A stylized illustration of a solar system. A bright, glowing star is at the center, surrounded by several planets and their orbital paths. The background is a deep blue space filled with stars. The text is overlaid in the center in a bold, yellow font.

**Закон всемирного  
тяготения  
Сила тяжести  
Вес**

# Закон всемирного тяготения 1667



Исаак Ньютон (1643—1727)

Исаак Ньютон открыл этот закон в возрасте 23 лет, но целых 9 лет не публиковал его, так как имевшиеся тогда неверные данные о расстоянии между Землей и Луной не подтверждали его идею. Лишь в 1667 году, после уточнения этого расстояния, закон всемирного тяготения был наконец-то отдан в печать.



# История открытия закона



Яблоня Ньютона

На склоне своих дней Исаак Ньютон рассказал, как это произошло: он гулял по яблоневому саду в поместье своих родителей и вдруг увидел Луну в дневном небе. И тут же на его глазах с ветки оторвалось и упало на землю яблоко. Тут ему и пришло в голову, что, возможно, это одна и та же сила заставляет и яблоко падать на землю, и Луну оставаться на околоземной орбите.

# Закон всемирного тяготения

*Сила взаимного притяжения двух тел прямо пропорциональна произведению масс этих тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними*

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

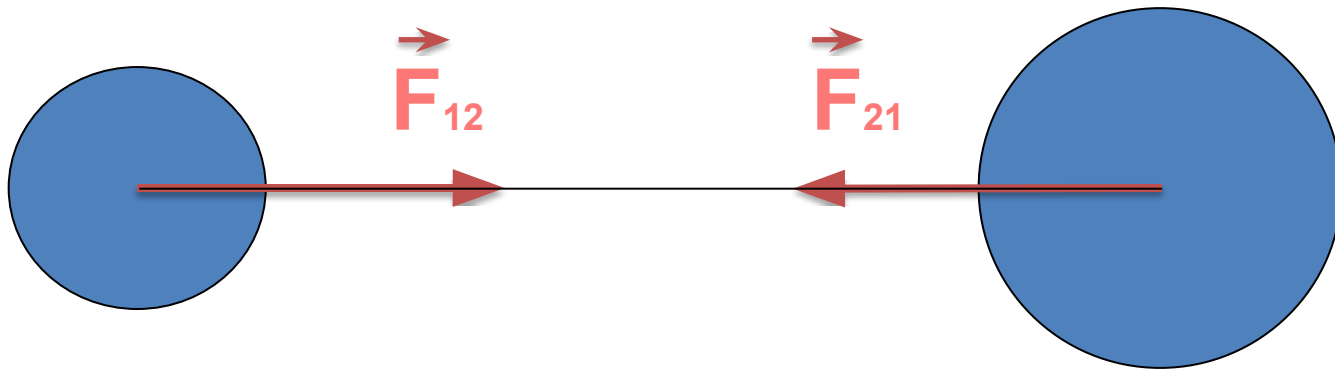
*$m_1$ ,  $m_2$  - массы взаимодействующих тел,*

*$R$  – расстояние между ними,*

*$G$  – гравитационная постоянная*

# Особенности сил тяготения

Силы тяготения направлены вдоль прямой, проходящей через центры взаимодействующих тел.



$$F_{12} = F_{21}$$

# Гравитационная

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{Н \cdot м^2}{кг^2}$$

## Физический смысл гравитационной постоянной.

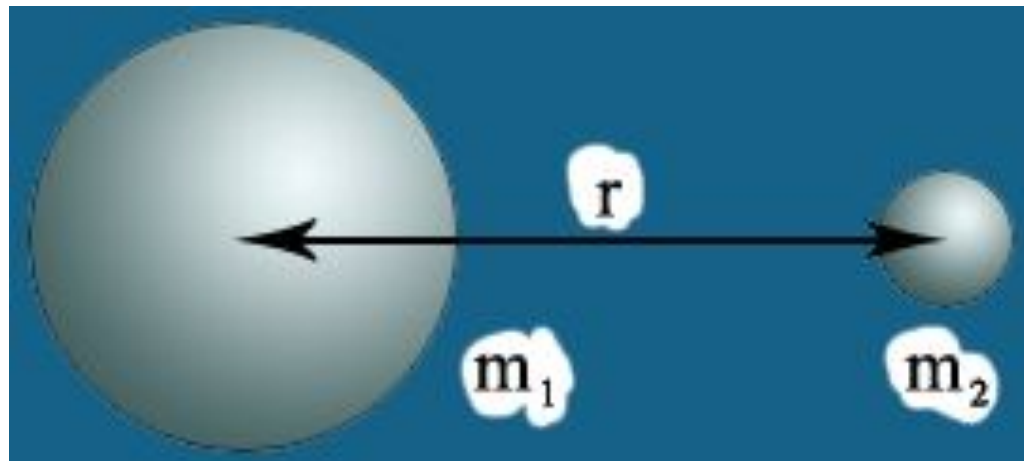
Гравитационная постоянная численно равна силе гравитационного притяжения двух тел, массой по 1 кг каждое, находящихся на расстоянии 1 м одного от другого.



