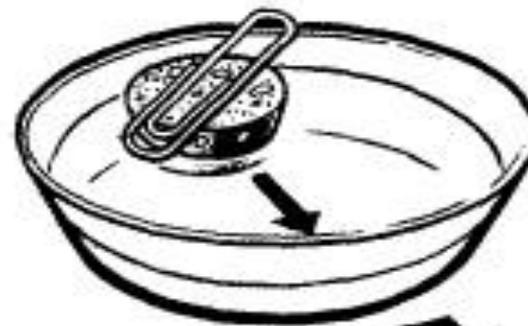


- *Сила. Типы взаимодействия.
Различные виды сил.*
- *Всемирное тяготение.*
- *Закон всемирное тяготения*

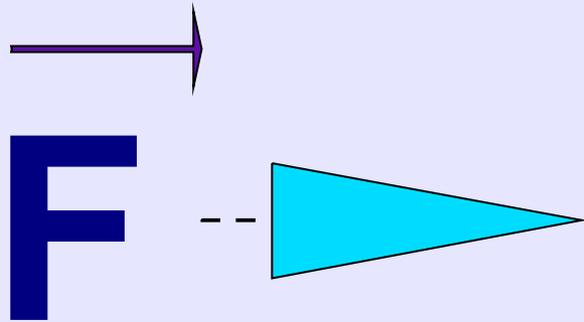




СИЛА



Сила- физическая величина, которая характеризует действие одного тела на другое.



**ОБОЗНАЧЕНИЕ
СИЛЫ**

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ

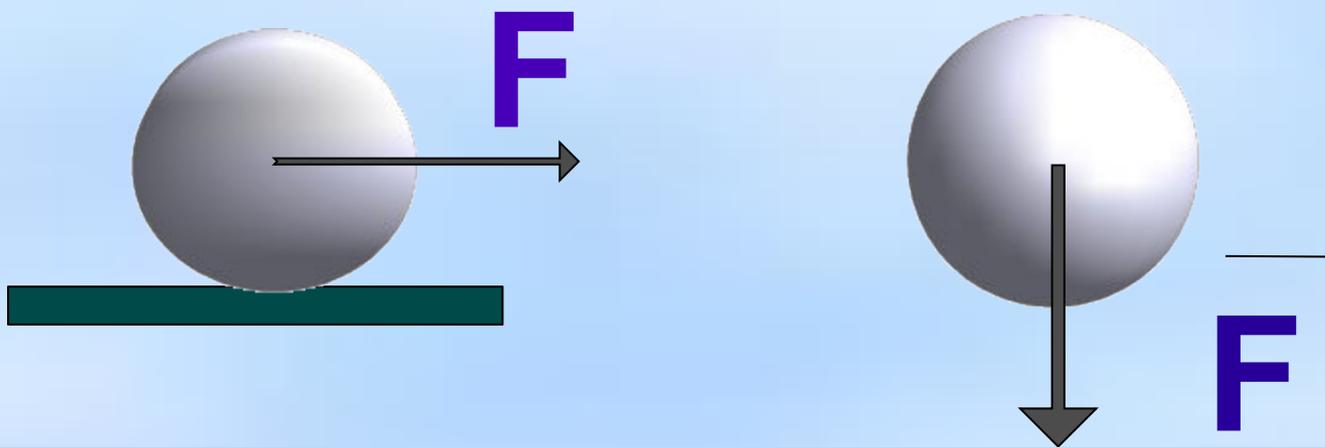
1

НЬЮТОН

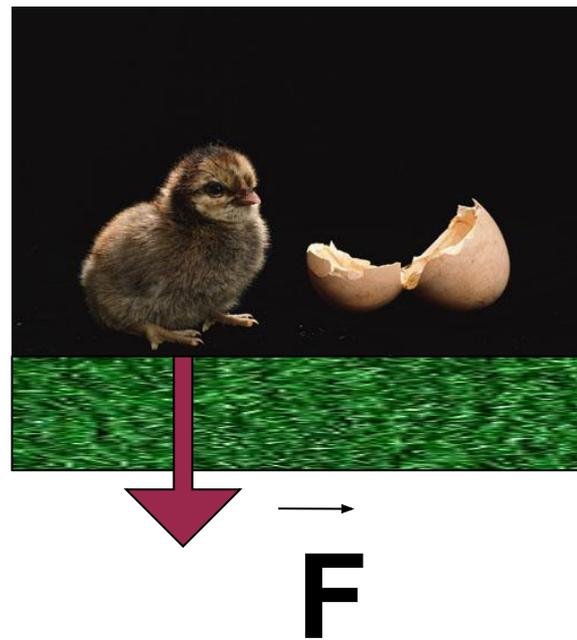
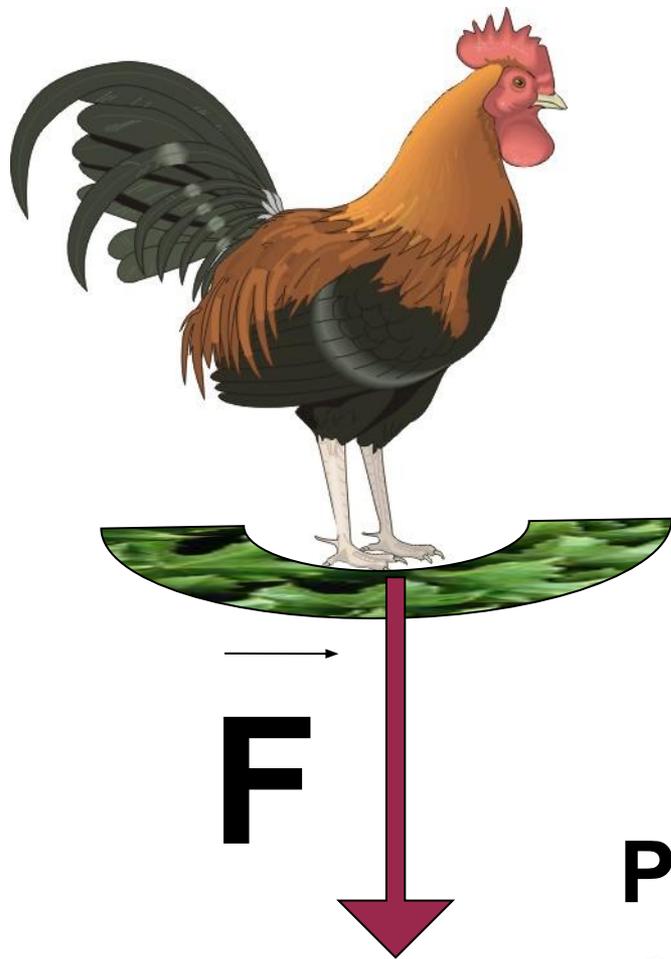
1 килоньютон (1 кН) = 1000 Н

