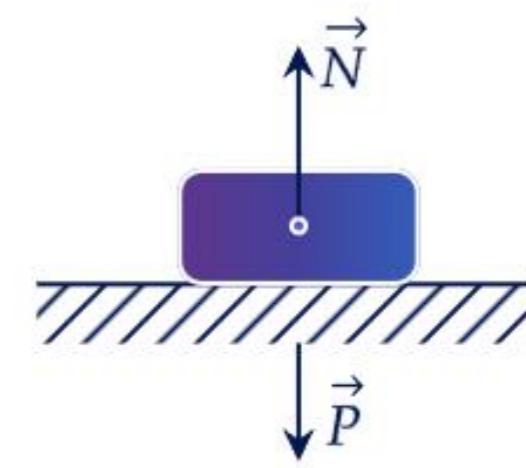


Вес тела (\vec{P}) — это сила, с которой тело действует на опору или подвес.

По третьему закону Ньютона: $\vec{P} = -\vec{N}$ или $\vec{P} = \vec{T}$



Вес тела может изменяться

Тело поконится или движется прямолинейно и равномерно.	Тело движется с ускорением, направленным вертикально вниз (движение вниз с ускорением или вверх с замедлением)	Тело движется с ускорением, направленным вертикально вверх (движение вверх с ускорением или вниз с замедлением)	Тело находится в невесомости (не взаимодействует с опорой) $a=g$
$P=mg$	$P=m(g-a)$	$P=m(g+a)$	$P=0$

ТЕОРИЯ №13. ВЕС ТЕЛА

ВЕС ТЕЛА

Если требуется измерить массу тела, человек использует весы. Но тут есть противоречие и заключается оно в том, что говорить: «мой вес 60 кг» вовсе неверно. Давайте разберёмся, в чем разница между этими понятиями: масса тела и вес тела.

Масса тела (m) — это скалярная физическая величина, которая является мерой инертности тела.

В СИ: $[m] = 1 \text{ кг}$

Т.е. по сути масса это такая величина, которая показывает насколько легко или сложно изменить скорость этого тела.



Рассмотрим тело, находящееся на опоре. Опора действует на тело с силой, которую мы назвали — сила реакции опоры. Также на прошлых занятиях мы говорили о том, что в природе не существует односторонних действий. Тела взаимодействуют, это приводит к мысли о существовании силы противоположной силе реакции опоры.

Вес тела (P) — это сила, с которой тело действует на опору или подвес.

В СИ: $[P] = 1 \text{ Н}$



У каждой силы есть направление и точка приложения. Вес тела приложен к опоре или подвесу. Вес тела всегда направлен против силы реакции опоры (N) или силы натяжения (T) (т.е. перпендикулярно опоре или подвесу).

Модуль веса тела находится по третьему закону Ньютона.

!

$$\vec{P} = -\vec{N} \quad \text{или} \quad \vec{P} = -\vec{T}$$

ВАЖНО!

Решая задачи на силы, мы будем использовать только силы, действующие на тело. Вес тела действует на опору и приложен к ней, поэтому мы не учитываем его при записи второго закона Ньютона.

Вес тела может изменяться, а масса нет. Это легко заметить в повседневной жизни. Например, вы находитесь на суше и поднять вас на руки требует значительных усилий, однако в воде это сделать очень легко. Вы похудели? Ваша масса стала меньше? Нет! Вы стали легче из-за уменьшения веса, ведь в воде на вас действует выталкивающая сила.

НЕВЕСОМОСТЬ. ПЕРЕГРУЗКИ

Рассмотрим подробно ситуации из экзамена, где возможно изменение веса тела.

Случай 1: тело на горизонтальной поверхности покойится или движется прямолинейно и равномерно ($a = 0$):

1) Сделаем рисунок с указанием всех сил, действующих на тело.

