


Виды сил

Учебник, §§ 24 - 34

- 
- Определение силы
 - Сила тяжести
 - Сила упругости
 - Вес тела
 - Сила трения
 - Динамометр



Сила – количественная мера взаимодействия тел.

$$[F] = H \quad (\text{ньютон})$$

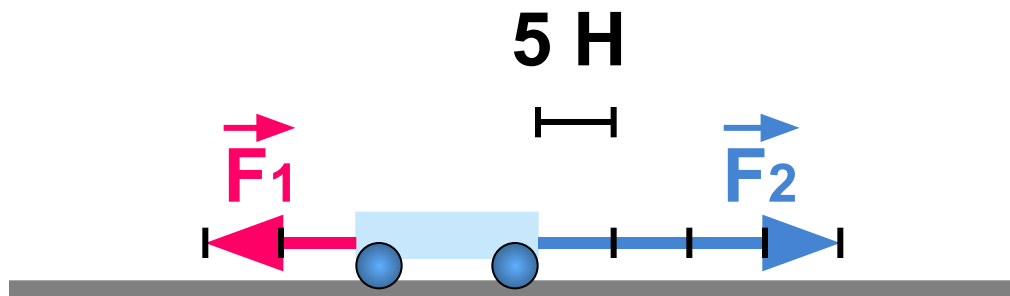
Результат действия силы:

- Изменение скорости тела
- Деформация тела

Деформация – любое изменение формы или размера тела.



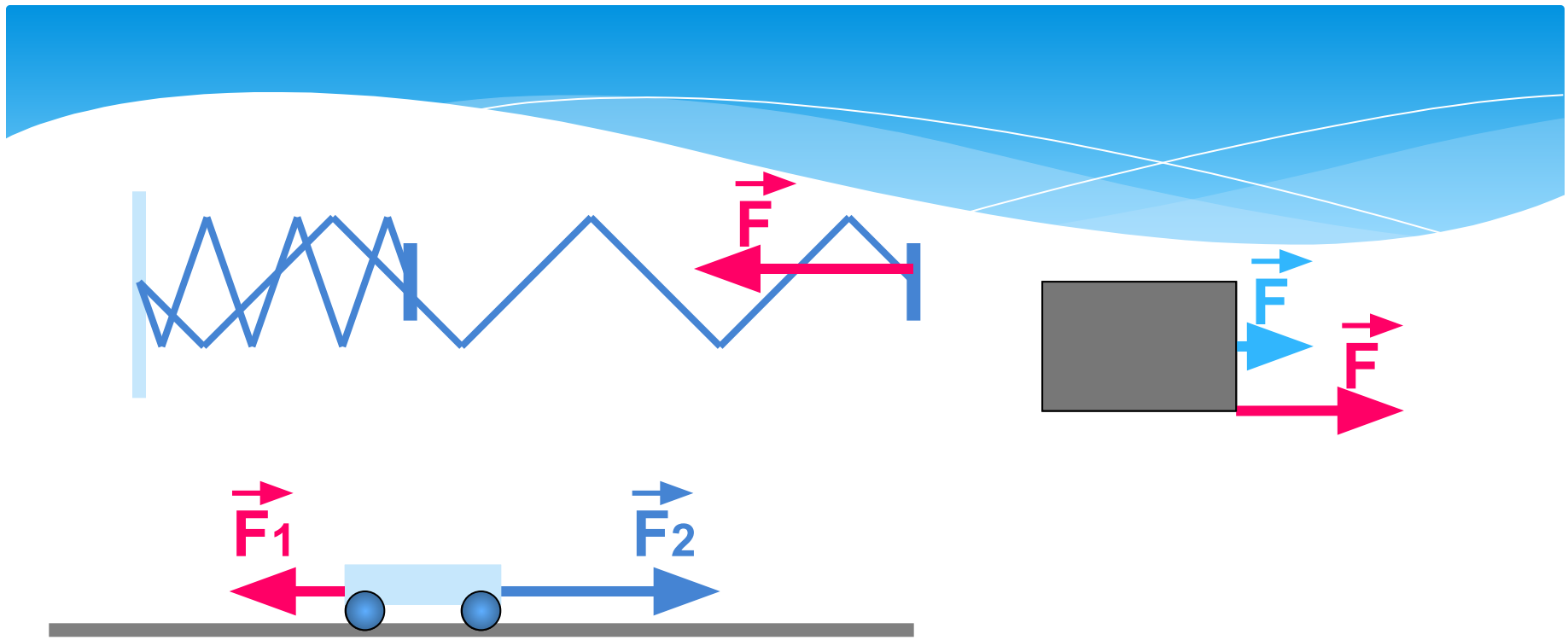
Сила как и скорость является векторной величиной, т.е. характеризуется численным значением и направлением.



