

## Вес тела и сила

---

ОПР

$$P = F_T = mg, \quad \text{где } m - \text{масса тела, } g - \text{ускорение свободного падения (на Земле } 9,8 \text{ м/с}^2\text{)}$$

нам понадобится масса из определения веса:

$$m = \frac{P}{g}$$

Понятие силы ввел Ньютон во втором законе:

Итак, второй закон Ньютона формулируется следующим образом: *ускорение всякого тела прямо пропорционально действующей на него силе и обратно пропорционально массе тела.* Он, так же как первый закон Ньютона, справедлив только в инерциальных системах отсчета.

ОПР

2ой закон Ньютона определяется так:

$$\frac{a}{g} = \frac{F}{P} \Rightarrow F = \frac{P}{g}a = ma$$

где  $a$  — ускорение тела и  $F$  — сила (измеряется в Ньютонах, как и вес)

ЗАМЕЧАНИЕ

$$\frac{d(m \cdot v)}{dt} = \frac{m \cdot d(v)}{dt} = F$$

где  $m$  — масса,  $v$  — скорость

## Силы

---

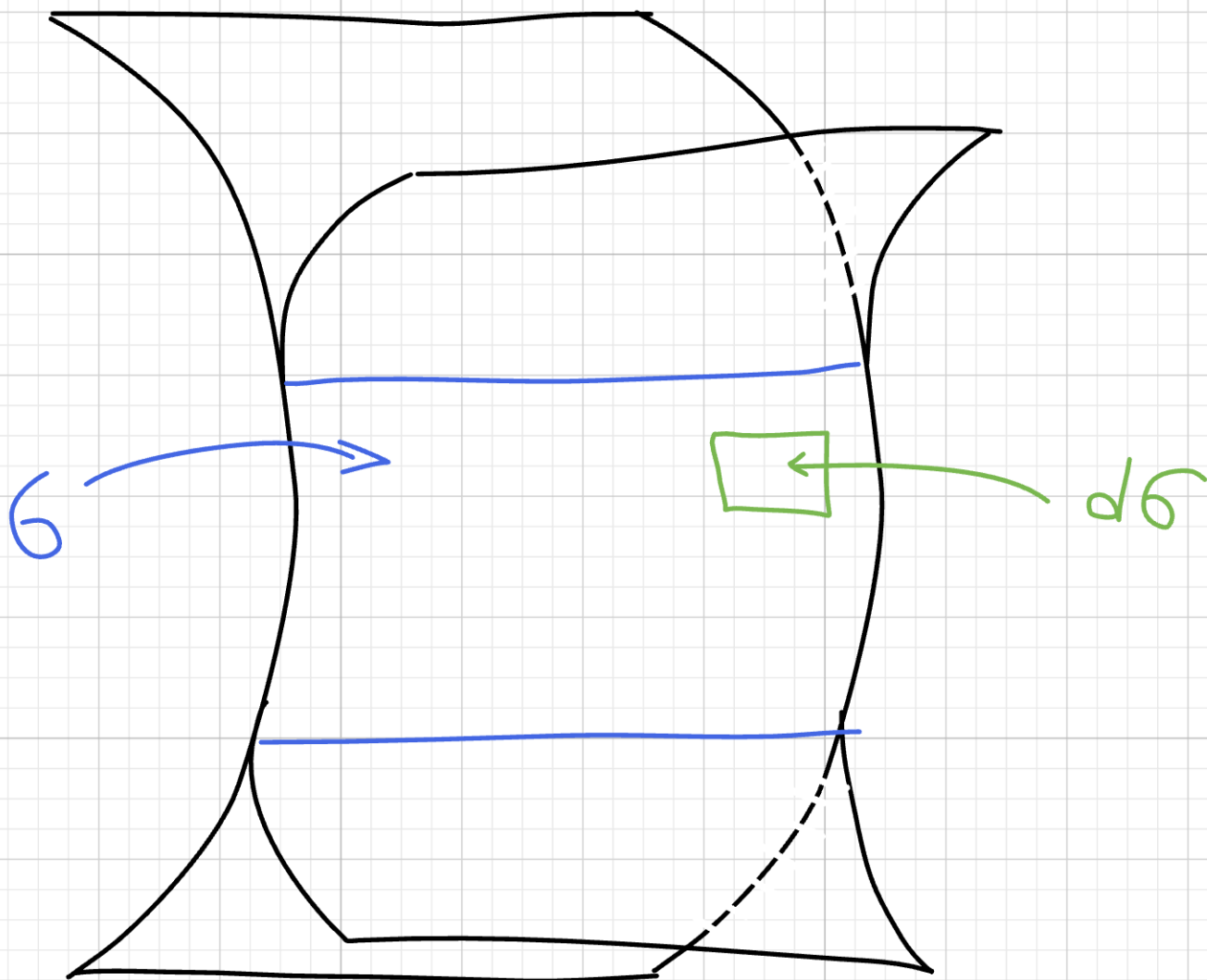
### Поверхностные силы

ОПР

Напряжение выражается так:

$$P = \frac{dF}{d\sigma}$$

где  $F$  — сила,  $\sigma$  — площадь соприкосновения тел,  $d\sigma$  — площадь на которую действуют силы



## Объемные(массовые) силы

Данные силы действуют на все тело целиком

ОПР

Напряженность выражается так

$$f = \frac{dF}{d\tau}$$

где  $\tau$  — объём тела,  $F$  — действующая сила

ОПР

Плотность тела выражается

$$\rho = \frac{dm}{d\tau}, \text{ где } m \text{ — масса тела и } \tau \text{ — объём тела}$$