2) Запишем второй закон Ньютона в векторном виде:

$$\vec{N} + \vec{mg} = 0$$

3) Введем координатную, сделаем проекции и запишем второй закон Ньютона в проекции на ось Y:

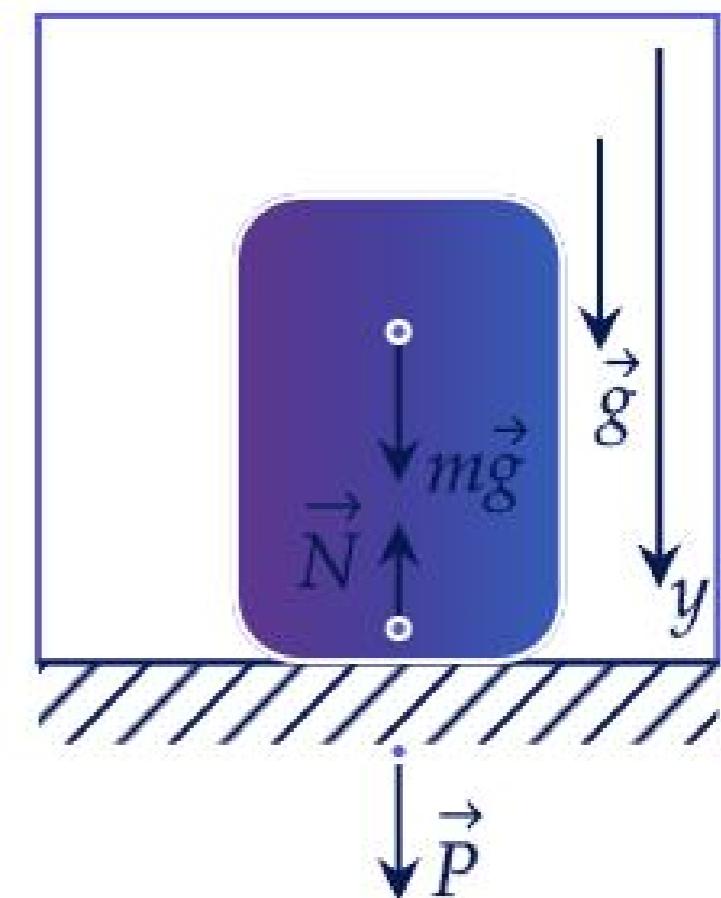
$$-N + mg = 0$$

$$N = mg$$

4) Выразим искомую величину: по третьему закону Ньютона

$$|N| = |P|$$

$$P = mg$$



Вывод: Вес тела равен силе тяжести, если тело покойится на горизонтальной плоскости или движется вместе с ней равномерно.

Случай 2: тело на горизонтальной поверхности движется с ускорением, направленным вертикально вниз.

1) Сделаем рисунок с указанием всех сил, действующих на тело.

2) Запишем второй закон Ньютона в векторном виде:

$$\vec{N} + \vec{mg} = \vec{ma}$$

3) Введем ось, сделаем проекции и запишем второй закон Ньютона в проекции на ось Y:

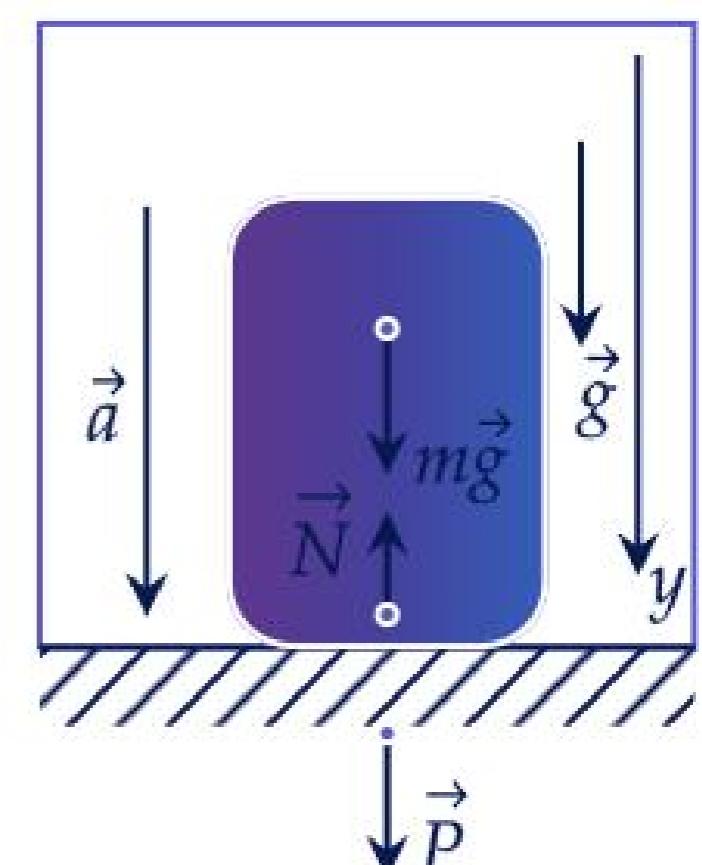
$$-N + mg = ma$$

$$N = mg - ma$$

4) Выразим искомую величину:

$$N = m(g - a)$$

$$P = m(g - a)$$



Вывод: Вес тела меньше силы тяжести, если тело на горизонтальной плоскости движется вместе с ней с ускорением, направленным вертикально вниз.

Случай 3. Тело на горизонтальной поверхности движется с ускорением, равным ускорению свободного падения, направленным вертикально вниз.

$$P = m(g - g)$$

$$a = g$$

$$P = m(g - g) = 0$$

Вывод: Вес тела равен нулю, если тело, лежащее на горизонтальной плоскости, движется вниз вместе с ней с ускорением свободного падения.

| Невесомость — состояние, при котором вес тела равен нулю:

$$P = 0$$

Случай 4. Тело на горизонтальной поверхности движется с ускорением, направленным вертикально вверх.

1) Сделаем рисунок с указанием всех сил, действующих на тело.

2) Запишем второй закон Ньютона в векторном виде:

$$\vec{N} + \vec{mg} = \vec{ma}$$

3) Введём координатную ось, сделаем проекции и запишем второй закон Ньютона в проекции на ось Y:

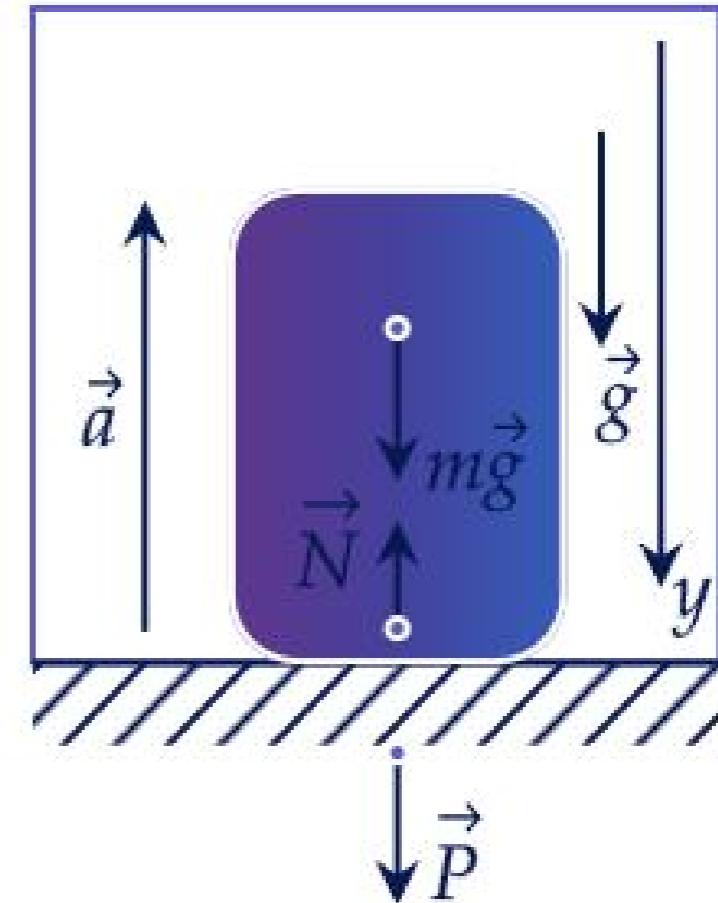
$$-N + mg = -ma$$

$$N = mg + ma$$

4) Выразим исковую величину:

$$N = m(g + a)$$

$$P = m(g + a)$$



Вывод: Вес тела больше силы тяжести, если тело, лежащее на горизонтальной плоскости, движется вместе с ней с ускорением, направленным вертикально вверх.

При таком движении тело испытывает **перегрузку** (его вес при таком движении превышает вес в покое).