

Силы в динамике. Приложение сил.



Сила тяжести

- ▶ Сила, с которой Земля притягивает тело.

$$\vec{F} = m\vec{g}$$

\vec{F} – сила тяжести со стороны Земли ($\vec{F}_ж$)

m – масса тела

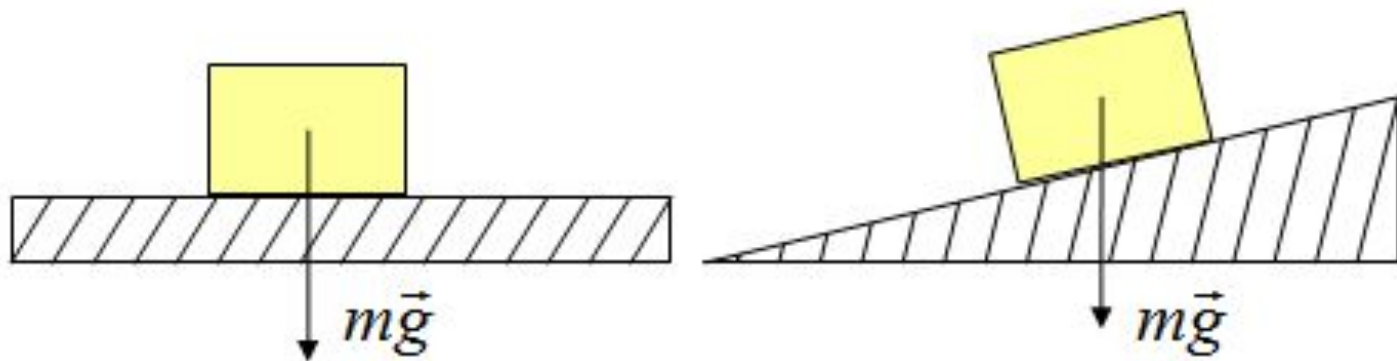
\vec{g} – ускорение свободного падения

$$[F] = 1Н$$

$$[m] = 1кг$$

$$[g] = 1\frac{м}{с^2}$$

Точка приложения находится в центре тяжести тела. Сила тяжести всегда направлена вертикально вниз.



Сила трения

- ▶ Сила, возникающая между телами при их движении или попытке поверхностей друг друга.

$$\vec{F} = \mu \vec{N}$$

\vec{F} – сила трения ($\vec{F}_{тр}$)