ЗАМЕЧАНИЕ

$$\frac{dF}{dm} = a \Rightarrow dF = d(m) \cdot a = \rho \cdot a \cdot d(\tau) \Rightarrow f = \rho a$$

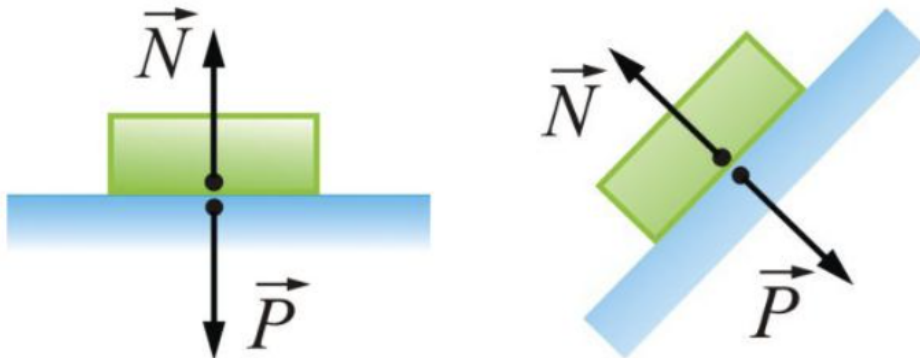
## Сила реакции опоры

ОПР

Это сила, с которой **опора (поверхность) действует на тело**, препятствуя его проникновению внутрь. Она возникает как реакция на давление тела на опору и всегда направлена **перпендикулярно поверхности** (отсюда название «нормальная»).

$$N = mg \quad , \text{если наклоне}$$

$$N = mg \cdot \cos\theta \quad , \text{если есть наклон с углом } \theta$$



## Сила трения

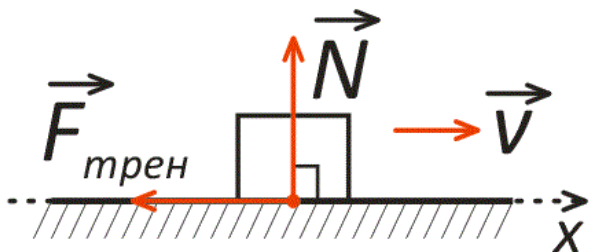
ОПР

Это сила, возникающая при **контакте двух тел** и препятствующая их **относительному движению** (или направленная против движения).

Выражается как

$$F_{\text{тр}} = K \cdot N$$

где  $K$  — это коэффициент трения,  $N$  — сила реакции опоры



## Внешние силы

ОПР

Внешние силы - это силы, действующие на систему **со стороны объектов, не входящих в неё**.

Пример

Вы толкнули качель(она состоит из элементов, которые взаимодействуют друг с другом) приложив некоторую силу, она начала качаться. Вы изменили состояние системы качели извне.

## Внутренние силы

ОПР

Внутренние силы - это силы, с которыми **элементы системы взаимодействуют друг с другом**.

### Пример

В качелях рама и балки, соединяющие сидушку, начинают испытывать силу трения.