1 миллиньютон (1 мН) = 0,001 Н

СИЛА — ВЕКТОРНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

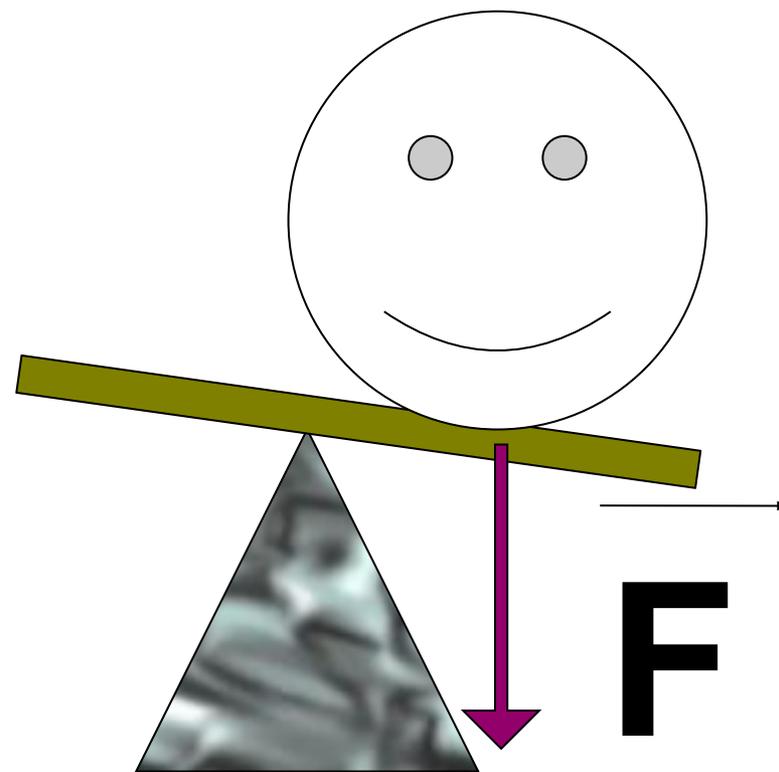
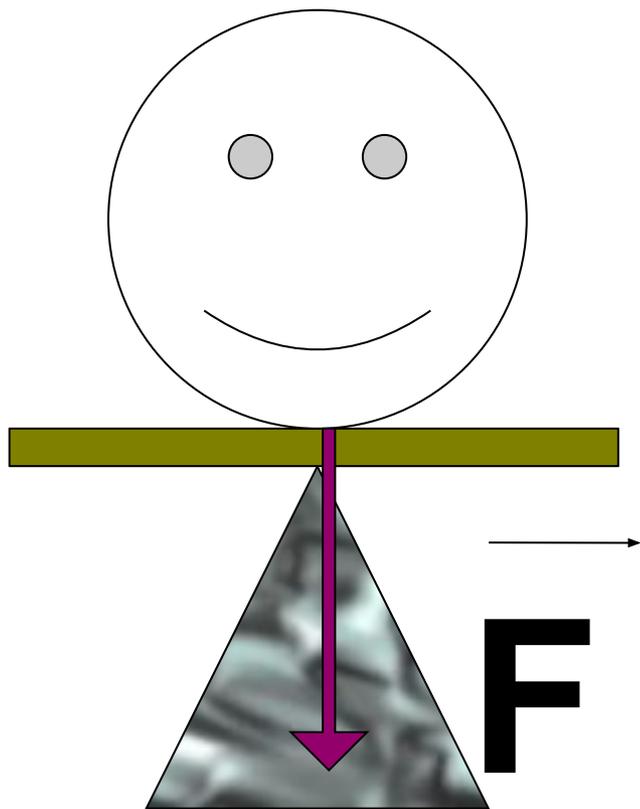