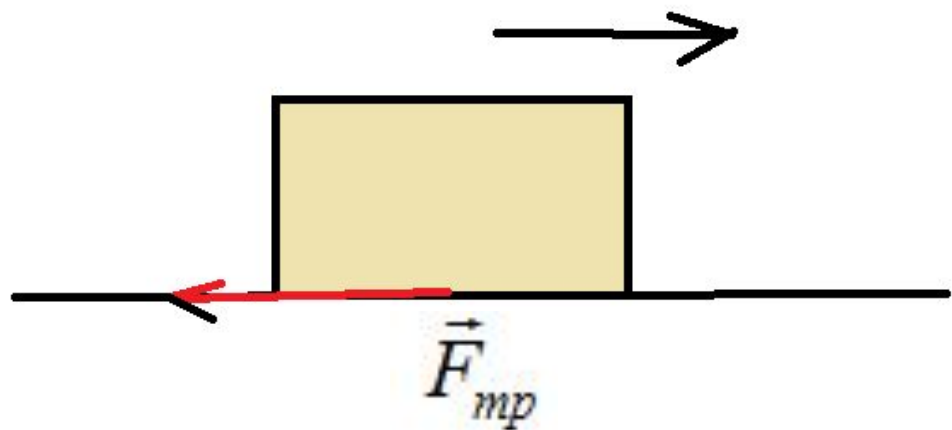
μ – коэффициент трения

\vec{N} – сила реакции опоры

$[F] = 1Н$

$[N] = 1Н$

μ – безразмерная

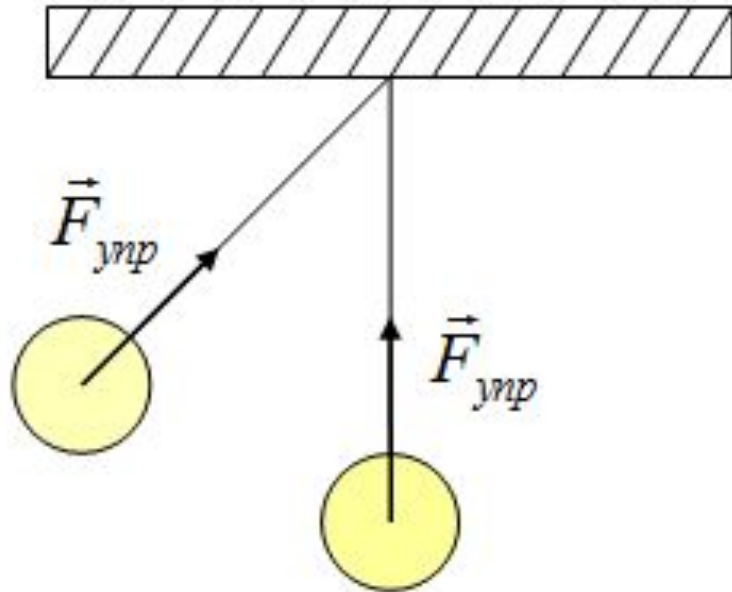


Сила приложена в
точке соприкосновения
двух поверхностей.
Направлена в сторону
противоположную
движению.

Сила упругости

- ▶ Сила возникающая в результате деформации (изменения первоначального состояния вещества).

$$\vec{F} = k \cdot |\Delta l|$$



\vec{F} – сила упругости ($\vec{F}_{упр}$)

k – жесткость материала

Δl (или Δx) – абсолютное удлинение (сжатие)

$\Delta l = l - l_0$ ($\Delta x = x - x_0$) – длина тела после деформации (l)
минус длина тела до деформации (l_0)

$$[F] = 1Н$$

$$[k] = 1 \frac{Н}{м}$$

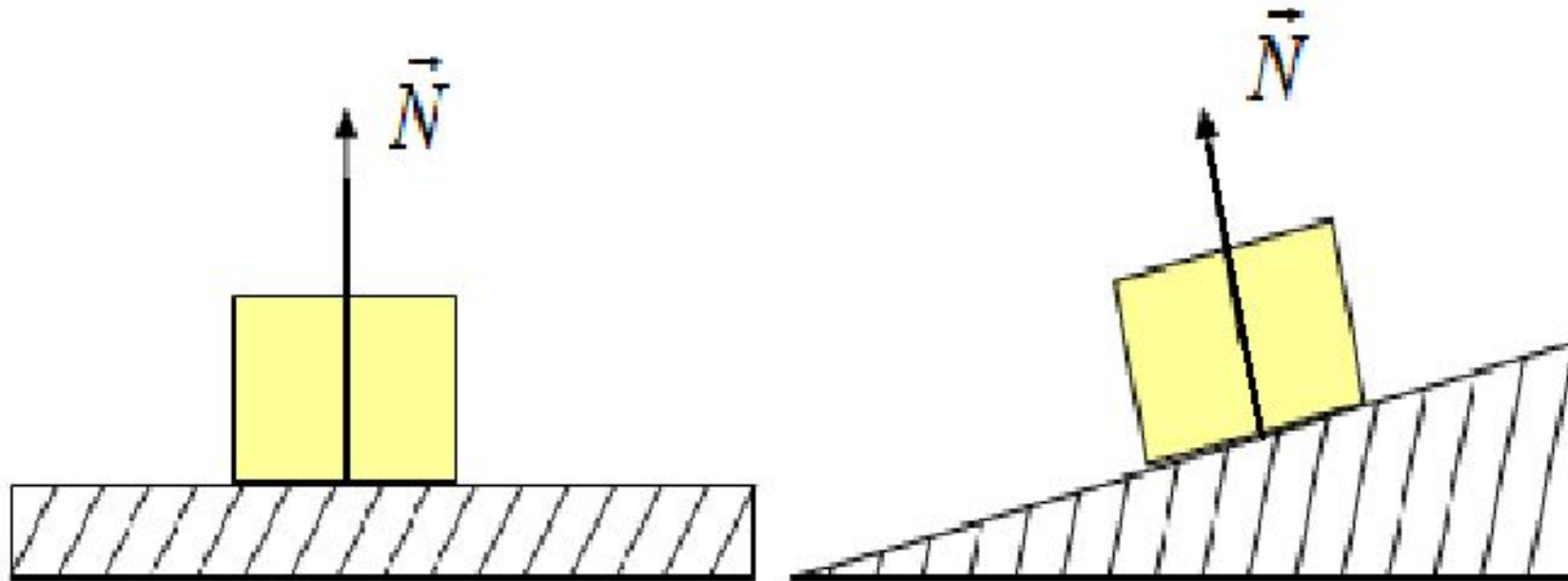
$$[\Delta l] = 1м$$

Сила упругости направлена противоположно деформации.

Сила реакции опоры

- ▶ Сила возникающая со стороны опоры в результате воздействия на нее.

Абсолютно любое тело, даже очень легкое (например, карандаш, лежащий на столе), на микроуровне деформирует опору. Поэтому возникает реакция опоры.



