль воспроизвел в 1961 году по описанию, составленному великим физиком. Для измерения времени использовалась вода, которая сочилась из цветочного горшка через донные отверстия.

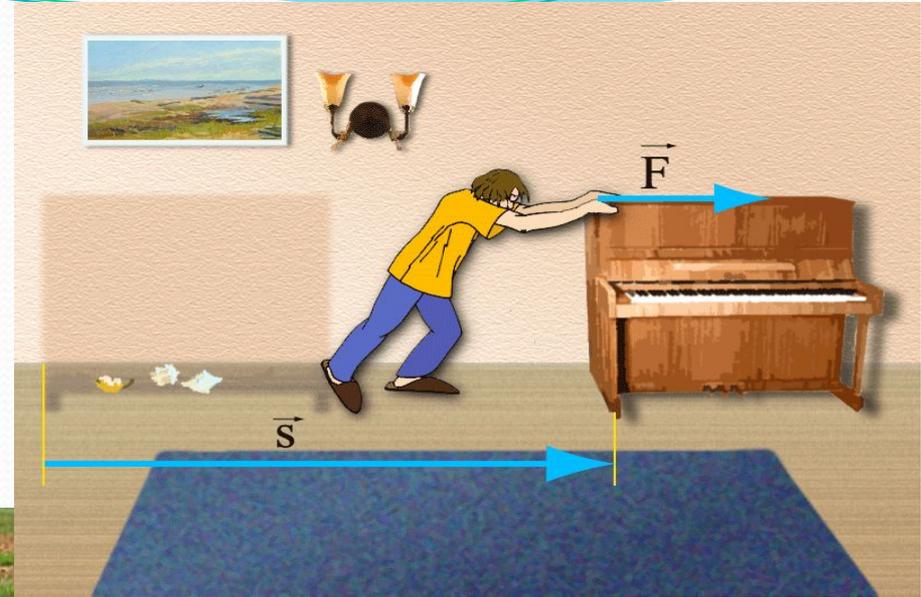


Направлена в сторону, противоположную скорости движения тела, параллельно поверхности.

Приложена к телу.

Бывает :