# Границы применимости закона всемирного тяготения

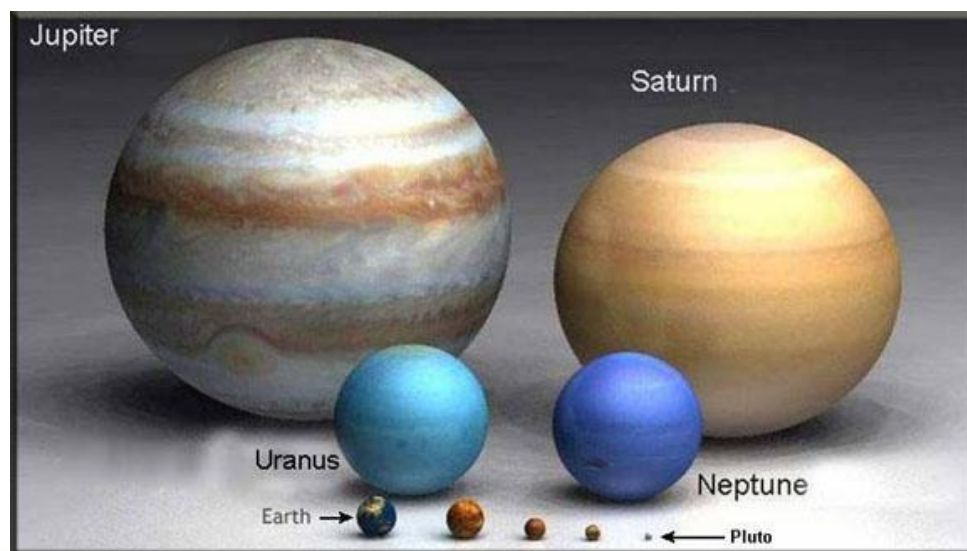
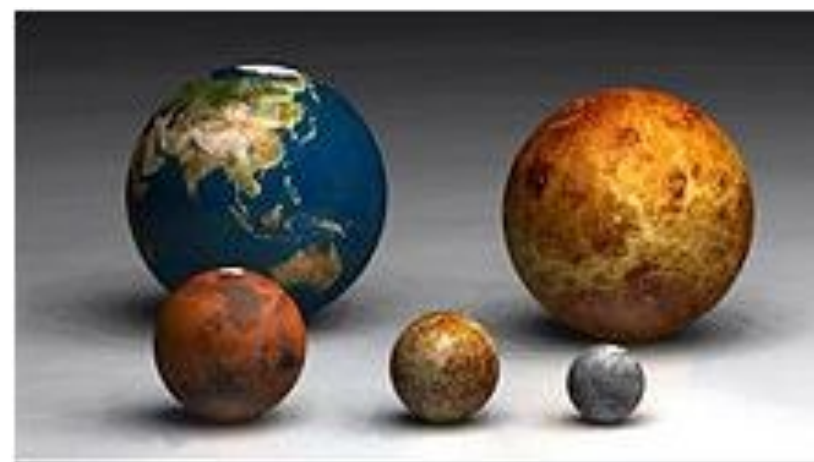
Закон справедлив для:

1. Однородных шаров.
2. Для материальных точек.
3. Для concentric тел.