Вес тела

- ▶ Сила, с которой предмет воздействует на опору или подвес.

$$\vec{P} = m(g - a)$$

Сила реакции опоры или сила упругости возникает в ответ на воздействие предмета на подвес или опору, поэтому вес тела всегда численно одинаков силе упругости, но имеет противоположное направление.



P - вес тела

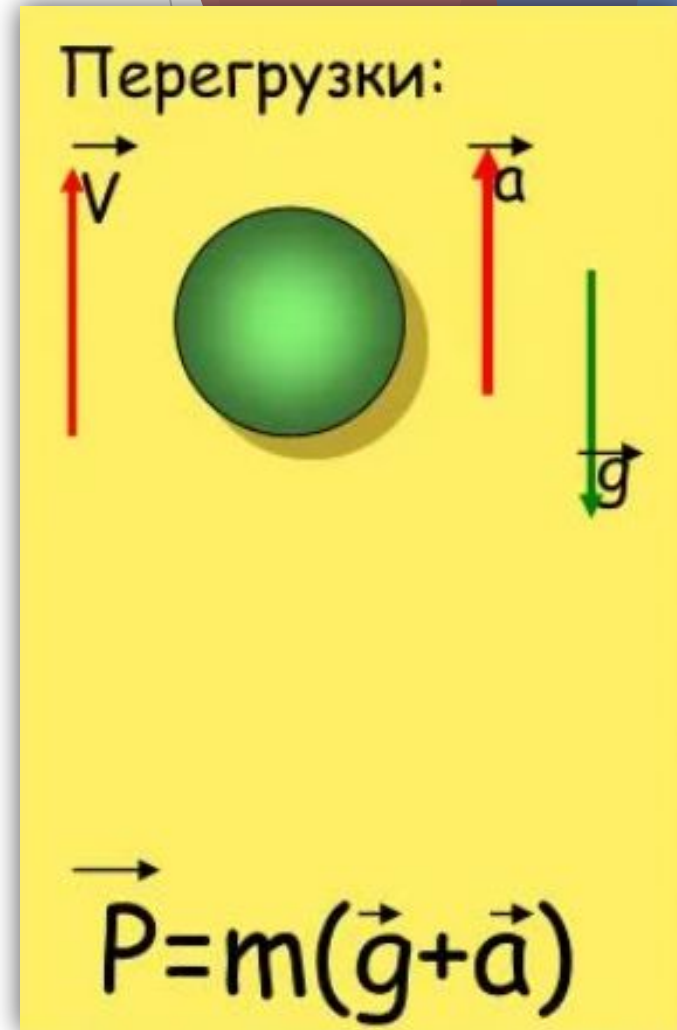
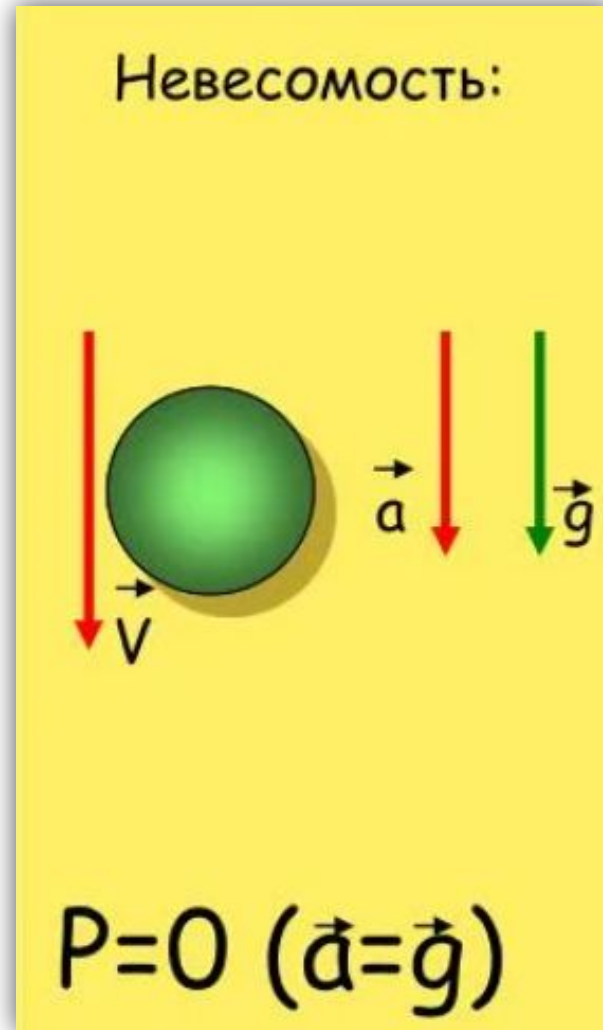
m - масса тела

g - ускорение свободного падения

a - ускорение опоры или подвеса вместе с телом

Невесомость и перегрузка.