$$F_1 = 10H$$

$$F_2 = 20H$$





Результат действия силы зависит от:

- Модуля силы (численного значения)
- Направления силы
- Точки приложения силы



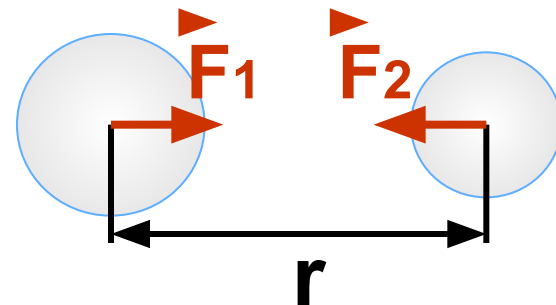


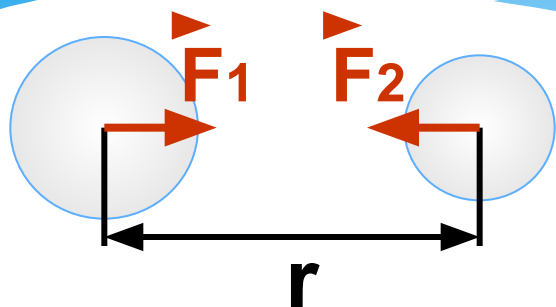
17 век

Исаак НЬЮТОН

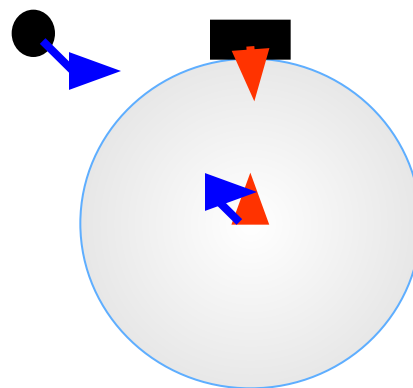
Притяжение всех тел во Вселенной друг к другу называется всемирным тяготением.

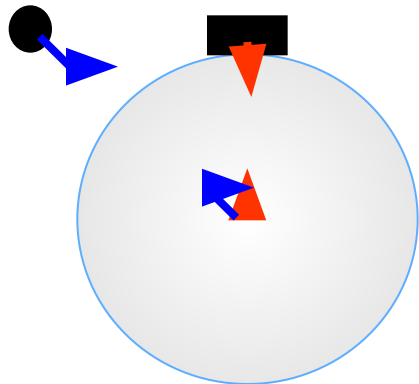
Силы притяжения между телами тем больше, чем больше массы этих тел и чем меньше расстояние между ними.





Частным случаем сил всемирного тяготения является сила тяжести – это сила, с которой Земля притягивает тела, находящиеся вблизи ее поверхности.





Сила тяжести, действующая на тело, пропорциональна его массе.