- ✓ Сила трения скольжения
- ✓ Сила трения качения
- ✓ Сила трения покоя



# Викторина

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

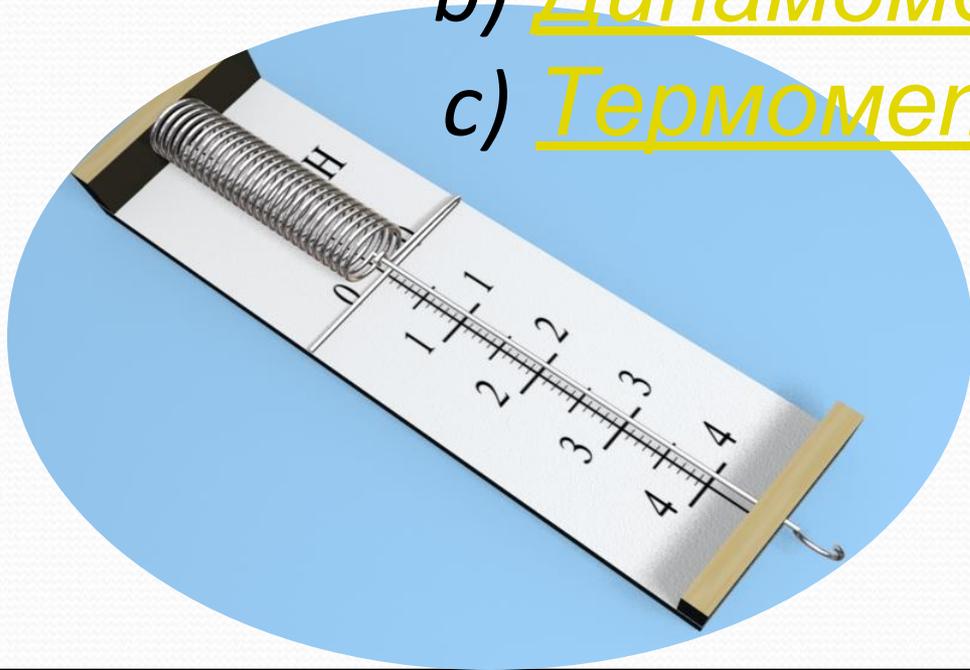
12



# Как называется прибор, с помощью которого измеряются силы?



- a) Ваттметр
- b) Динамометр
- c) Термометр

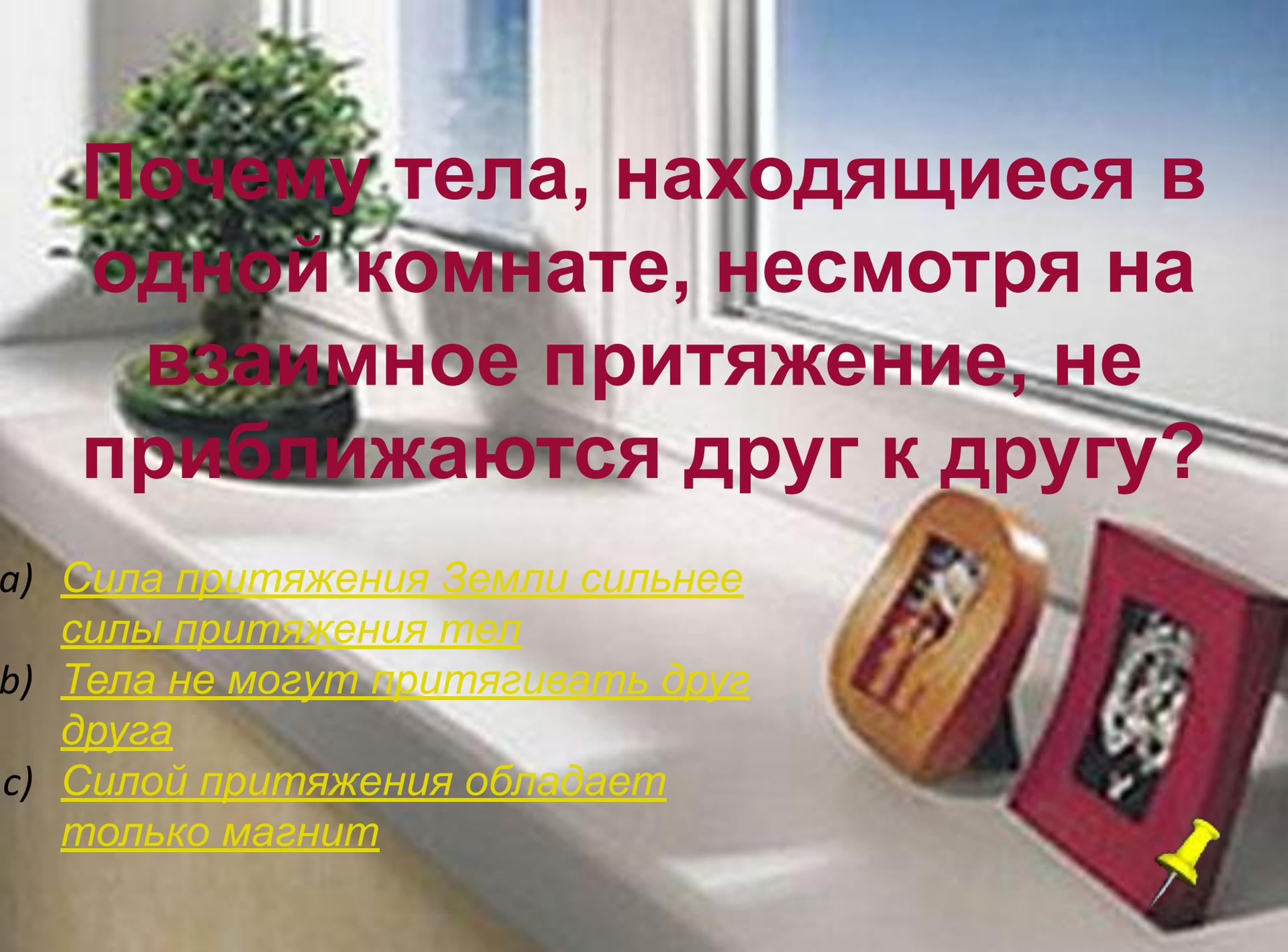


# Можно ли с помощью динамометра измерять силы в кабине космического корабля?



- a) Конечно, так и нужно делать
- b) Нет, показания будут неправильные.
- c) Нет разницы, где измерять силы



A photograph of a window sill. On the left, there is a small potted plant with green leaves. To the right, there are two magnets: a brown one and a red one. A yellow pushpin is pinned to the red magnet. The background shows a window with a view of a blue sky.