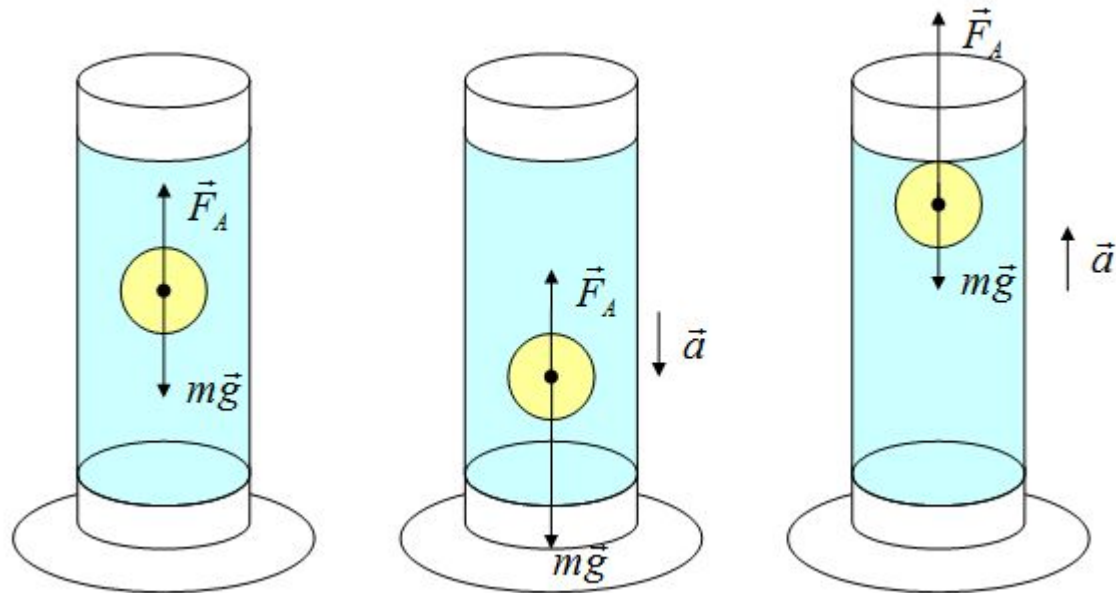
- ▶ Вес тела может быть не равен силе тяжести. Может быть как больше, так и меньше, а может быть и такое, что вес равен нулю. Это состояние называется невесомостью. **Невесомость** - состояние, когда предмет не взаимодействует с опорой.
- ▶ **Перегрузка** - состояние, когда опора или подвес движется противоположно (вверх) силе тяжести.



Сила Архимеда

- Сила возникающая в результате взаимодействия тела (погруженной частью тела) с жидкостью или газом при его погружении в жидкость (или газ). Эта сила выталкивает тело из воды (газа). Поэтому направлена вертикально вверх.

$$\vec{F} = \rho \cdot \vec{g} \cdot V$$



\vec{F} – выталкивающая сила (\vec{F}_A сила Архимеда)

ρ – плотность жидкости или газа
(вещества, в котором тело находится)

\vec{g} – ускорение свободного падения, $g = 9,8 \frac{м}{с^2}$

V – объем погруженной части тела

$$[F] = 1Н$$

$$[\rho] = 1 \frac{кг}{м^3}$$

$$[V] = 1м^3$$

Решение задач:

Задача №1

Какое ускорение приобретет тело массой 500 г под действием силы 0,2 Н?

Задача №2

Сила 30 Н сообщает телу ускорение 0,4 м/с². Какая сила сообщит тому же телу ускорение 2 м/с²?

Задача №3

Сколько времени потребуется автомобилю массой 700 кг, чтобы разогнаться из состояния покоя до скорости 72 км/ч, если сила тяги двигателя 1,4 кН?

Задача №4

Поезд массой 500 т, трогаясь с места, через 25 с набрал скорость 18 км/ч. Определите силу тяги.

▶ Задача №5

Определите силу тяжести, действующую: а) на человека массой $m = 100$ кг; б) на автомобиль массой $M = 1,5$ т;

▶ Задача №6

Какова масса свинцового шара, если он весит 600 Н?

▶ Задача №7

Масса футбольного мяча 400 г. Вычислите вес мяча и силу тяжести, действующую на него.

Задача №8

Брусочек массой 5 килограмм скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна 20 Н. Найдите силу трения, если масса бруска уменьшится в два раза, а коэффициент трения останется неизменным.