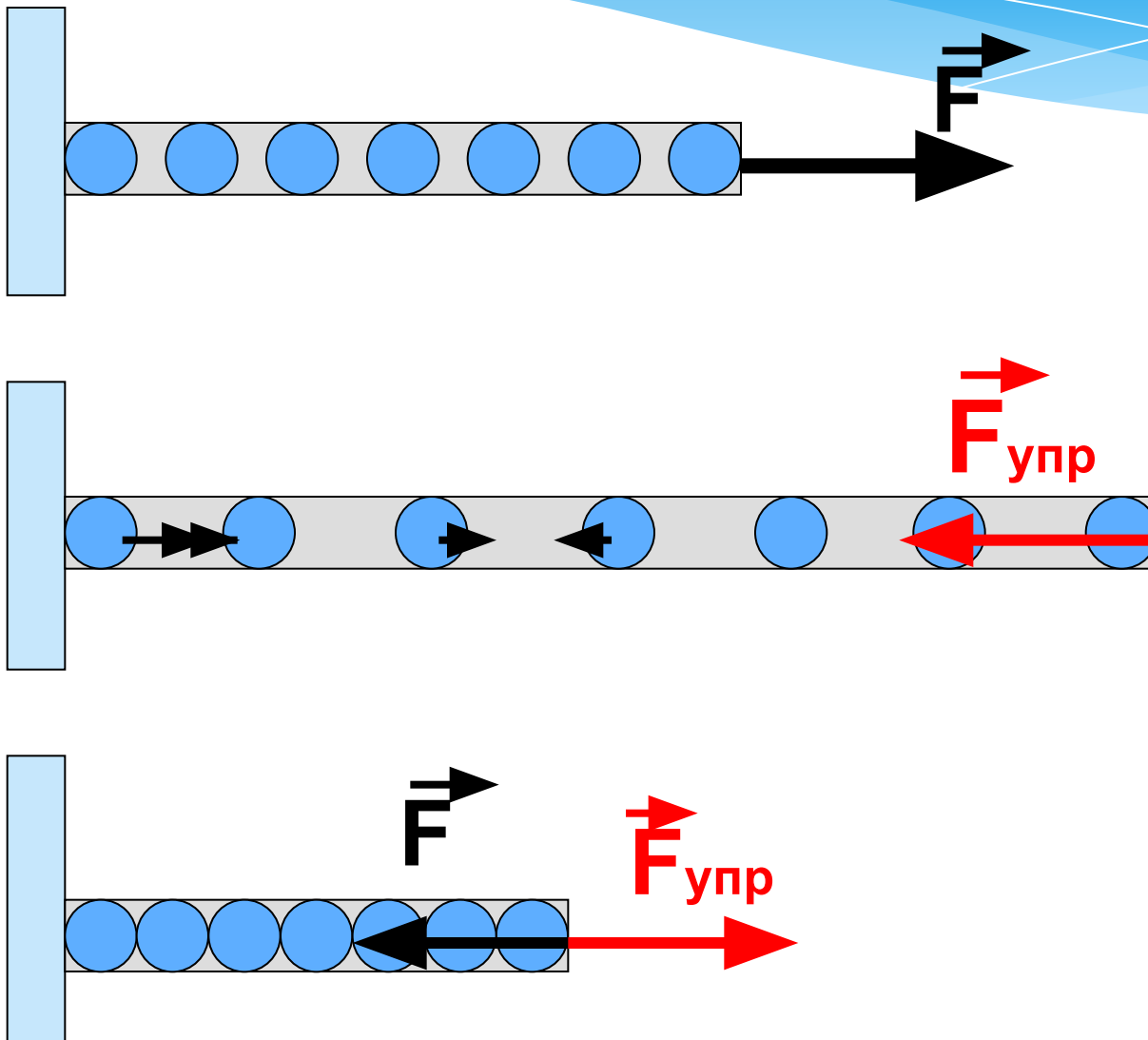
На тело массой 1 кг действует сила тяжести 1 Н.

$$F_{\text{тяж}} = mg$$

$$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \quad \text{- ускорение свободного падения}$$