## На основе закона всемирного тяготения:

- определены массы Солнца, планет и других небесных тел





## На основе закона всемирного тяготения:

- раскрыты загадки движения комет, тайны приливов



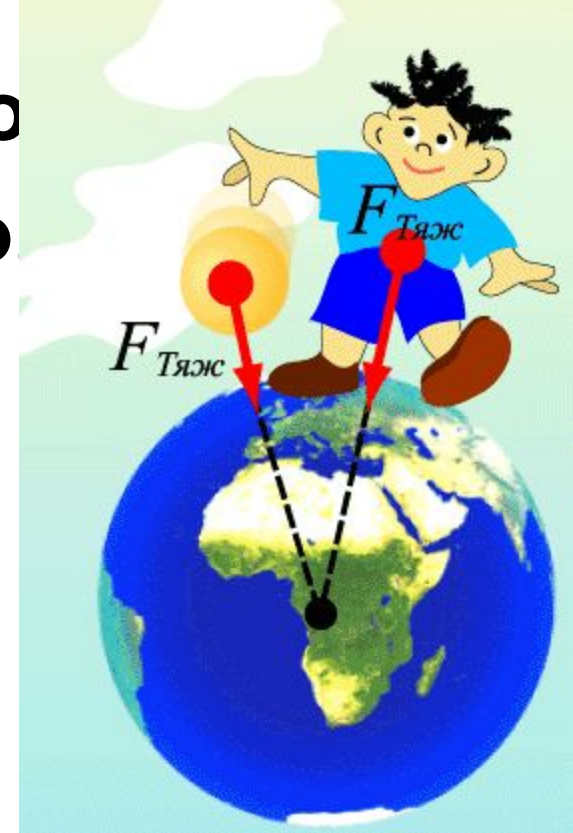
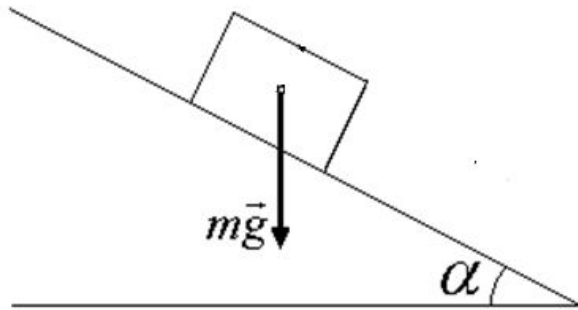
## На основе закона всемирного тяготения:

- вычисляются параметры движения космических аппаратов, искусственных спутников Земли



**Сила тяжести** – сила с которой Земля притягивает к себе тело

$$F_T = m g \quad g = 9,8 \text{ Н / кг}$$



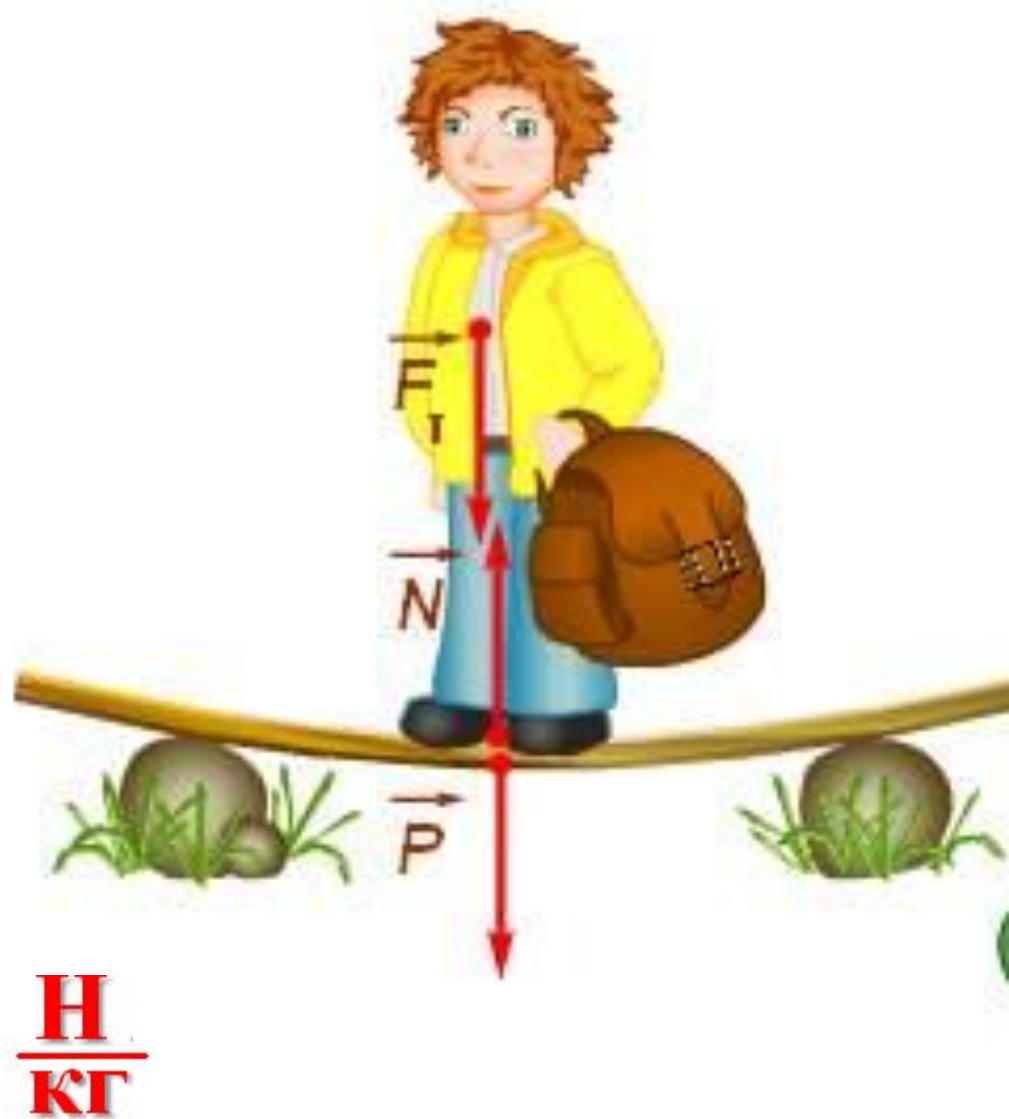
**!!!!Сила тяжести всегда направлена вертикально вниз**

