
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. α — 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. ρ — 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. ρ — 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:

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