Сила упругости



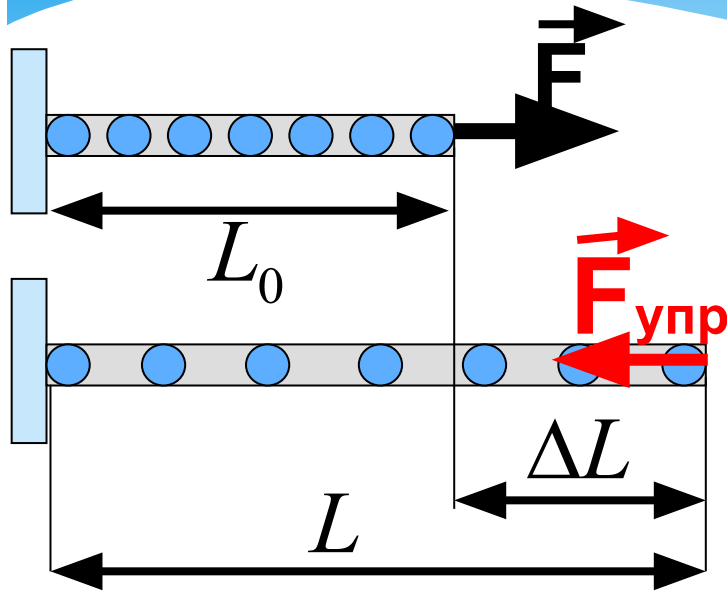
Сила, возникающая в результате деформации тела и направленная в сторону смещения частиц тела, называется силой упругости.

Деформация – изменение формы тела.

Виды деформаций:

- Растяжение
- Сжатие
- Кручение
- Изгиб
- Сдвиг





Модуль силы упругости при растяжении (или сжатии) тела прямо пропорционален изменению длины тела.

$$F_{\text{упр}} = k\Delta L \quad \text{- закон Гука}$$

k – жесткость

$$[k] = \frac{H}{m}$$



Закон Гука справедлив только для упругой деформации.

Упругая деформация – деформация, при которой тело возвращается в исходное положение после снятия сил, вызывающих деформацию.



Вес тела

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

$$[P] = H$$

Если тело и опора неподвижны или движутся прямолинейно и равномерно, то вес тела по своему численному значению равен силе тяжести, действующей на тело.

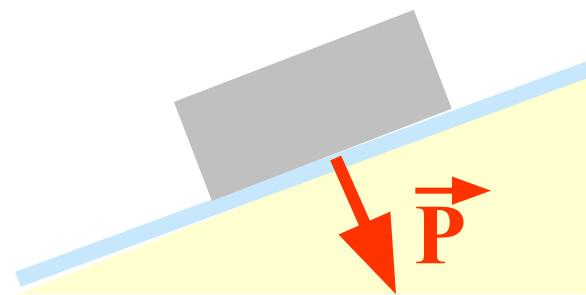
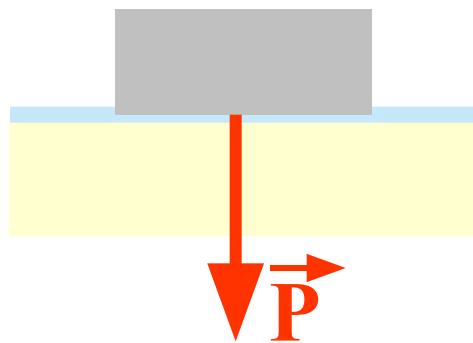
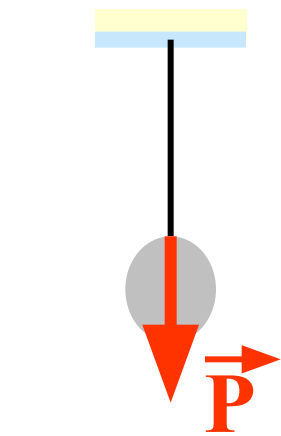
$$P = F_{\text{тяж}}$$