**Почему тела, находящиеся в одной комнате, несмотря на взаимное притяжение, не приближаются друг к другу?**

- a) Сила притяжения Земли сильнее силы притяжения тел
- b) Тела не могут притягивать друг друга
- c) Силой притяжения обладает только магнит

# Почему капли дождя легко скатываются с наклонного ската крыши, а снег скапливается на крыше толстым слоем?

- a) Вода развивает скорость большую, чем снег и спускается с крыши
- b) Сила трения и шершавая поверхность снега не дает ему скатываться
- c) Вода тяжелее снега и потому спускается вниз, а снег легче и остается



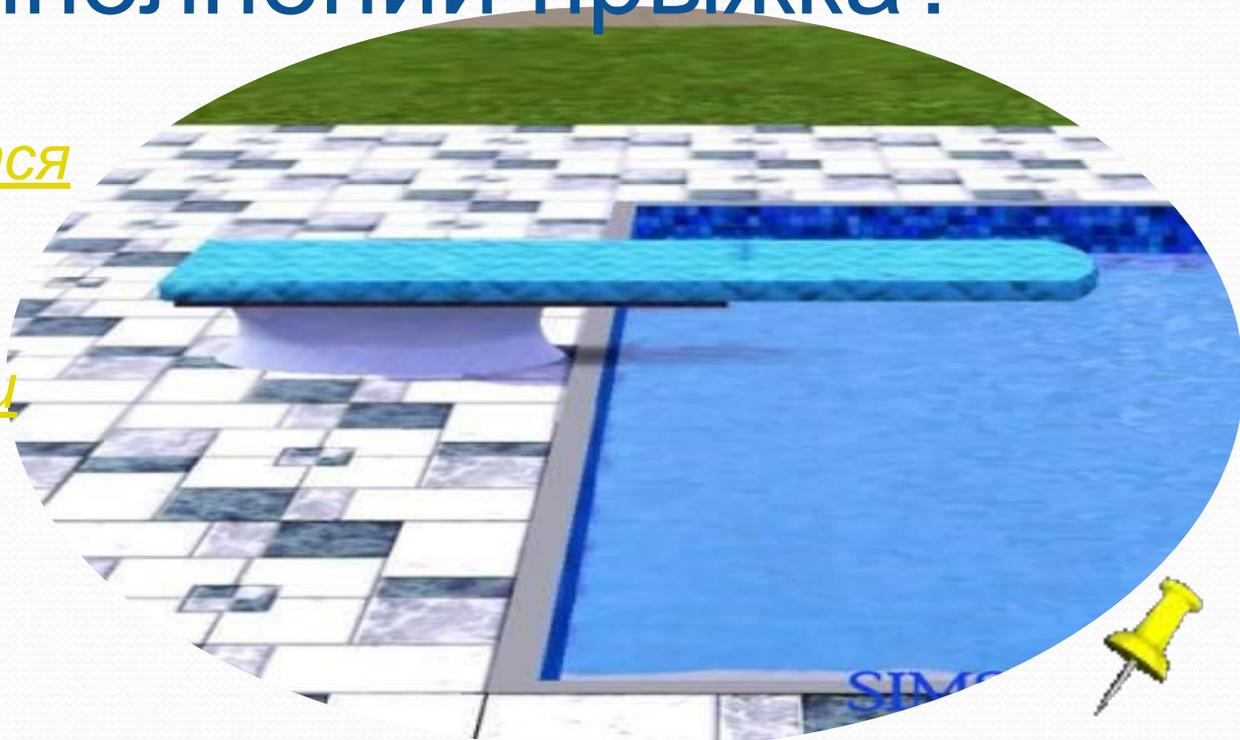
На столе лежит стопка из 10  
одинаковых книг. Что легче:  
сдвинуть пять верхних или  
вытянуть из стопки четвертую  
сверху книгу?