Результат действия
силы зависит от
направления



**Результат действия
силы зависит от ее
величины**

Результат действия силы зависит от точки приложения





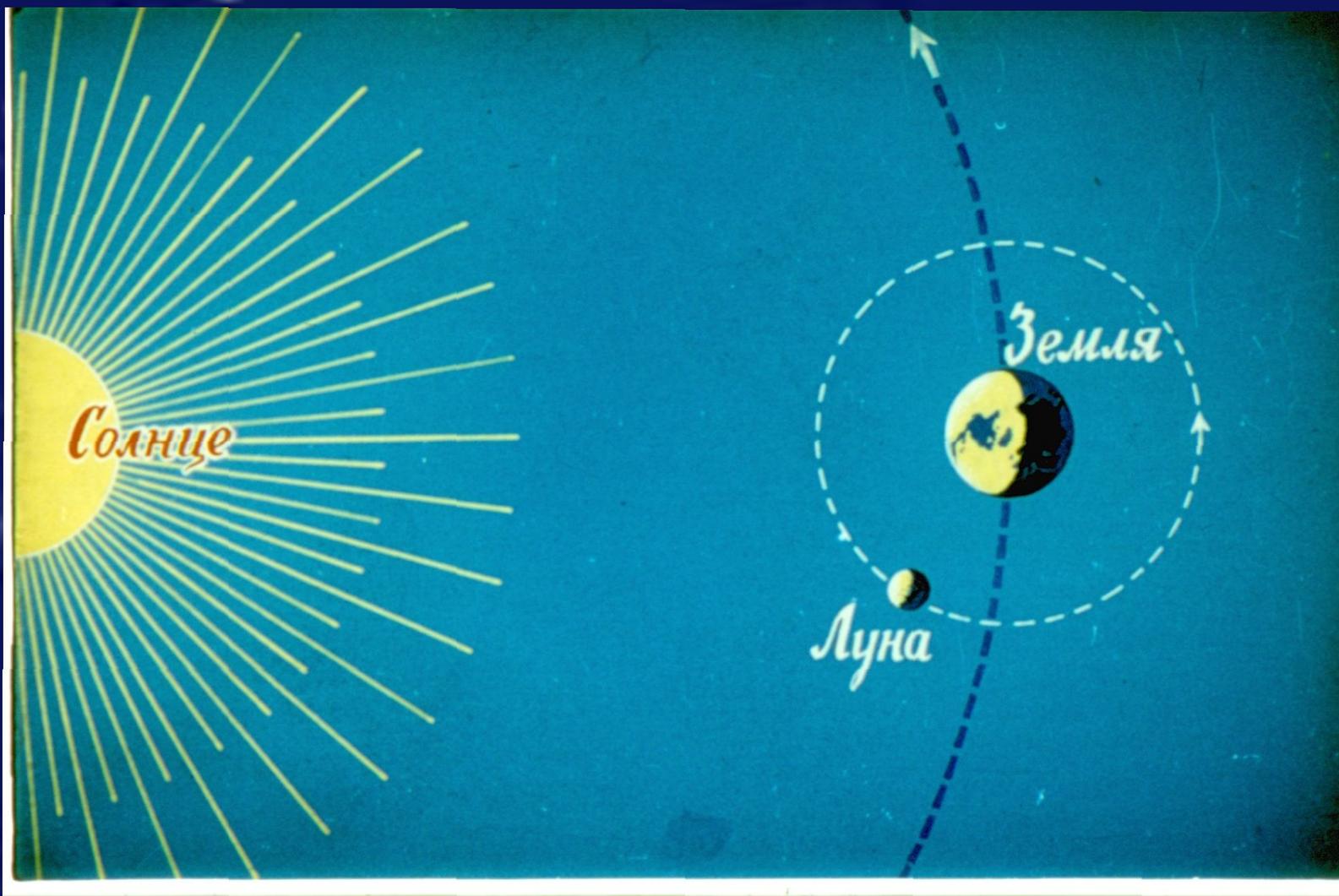
ЯВЛЕНИЕ ТЯГОТЕНИЯ

СИЛА ТЯЖЕСТИ

**Парашютист
находится в поле
тяготения
ЗЕМЛИ.**



**Взаимное притяжение всех тел
Вселенной называется всемирным
тяготением**



Всемирное тяготение действует между всеми телами.