$$P = mg$$



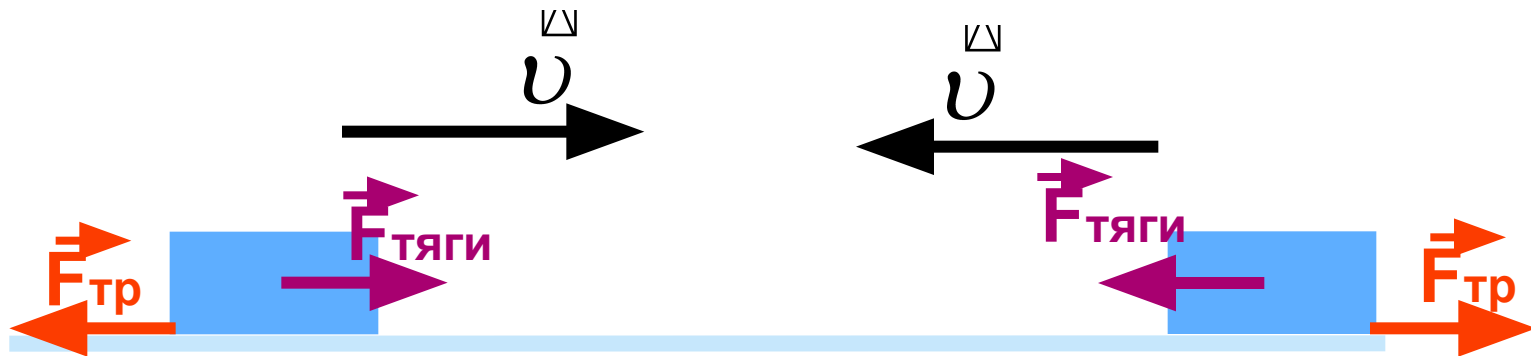
Вес действует не на тело, а на опору или подвес.

Вес всегда направлен перпендикулярно опоре или вдоль подвеса.



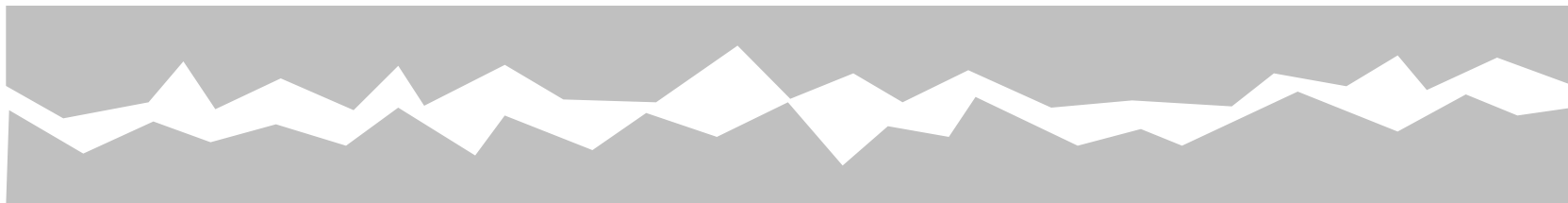
Сила трения

Сила трения – сила, которая возникает при движении одного тела по поверхности другого, приложена к движущемуся телу и направлена против движения.

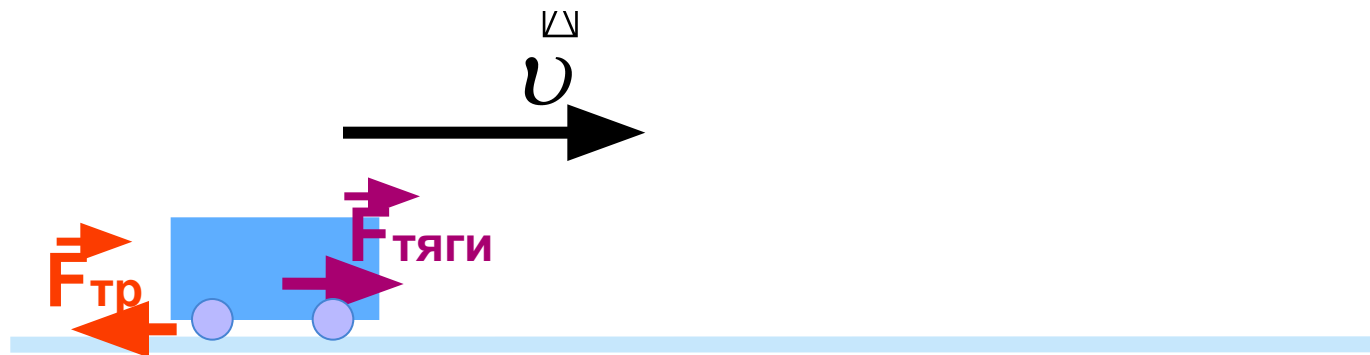
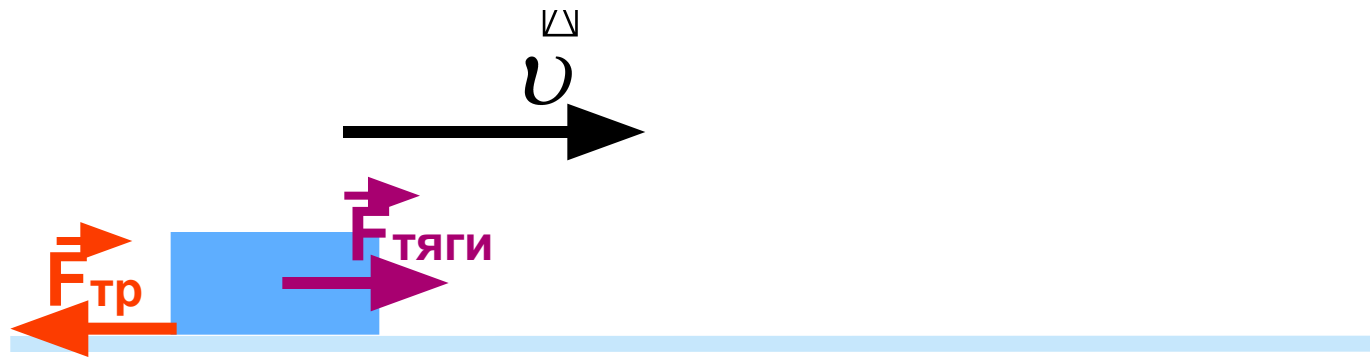


