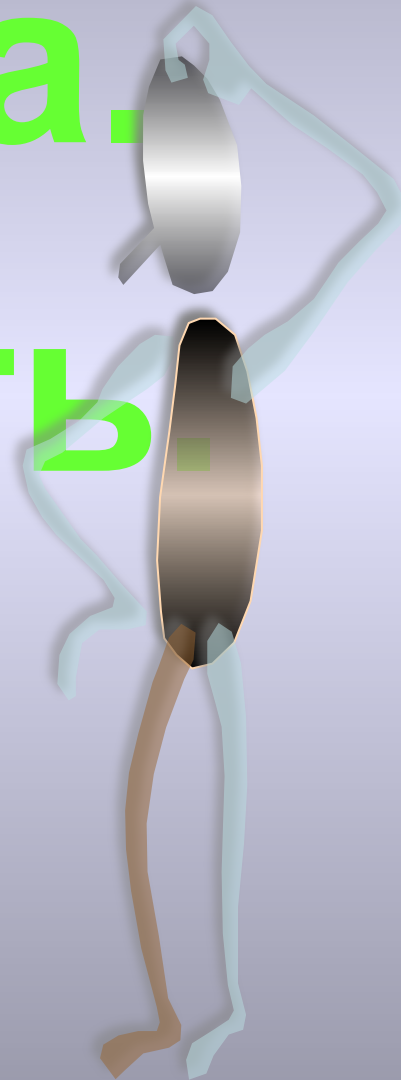




Вес тела.

Невесомость.



# Цель:

сформировать представление  
о весе тела и научиться  
отличать **вес** от **силы тяжести**.

# Что такое сила тяжести?

- Сила, с которой Земля притягивает к себе тела, называется силой тяжести.



### 3.13. Вес тела

В повседневной жизни мы очень часто используем понятие «вес». Нам приходится определять вес продуктов, предметов, своего тела и др. Под словом «вес» зачастую подразумевается масса тела. Но это разные понятия. Несколько уроков назад вы узнали, что масса — это мера инертности тела. Теперь выясним, что же такое вес.

Если тело стоит на опоре, то сжимается не только опора, но и само тело, притягиваемое Землей. Если тело подвешено на нити (подвесе), то растянута не только нить (подвес), но и само тело.



Рисунок 3.30. Пример действия тела на опору или подвес



# Вес тела – это сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или растягивает подвес

Таким образом, вес тела — это сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес.

Вес тела, как и любая сила, это векторная величина. Вес тела обозначается буквой  $P$ . Если груз растянул пружину, то сила упругости  $F_{\text{упр}}$  численно равна весу тела. Только сила упругости направлена вверх, а вес тела — вниз.

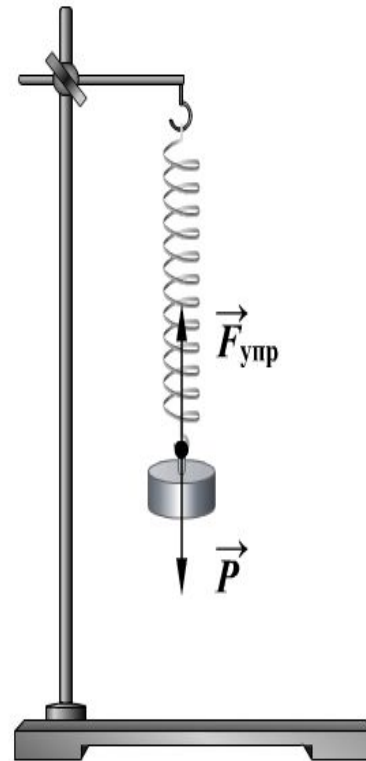


Рисунок 3.31. Обозначение и направление веса тела

# Вес тела – это векторная физическая величина и обозначается буквой $\vec{P}$

## 3.15. Вес тела

Если тело и горизонтальная опора находятся в покое или движутся равномерно и прямолинейно, то вес тела по своему числовому значению равен силе тяжести:

$$P = F_{\text{тяж.}}$$

Но следует помнить, что сила тяжести приложена к телу, а вес приложен к горизонтальной опоре или подвесу. Кроме того, вес тела и сила тяжести имеют различную физическую природу: сила тяжести возникает вследствие взаимодействия тела и Земли, а вес — в результате взаимодействия тела и опоры.