ПРИЛИВЫ И ОТЛИВЫ



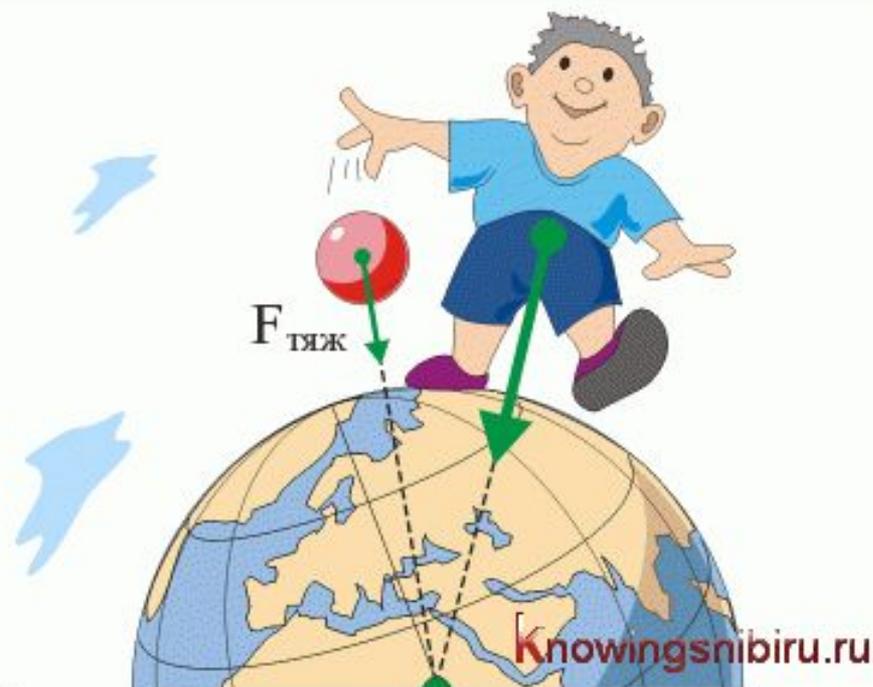
**Результат действия
прилива**

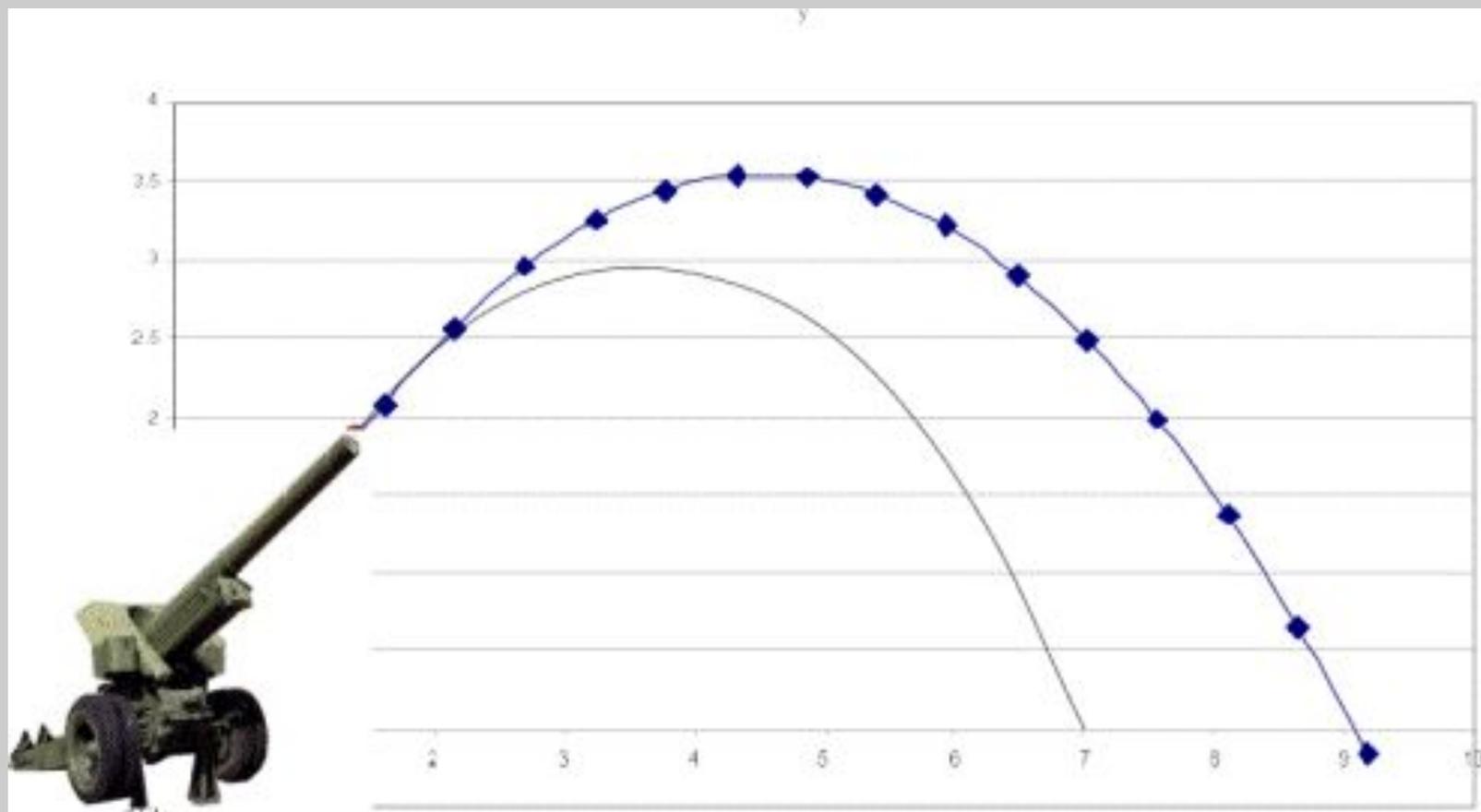
**СИЛА, С КОТОРОЙ
ЗЕМЛЯ
ПРИТЯГИВАЕТ К
СЕБЕ ТЕЛА
НАЗЫВАЕТСЯ
СИЛОЙ ТЯЖЕСТИ.**

Сила тяжести.