*В каждой точке вокруг Земли сила тяжести направлена вниз, то есть к центру планеты.*



Вес тела- сила,  
с которой тело  
вследствие  
притяжения к  
Земле  
действует на  
опору или  
подвес.

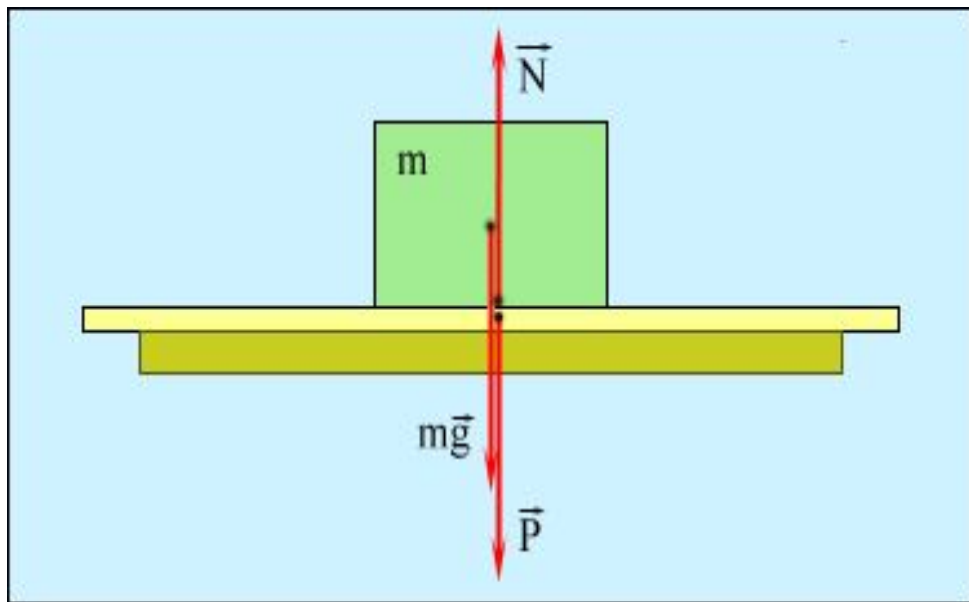
$$P = m g \quad g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$