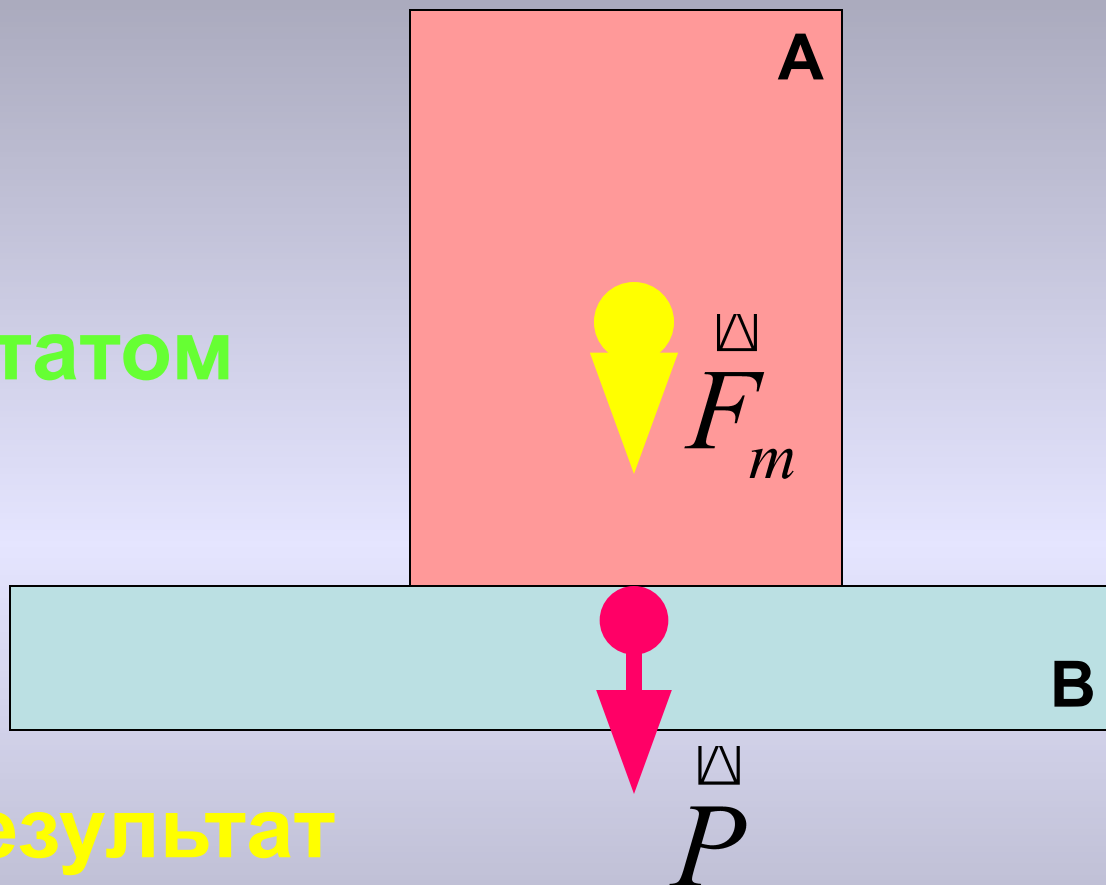


Рисунок 3.32. Различие между силой тяжести и весом тела

# Следует помнить:

Сила тяжести  
является результатом  
взаимодействия  
тела и Земли.

Вес тела – это результат  
взаимодействия  
тела А и опоры В (подвеса).



# Единицы силы.

## Единицы силы.

Так как сила — это физическая величина, то ее можно измерить, то есть сравнить с силой, принятой за единицу.