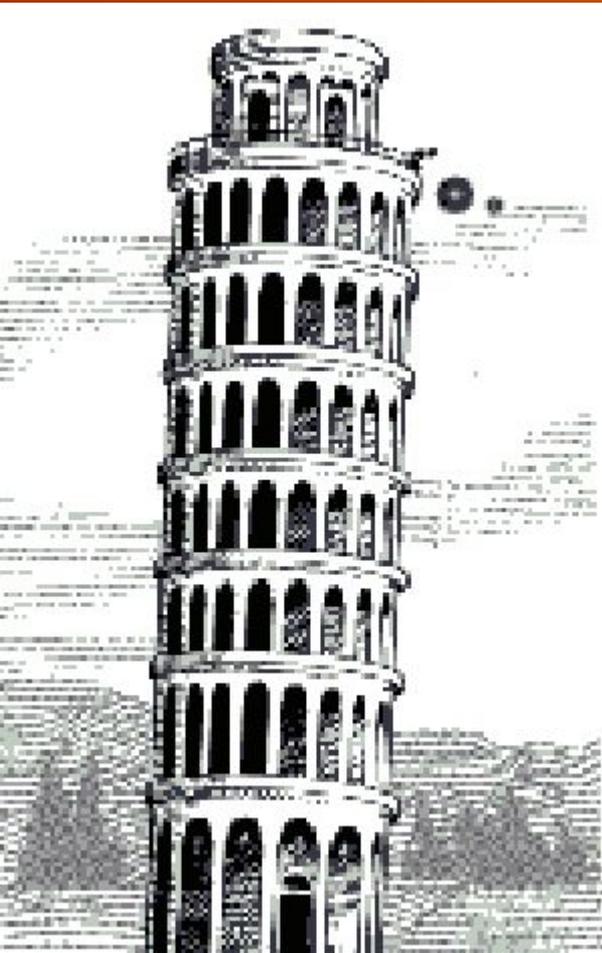
$$\vec{F}, [F] = 1Н$$

$$F = gm$$





Движение снаряда в поле тяготения Земли



**ПАДЕНИЕ ТЕЛ НА ЗЕМЛЮ
НА ЗЕМЛЮ
ОБЪЯСНЯЕТСЯ
ДЕЙСТВИЕМ
СИЛЫ ТЯЖЕСТИ**

Сила трения



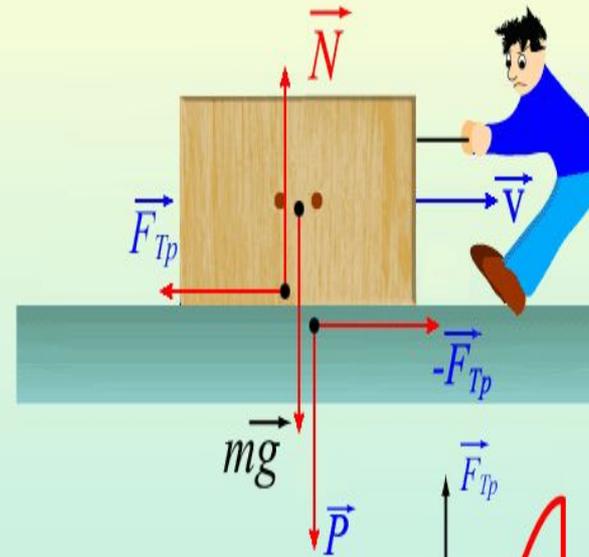
Определение

сила, возникающая при соприкосновении двух тел, направлена вдоль поверхностей соприкосновения и препятствующая их относительному движению.

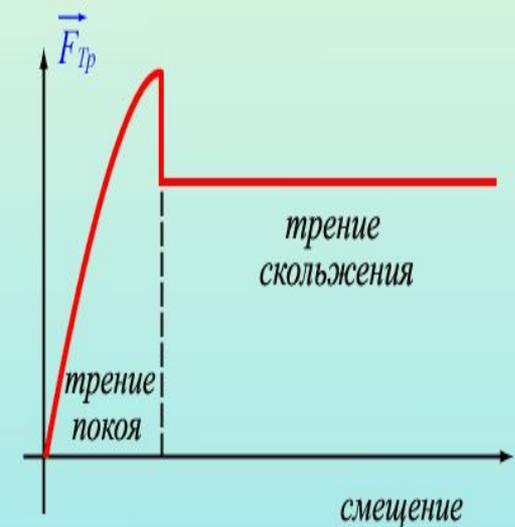


Сила трения

Сила, возникающая в плоскости касания тел при их относительном перемещении



$$F_{\text{Тр}} = \mu N$$



Природа силы трения

Электромагнитная,

Даже идеально гладкие на вид поверхности в действительности немного шероховаты.

*обусловлена
взаимодействием молекул
соприкасающихся тел.*

Чем больше неровностей на поверхностях, т. е. чем более они шероховаты, тем труднее перемещать их друг по другу, когда одно тело скользит по поверхности другого, эти неровности цепляются друг за друга.



Если поверхности тел хорошо отполированы, при соприкосновении часть их молекул располагается очень близко друг к другу.

В этом случае начинает заметно проявляться взаимное притяжение между молекулами соприкасающихся тел.

Причины силы трения

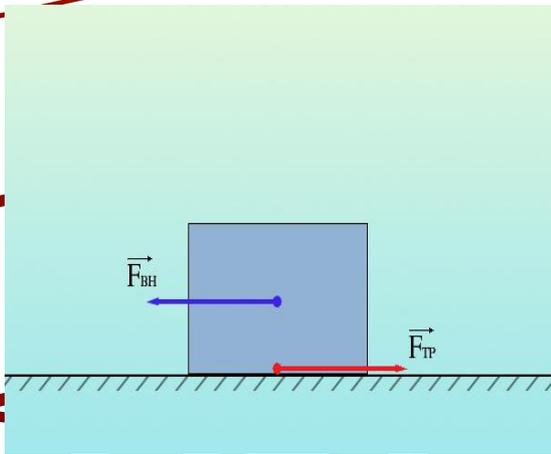
Взаимное межмолекулярное притяжение молекул в местах контакта поверхностей соприкасающихся тел