- a) Сдвинуть  
пять  
верхних
- b) Вытянуть 4  
книгу
- c) Одинаково  
сложно



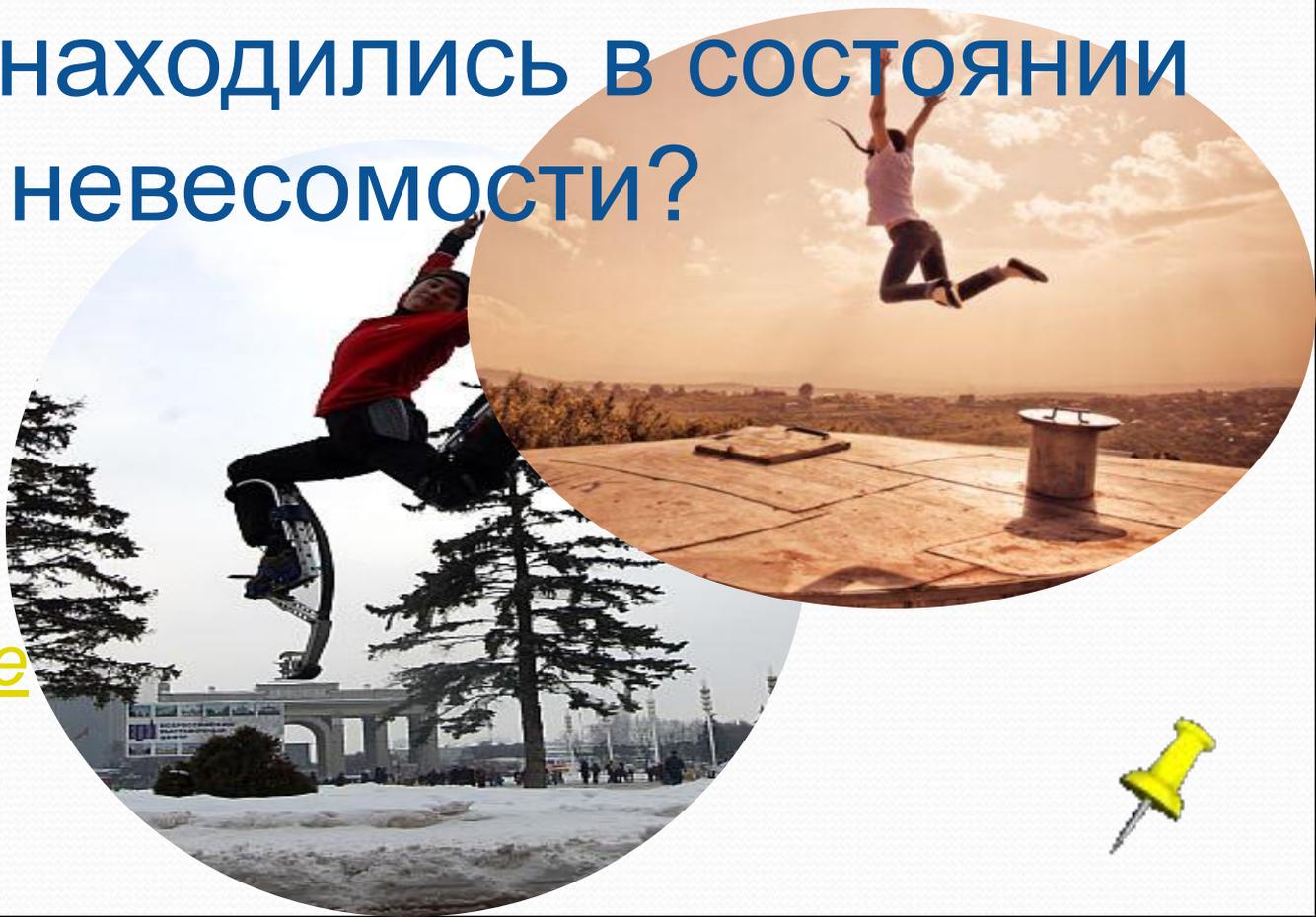
При выполнении прыжка в воду спортсмен пользуется специальным трамплином. Изменяется ли форма трамплина при выполнении прыжка?