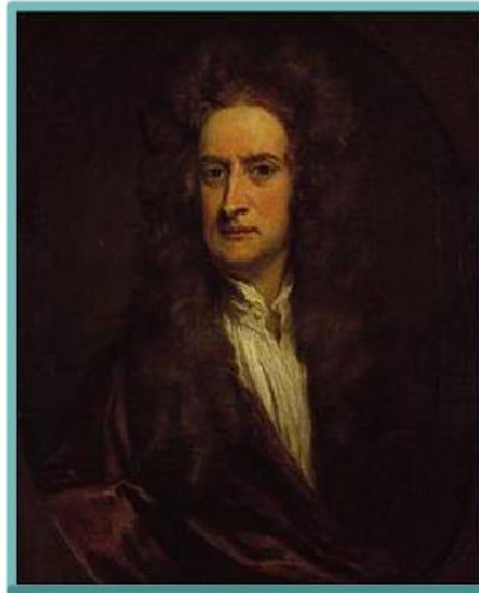
За **единицу силы** принята сила, которая за время 1 с изменяет скорость тела массой 1 кг на  $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ .

В честь великого английского ученого И. Ньютона эта единица названа **ньютоном (1 Н)**.

На практике также применяются *килоньютоны* и *миллиньютонны*:

$$1 \text{ кН} = 1000 \text{ Н},$$

$$1 \text{ мН} = 0,001 \text{ Н}.$$



Исаак Ньютон (1642–1727)



# Связь между массой тела и силой тяжести.

Зная массу тела, можно определить силу тяжести, действующую на тело:

$$F_{\text{тяж}} = mg,$$

где  $g$  — коэффициент пропорциональности между массой тела и силой тяжести,

$$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}.$$

Однако, при решении задач, которые не требуют высокой точности,  $g$  можно округлять, считая  $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$ .

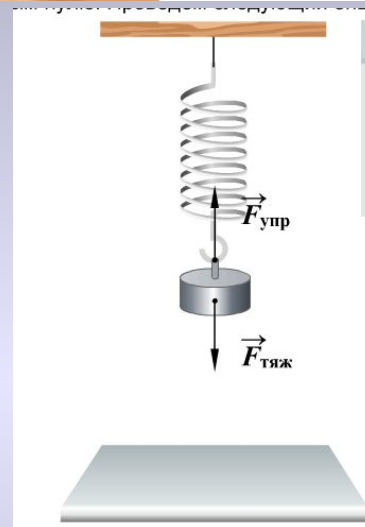
Если тело и опора неподвижны или движутся равномерно и прямолинейно, то

$$P = F_m$$

# Опыт, показывающий состояние невесомости тела

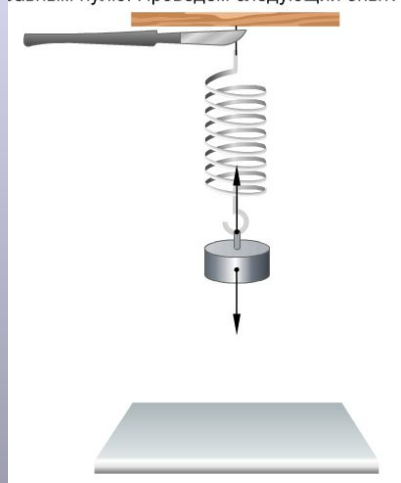
Если опора вместе с телом движется неравномерно по линии действия силы, то есть вверх или вниз, то опора давит на тело сильнее или слабее, чем при равномерном движении. В этом случае вес тела может быть как больше силы тяжести, так и меньше ее и даже может быть равным нулю. Проведем следующий опыт.

и даже может быть равным нулю. Проведем следующий опыт.  
пружине груз.

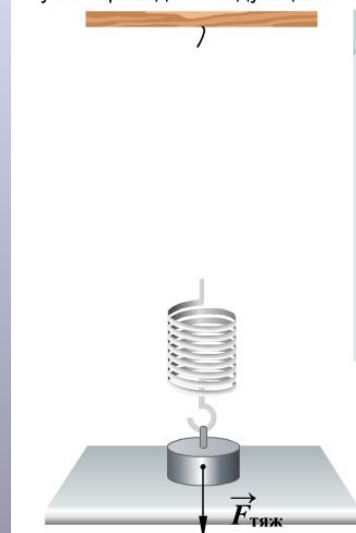


Под действием силы тяжести груз начинает двигаться вниз. Поэтому пружина растягивается до тех пор, пока возникшая сила упругости не уравнивает силу тяжести.

равным нулю. Проведем следующий опыт.



равным нулю. Проведем следующий опыт.



