

---

# Статика

## 3.1 Момент силы

### Определение:

**Момент силы (M)** — это физическая величина, характеризующая вращательное действие силы на твердое тело.

### Формула:

Момент силы:

$$M = F \cdot d \cdot \sin(\alpha)$$

где:

1.  $F$  — величина силы, приложенной к телу.
2.  $d$  — плечо силы (расстояние от оси вращения до линии действия силы).
3.  $\alpha$  — угол между силой и плечом.

### Единица измерения:

- Н · м (Ньютон-метр).

### Направление:

**Момент силы** — векторная величина, направление которой определяется правилом правого винта (если вращение против часовой стрелки, то направление "от нас если по часовой — "к нам").

### Значение:

**Момент силы** показывает, насколько эффективно сила может вращать тело вокруг определенной оси.

## 3.2 Условия равновесия твердого тела

### Первое условие (равенство нулю суммы сил):

Сумма всех сил, действующих на твердое тело, должна быть равна нулю. Это гарантирует отсутствие поступательного движения тела:

1. Сумма сил:

$$\sum \vec{F} = 0$$

2. Проекция сил:

$$\sum F_x = 0; \quad \sum F_y = 0; \quad \sum F_z = 0$$

### Второе условие (равенство нулю суммы моментов сил):

**Сумма моментов всех сил**, действующих на твердое тело относительно любой произвольной оси вращения, должна быть равна нулю. Это гарантирует отсутствие вращательного движения тела:

$$\sum \vec{M} = 0$$

### Вместе:

Оба условия должны выполняться одновременно для полного равновесия твердого тела.

---

### 3.3 Давление жидкости

#### Определение:

**Давление** ( $P$ ) — это физическая величина, характеризующая силу, действующую на единицу площади поверхности перпендикулярно этой поверхности.

#### Формула давления в жидкости на глубине $h$ :

**Единица измерения:** паскаль (Па) или  $\frac{Н}{М^2}$ .

$$P = \rho \cdot g \cdot h,$$

где:

1.  $\rho$  — плотность жидкости.
2.  $g$  — ускорение свободного падения.
3.  $h$  — глубина погружения в жидкость (расстояние от поверхности жидкости до рассматриваемой точки).

### 3.4 Закон Паскаля

#### Формулировка:

Давление, производимое на жидкость или газ, передается одинаково во всех направлениях.

#### Применение:

Лежит в основе работы гидравлических машин (прессов, подъемников и т.д.).

#### Суть:

Изменение давления в одной точке жидкости мгновенно передается во все другие точки жидкости.

### 3.5 Закон Архимеда

#### Формулировка:

На тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости или газа, вытесненного этим телом.

#### Формула:

$$F_A = \rho \cdot g \cdot V$$

где:

1.  $F_A$  — сила Архимеда.
2.  $\rho$  — плотность жидкости или газа.
3.  $g$  — ускорение свободного падения.
4.  $V$  — объем погруженной части тела (объем вытесненной жидкости или газа).

Направлена всегда вертикально вверх.

---

## 3.6 Условия плавания тел

### Условие плавания (тело плавает на поверхности):

Если средняя плотность тела меньше плотности жидкости, то тело плавает на поверхности. В этом случае сила тяжести, действующая на тело, равна силе Архимеда.

### Условие плавания (тело плавает в толще жидкости):

Если средняя плотность тела равна плотности жидкости, то тело плавает в толще жидкости. Сила тяжести, действующая на тело, равна силе Архимеда.

### Условие утопления (тело тонет):

Если средняя плотность тела больше плотности жидкости, то тело тонет. Сила тяжести, действующая на тело, больше силы Архимеда.

### Формулы:

1. Плавание на поверхности:

$$m \cdot g = \rho \cdot g \cdot V_{\text{погруж}}$$

где  $V_{\text{погруж}}$  — объем погруженной части тела.

2. Процент погружения:

$$\frac{V_{\text{погруж}}}{V_{\text{общ}}} = \frac{\rho_{\text{тела}}}{\rho_{\text{жидкости}}} \cdot 100\%$$