- a) Да, изменяется
- b) Нет, только положение
- c) Изменяется и форма и положение



Мальчик высоко подпрыгнул. На каких этапах прыжка предметы, находящиеся в карманах его костюма, находились в состоянии невесомости?

- a) В начале прыжка
- b) В конце падения
- c) На середине



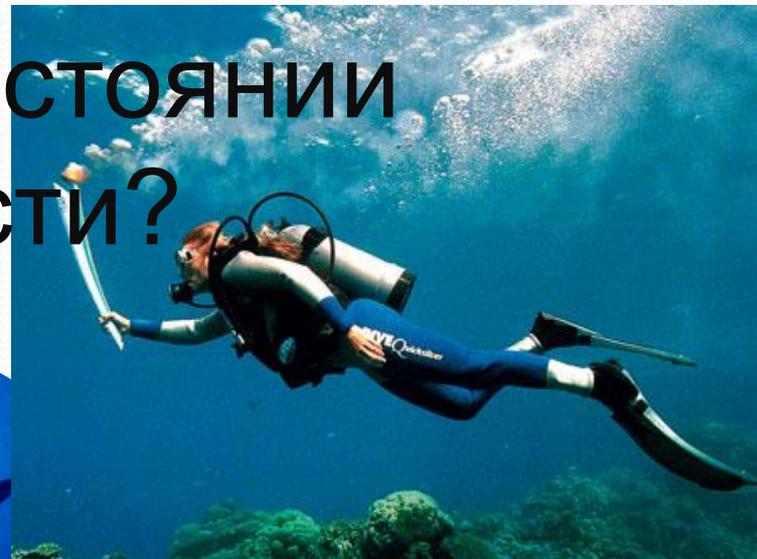
Одинаковые или разные силы тяжести действуют на птицу, когда она сидит на ветке и когда находится в полете?

- a) Разные
- b) Одинаковые
- c) Сила тяжести вообще не действует на птицу

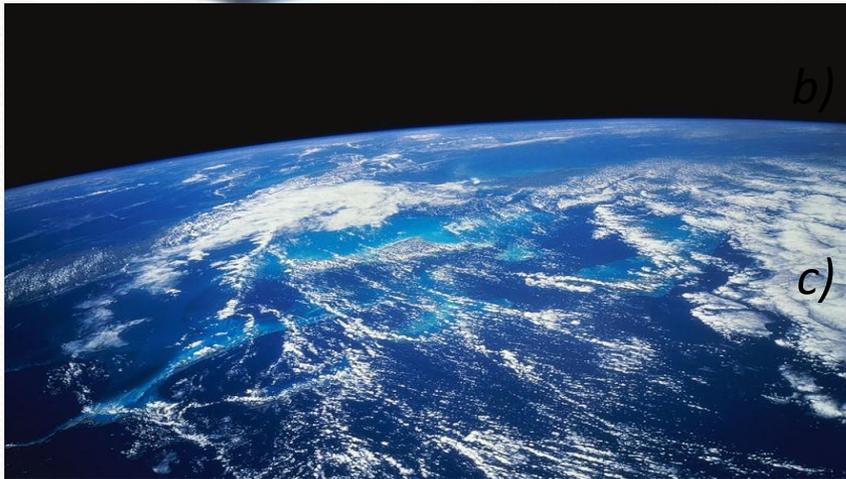


Аквалангист полностью погружен в воду и находится в ней в положении равновесия. Можно ли утверждать, что аквалангист находится в состоянии невесомости?

- a) Да, можно
- b) Нет, нельзя
- c) Невесомость может быть только в космосе



Почему пуговица, оторвавшись, падает на землю, а не притягивается к человеку, ведь она значительно ближе к телу человека, чем к земле?



- a) Человек не может притягивать к себе тела
- b) Сила притяжения Земли сильнее силы притяжения человека
- c) Маленькие тела притягиваются к большим телам



**Дайте физическое  
обоснование пословицы:  
«Коси, коса, пока роса. Роса  
долой – и мы домой».**



Какую зависимость между  
физическими величинами  
иллюстрирует пословица  
«Натягивай лук по расстоянию до  
цели»?



Верно



Неверно