Мы видим, что пока пружина с грузом падает, она остается нерастянутой. Следовательно, падающее тело не действует на падающую вместе с телом пружину. В этом случае вес тела равен нулю. Про такое тело говорят, что оно находится в состоянии невесомости. При этом сила тяжести не равна нулю, она по-прежнему действует на тело и заставляет его падать.

Старт!

Опыт, доказывающий состояние невесомости тела

## СВОБОДНО ПАДАЮЩИЕ ТЕЛА

Подобные явления наблюдаются и на спутнике, обращающемся вокруг Земли. Сам спутник и все находящиеся в нем тела, включая космонавта, обращаясь вокруг Земли, как бы непрерывно свободно падают на Землю. Вследствие этого все находящиеся на спутнике тела не давят на подставки, а подвешенные к пружине не растягивают ее. Все предметы находятся в состоянии невесомости.

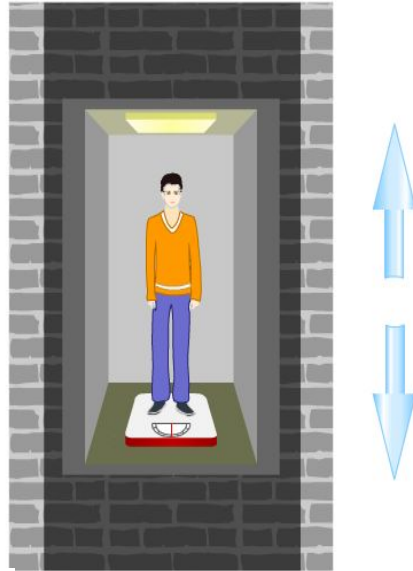
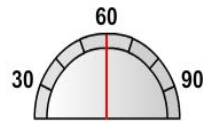
Наоборот, при разгоне космического корабля, когда он выходит на орбиту, или при торможении во время посадки вес космонавта увеличивается в несколько раз по сравнению с его силой тяжести, и он испытывает сильные *перегрузки*.



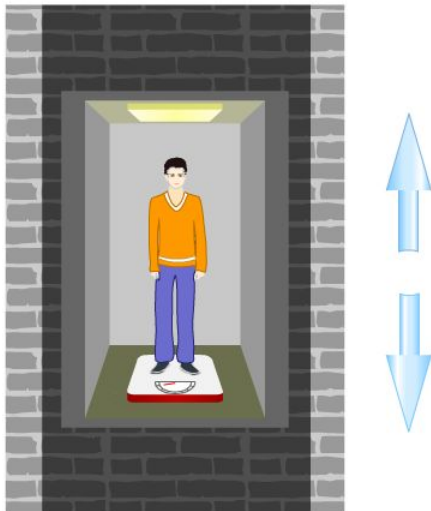
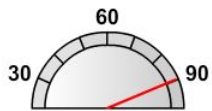
Рисунок 3.33. Невесомость в космосе



Состояние невесомости и перегрузки можно наблюдать и в повседневной жизни. Когда мы поднимаемся на лифте, в самом начале движения чувствуем, как какая-то сила чуть-чуть прижимает нас к полу. А когда опускаемся, то чувствуем, как что-то нас приподнимает. Дело в том, что в начальный момент при движении лифта вверх вес тела увеличивается, а в начальный момент при движении вниз — уменьшается. Этот факт можно проверить, если подняться или опуститься в лифте, стоя на весах.



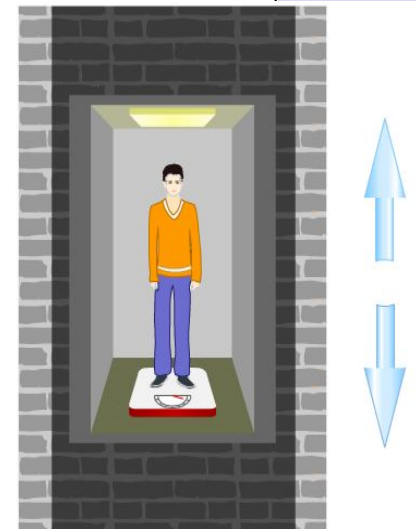
**Движение вверх**



Модель 3.45. Изменение веса тела в лифте

3.45. Изменение веса тела в лифте

**Движение вниз**



Модель 3.45. Изменение веса тела в лифте