Шероховатость поверхностей соприкасающихся тел

Виды сухого трения

Трение покоя Трение скольжения Трение качения



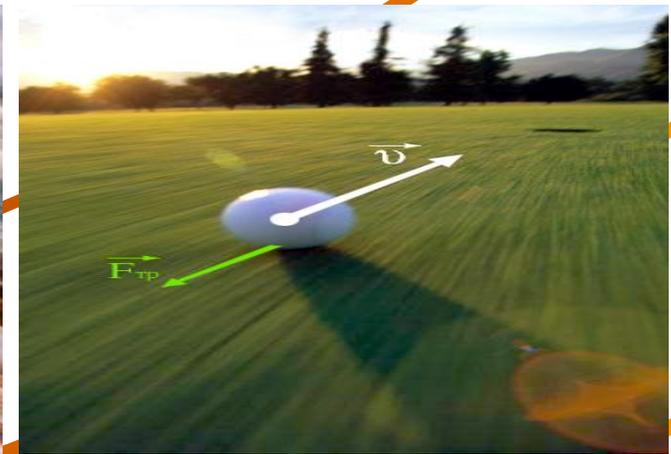
существует между **покоящимися** друг относительно друга телами

Принимает значения:
от 0 Н до $F_{\text{тр. макс}}$,
где $F_{\text{тр. макс}} = \mu_{\text{пок}} \cdot N$



возникает при **скольжении** одного тела по поверхности другого тела.

$F_{\text{тр. кач.}} \ll F_{\text{тр. скольж.}}$
Т.К. в этом случае разрыва молекулярных связей не происходит.



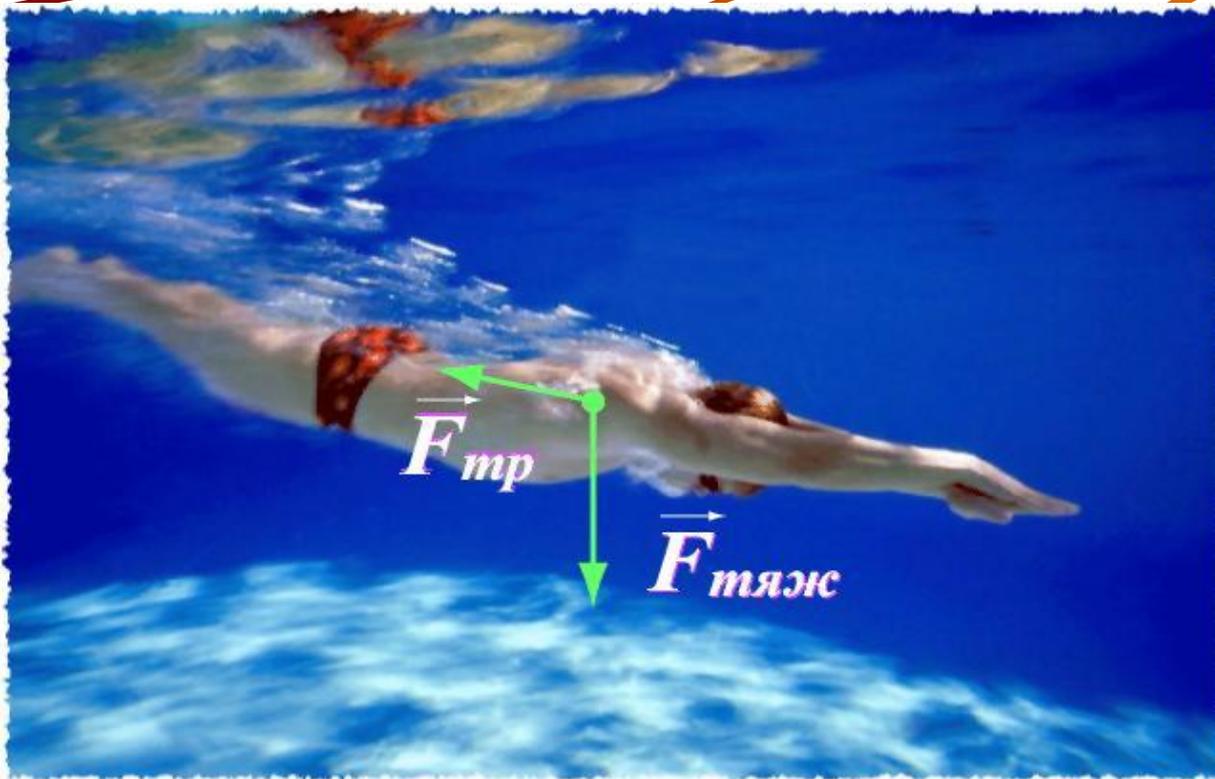
возникает, если одно тело не скользит, а **катится** по поверхности другого тела. подобно колесу или цилиндру.

Жидкое трение

При движении в жидкости или газе возникает **сила вязкого трения** (сила сопротивления)

При вязком трении нет трения покоя.

Сила вязкого трения значительно меньше силы сухого трения и также направлена в сторону, противоположную относительной скорости тела.



Зависимость от модуля скорости может быть

линейной $F_{сопр} = k \cdot v$ или
квадратичной $F_{сопр} = k \cdot v^2$.

Сила упругости. Закон Гука



Почему падают снежинки?



