

**Динамика**

# Вопросы раздела

- **Масса и сила;**
- **Законы Ньютона, их экспериментальное подтверждение;**
- **Силы в механике. Гравитационные силы;**
- **Сила тяжести и вес;**
- **Силы упругости – силы электромагнитной природы;**
- **Силы трения.**

# Масса и сила

# Понятие о массе

- § 25 с. 67 найдите определение понятия «Масса тела».

# Понятие о массе

- **Масса** – основная динамическая характеристика тела, количественная мера его инертности.

# Понятие о силе

- § 23 с. 60 найдите определение силы.

# Понятие о силе

- **Сила** – количественная мера действия одного тела на другое, в результате которого тела получают ускорение или испытывают деформацию.

# Характеристики силы

1. Величина (модуль).
2. Направление.
3. Точка приложения.



# Понятие о силе

1. Ускорения тел вызываются силами;
2. Силы обусловлены действиями одного тела на другое.
3. Сила – векторная величина.

# Понятие о силе


- **Две силы независимо от их природы считаются равными и противоположно направленными, если их одновременное действие на тело не меняет его скорости.**


# Принцип суперпозиции сил

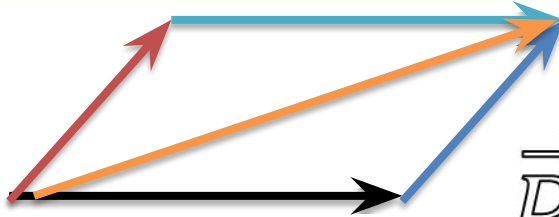
- Если на теле одновременно действуют несколько сил, то ускорение будет пропорционально геометрической сумме всех этих сил.

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n = \sum_{i=1}^n F_i$$

# Примеры:

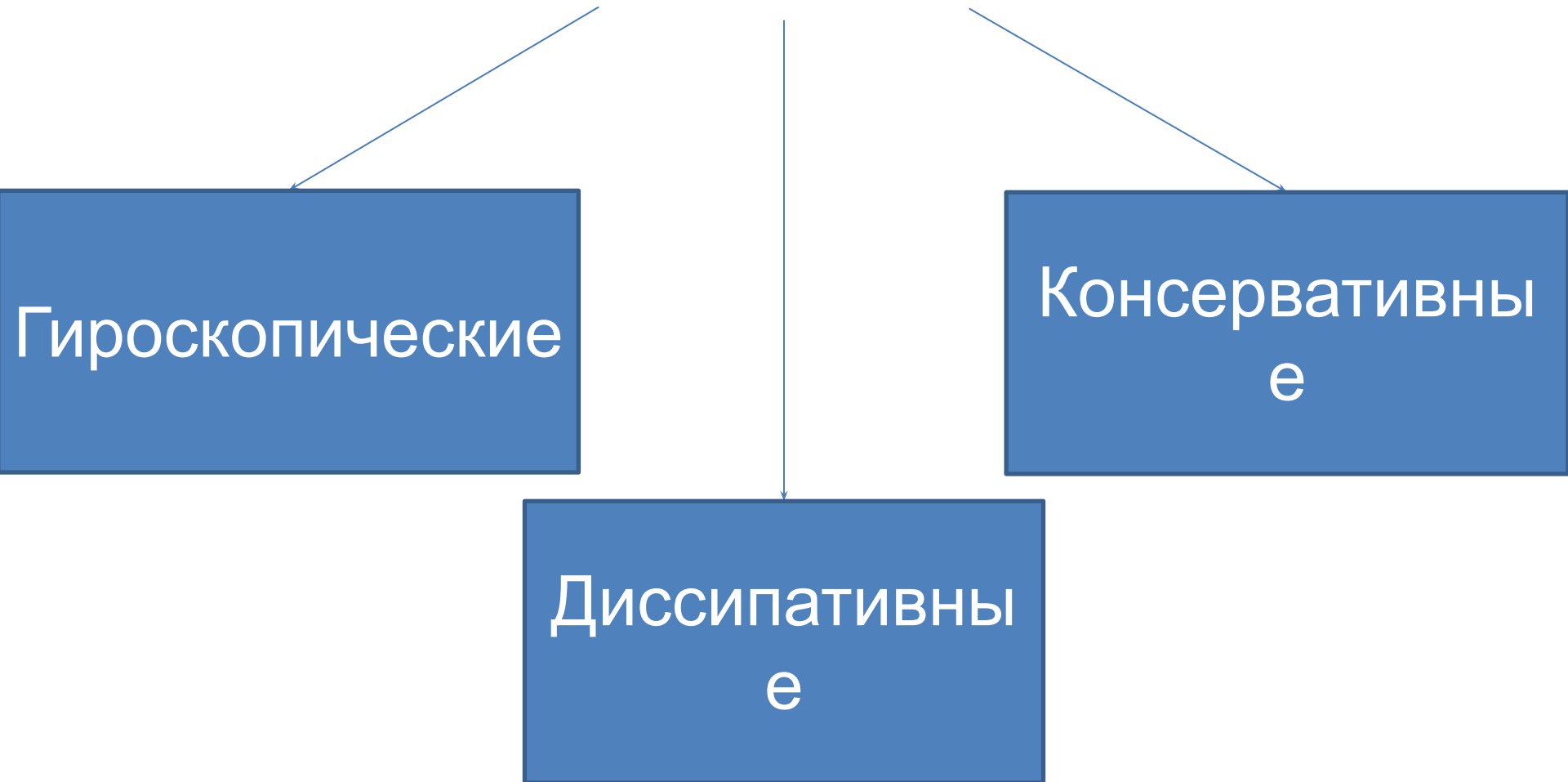

$$\vec{R} = \vec{F}_1 - \vec{F}_2$$


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


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

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos(\widehat{F_1 F_2})}$$

# Виды сил в природе



# ГИРОСКОПИЧЕСКИЕ СИЛЫ

- **Силы, зависящие от скоростей и обладающие тем свойством, что сумма их работ (или мощностей) при любом перемещении системы, на которую действуют эти силы, равна нулю.**

## Неконсервативные (диссипативные) силы

- Силы, работа которых зависит от пути перехода тела или системы из начального положения в конечное. Работа этих сил на замкнутой траектории отлична от нуля.

# **Консервативные (потенциальные силы)**

- **Силы, работа которых зависит только от начального и конечного положения точек их приложения и не зависит ни от вида траекторий, ни от закона движения этих точек.**



# 4 типа сил

Гравитационны

е

Электромагнитны

е

Ядерные

Слабые

# Типы сил

- **Гравитационные силы, или силы тяготения**, действуют между всеми телами. Но эти силы заметны, если хотя бы одно из тел имеет размеры, соизмеримые с размерами планет. Силы притяжения между обычными телами настолько малы, что ими можно пренебречь. Поэтому гравитационными можно считать силы взаимодействия между планетами, а также между планетами и Солнцем или другими телами, имеющими очень большую массу. Это могут быть звёзды, спутники планет и т. п.

# Типы сил

- **Электромагнитные силы** действуют между телами, имеющими электрический заряд.

# Типы сил

- **Ядерные силы** (сильные) являются самыми мощными в природе. Они действуют внутри ядер атомов на расстояниях  $10^{-13}$  см.

# Типы сил

- **Слабые силы**, как и ядерные, действуют на малых расстояниях порядка  $10^{-15}$  см. В результате их действия происходят процессы внутри ядра.