Причины силы трения:

- Неровности поверхностей
- Взаимодействие молекул соприкасающихся тел

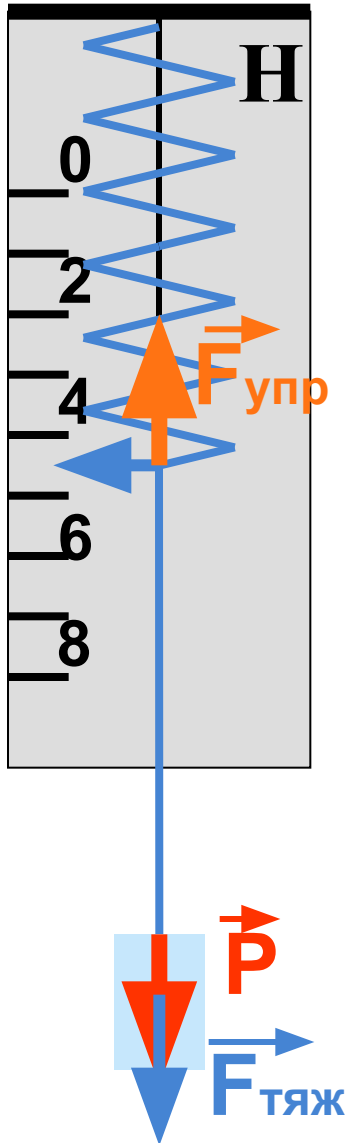


Сила трения, которая возникает при скольжении одного тела по поверхности другого называется силой трения скольжения.





Динамометр



$$P = F_{тяж} \quad \text{тело находится в покое}$$

$$F_{тяж} = F_{упр} \quad \text{равнодействующая равна нулю}$$

$$F_{упр} = k\Delta L$$

$$F = 4,5 \text{ Н}$$

Равнодействующая сила

\vec{R}

или

\vec{F}

Сила, равная геометрической сумме всех сил, приложенных к телу (точке)

Сложение сил, направленных вдоль одной прямой

Первая сила:




Вторая сила:

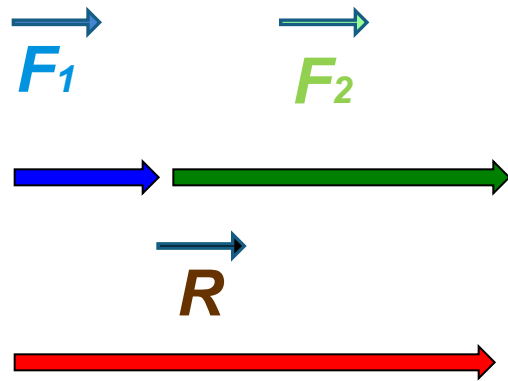


Сумма сил:

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$




$$R = F_1 + F_2$$



Если силы направлены в одну сторону, то модуль равнодействующей силы равен сумме модулей сил:

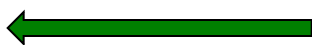
$$R = F_1 + F_2$$

Сложение сил, направленных вдоль одной прямой

Первая сила:

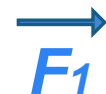


Вторая сила:



Сумма сил:

Three blue arrows pointing to the right, representing the addition of forces.
$$R = F_1 + F_2$$



Модуль равнодействующей силы


$$R = F_1 + F_2$$


$$F_1$$



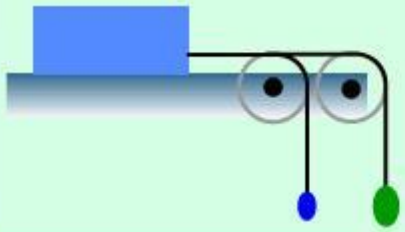
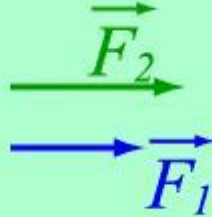

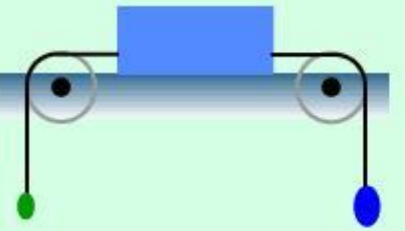
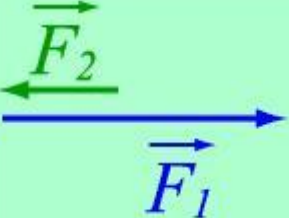


$$R$$


$$F_2$$

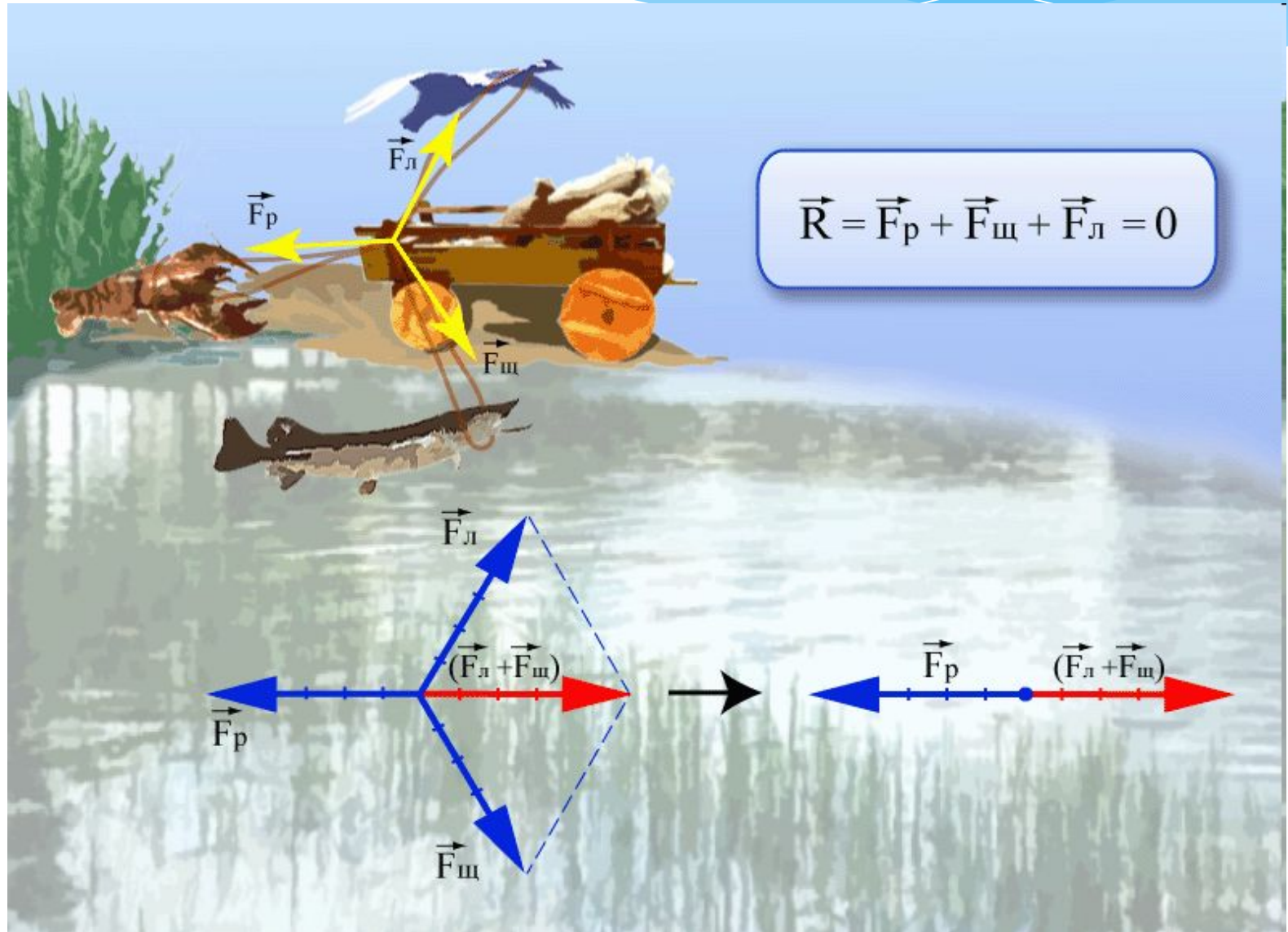
Если силы направлены в противоположные стороны, то модуль равнодействующей силы равен разности модулей сил:

$$R = F_1 - F_2$$

Модуль равнодействующей силы

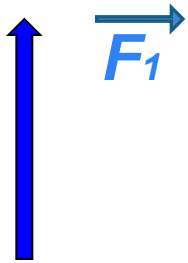
			$F_p = F_1 + F_2$
			$F_p = F_1 - F_2$

Равнодействующая сила

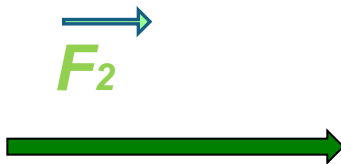


Сложение сил, перпендикулярных друг другу

Первая сила:

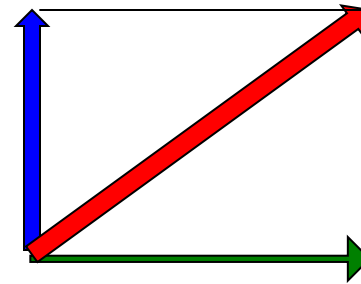


Вторая сила:



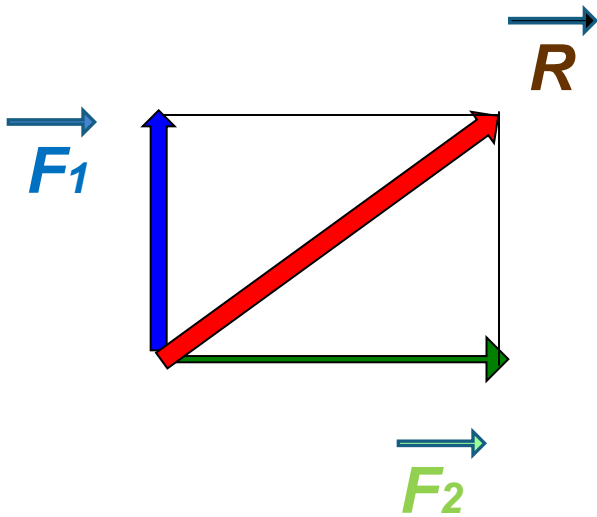
Сумма сил :

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



Модуль равнодействующей силы

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$



Если силы перпендикулярны друг другу, то модуль равнодействующей силы находится по теореме Пифагора:

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$