**А почему не падает снег,
лежащий на
крышах домов?!**

Вспомните лето: Почему прогибается гамак?



Деформация

упругая

полностью исчезает
после прекращения
действия внешних сил

пластическая

не исчезает после
прекращения действия
внешних сил

ВИДЫ:

растяжение

сжатие

изгиб

кручение

сдвиг

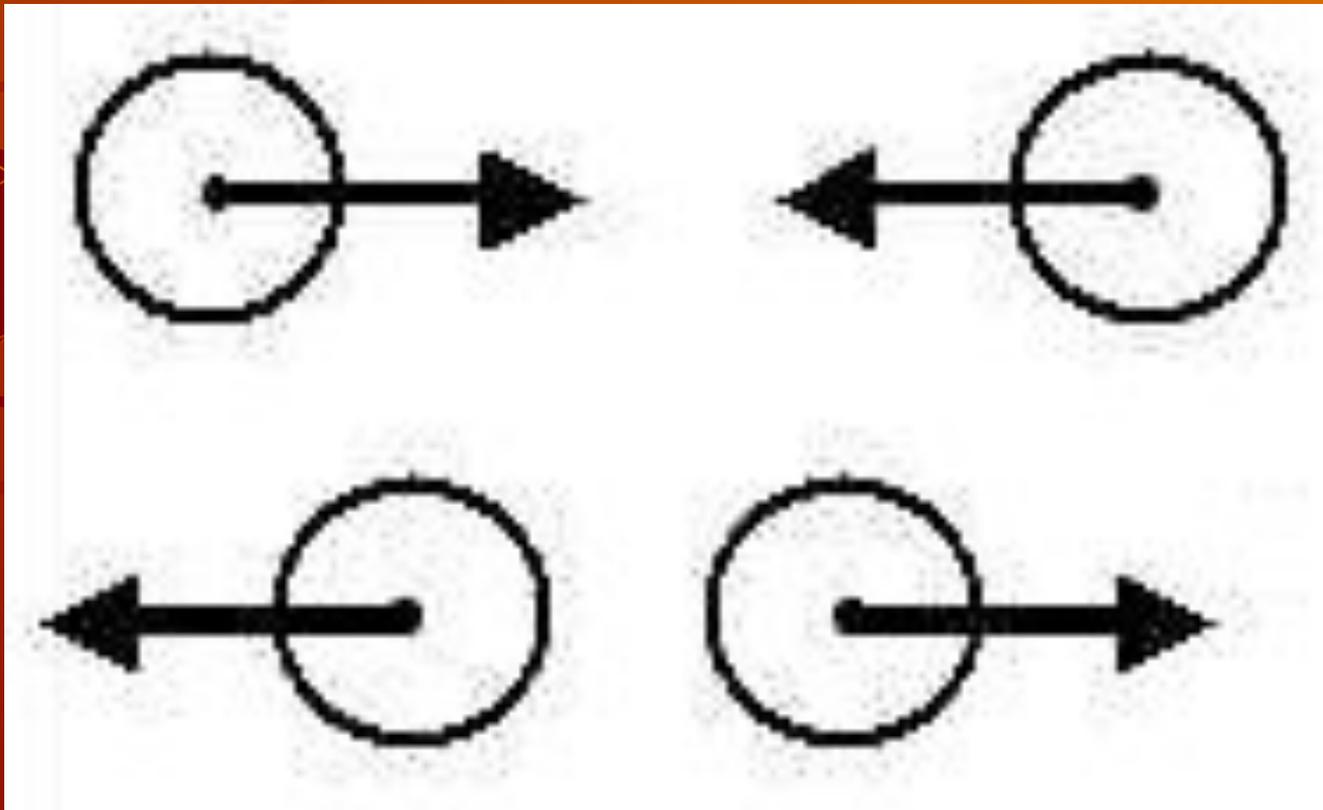


Виды упругих деформаций



Причина возникновения силы упругости

- взаимодействие молекул тела. На малых расстояниях молекулы отталкиваются, а на больших – притягиваются.