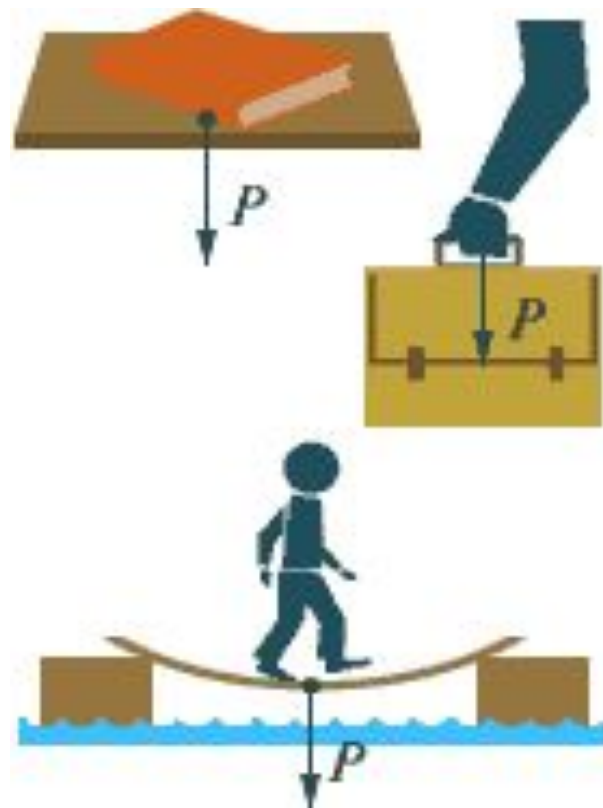
*Если тело и опора неподвижны или движутся  
равномерно и прямолинейно, то вес тела по своему  
числовому значению равен силе тяжести*



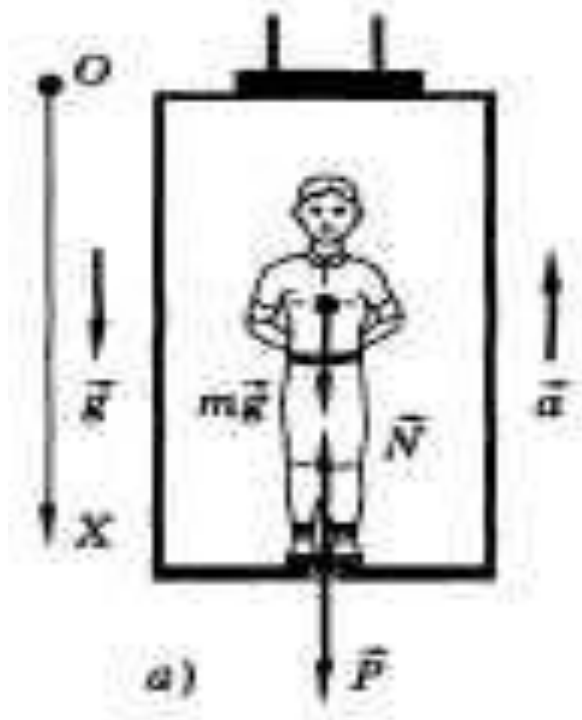
Когда тело вместе с опорой не движется. В этом случае сила реакции опоры, а следовательно, и вес тела равен силе тяжести.



$$P = N = mg.$$

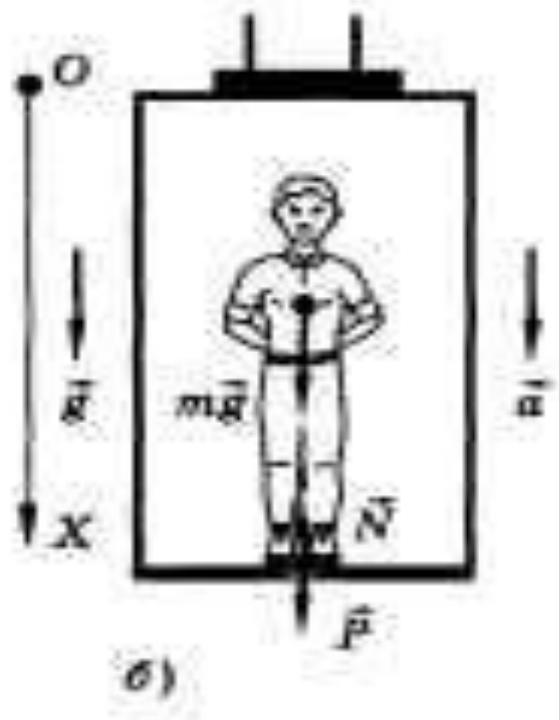


В случае движения тела вертикально **вверх** вместе с опорой.



$$P = m(g + a).$$

Если тело движется **вниз** по вертикали.



$$P = (g - a)m$$

1. Вес тела и действующая на него сила тяжести **приложены к разным телам**: сила тяжести приложена к самому телу, а вес - к опоре или подвесу.
2. Вес тела и сила тяжести имеют **различную физическую природу**: сила тяжести является частным случаем силы всемирного тяготения, а вес чаще всего является силой упругости.
3. Вес тела **равен силе тяжести только** для покоящегося тела, или тела, движущегося с постоянной скоростью.