Виды силы упругости

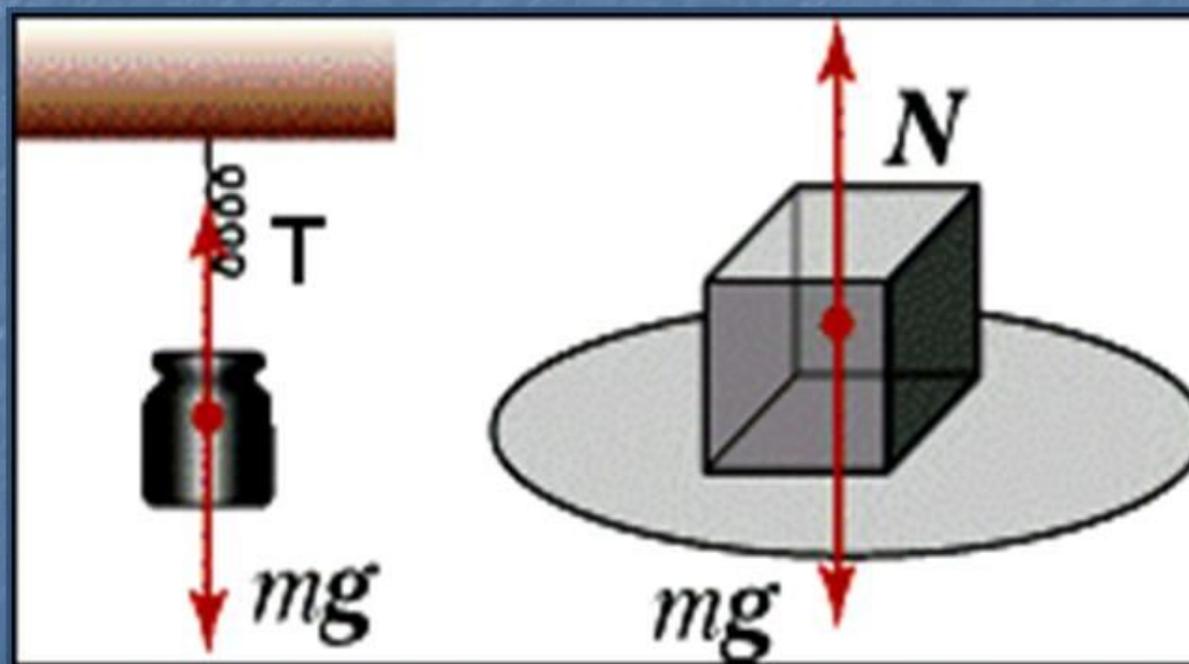
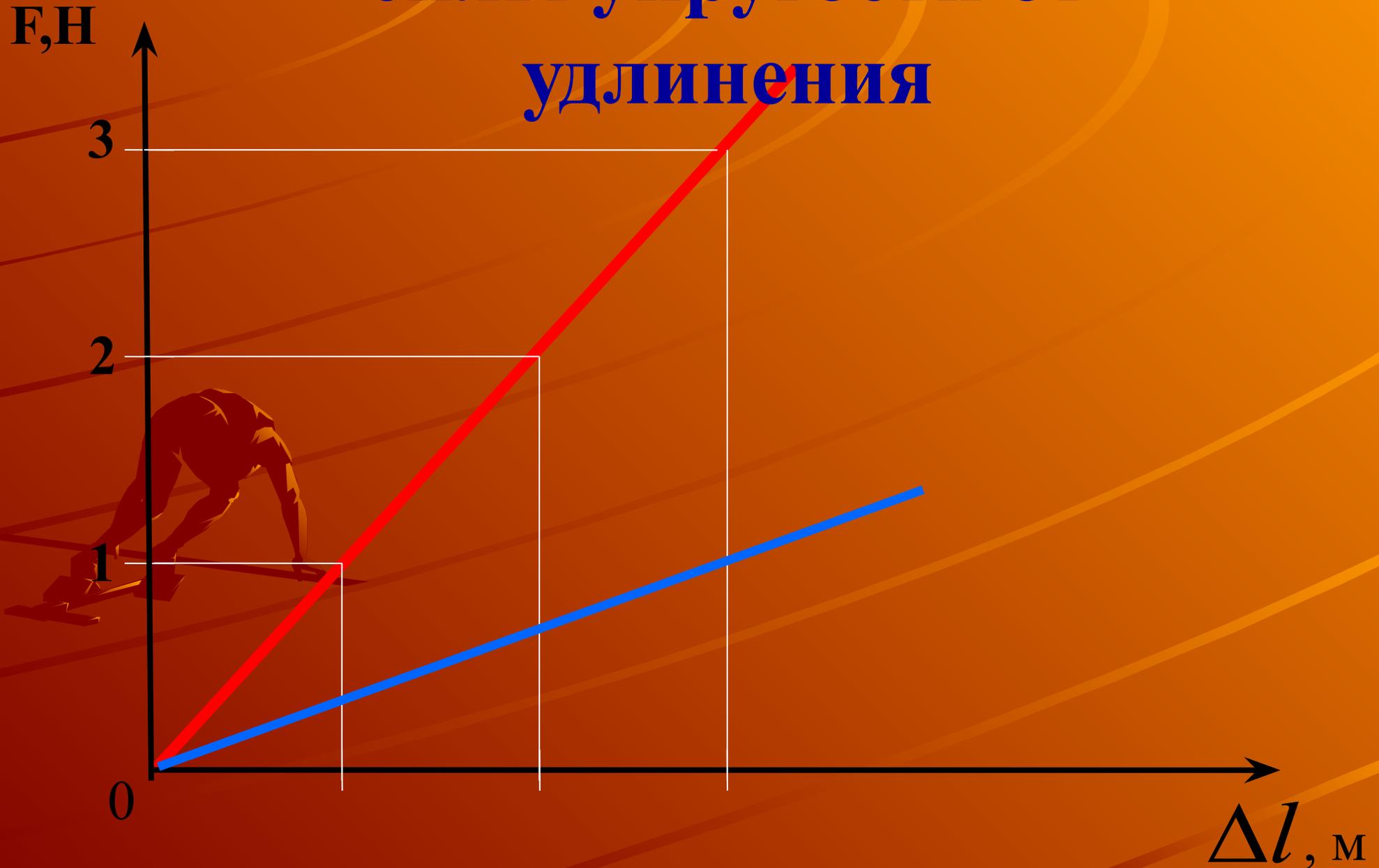


График зависимости силы упругости от удлинения



Закон Гука

Сила упругости, возникающая при упругой деформации тела, прямо пропорциональна величине деформации) Δl и направлена в сторону противоположную перемещению частиц тела при деформации.

$$F_{\text{упр}} = k \cdot \Delta l$$

Δl — удлинение, м

k — коэффициент

жесткости,

$\frac{H}{m}$

m

