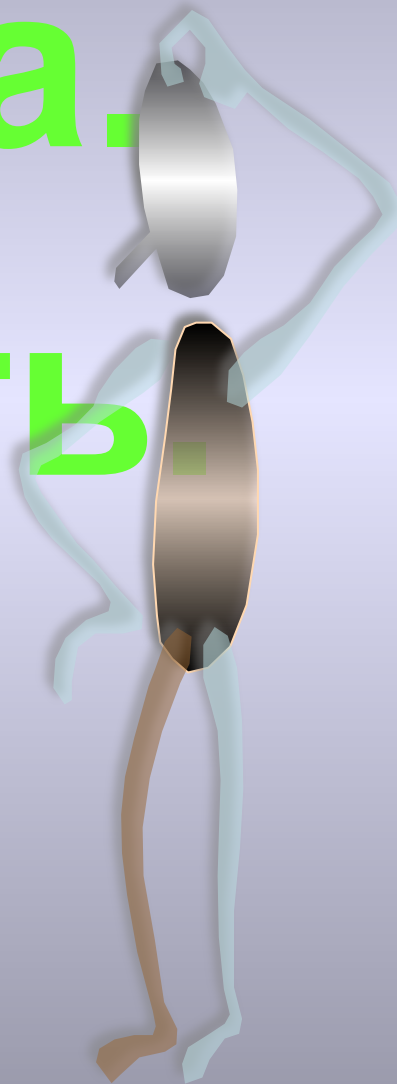




Вес тела.

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.



3.15. 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.

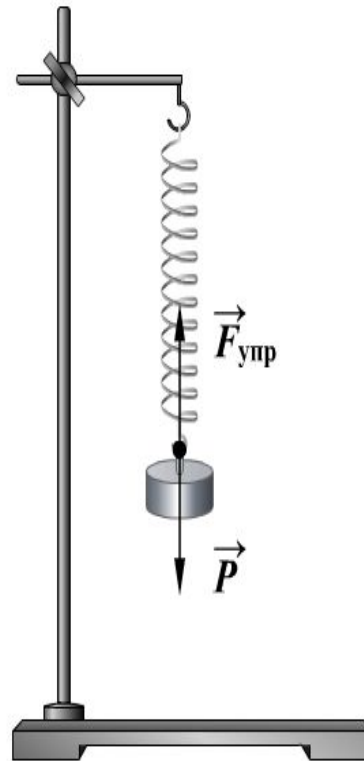


Рисунок 3.31. Обозначение и направление веса тела

Вес тела — это векторная физическая величина и обозначается буквой $\vec{D}$

3.13. 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.

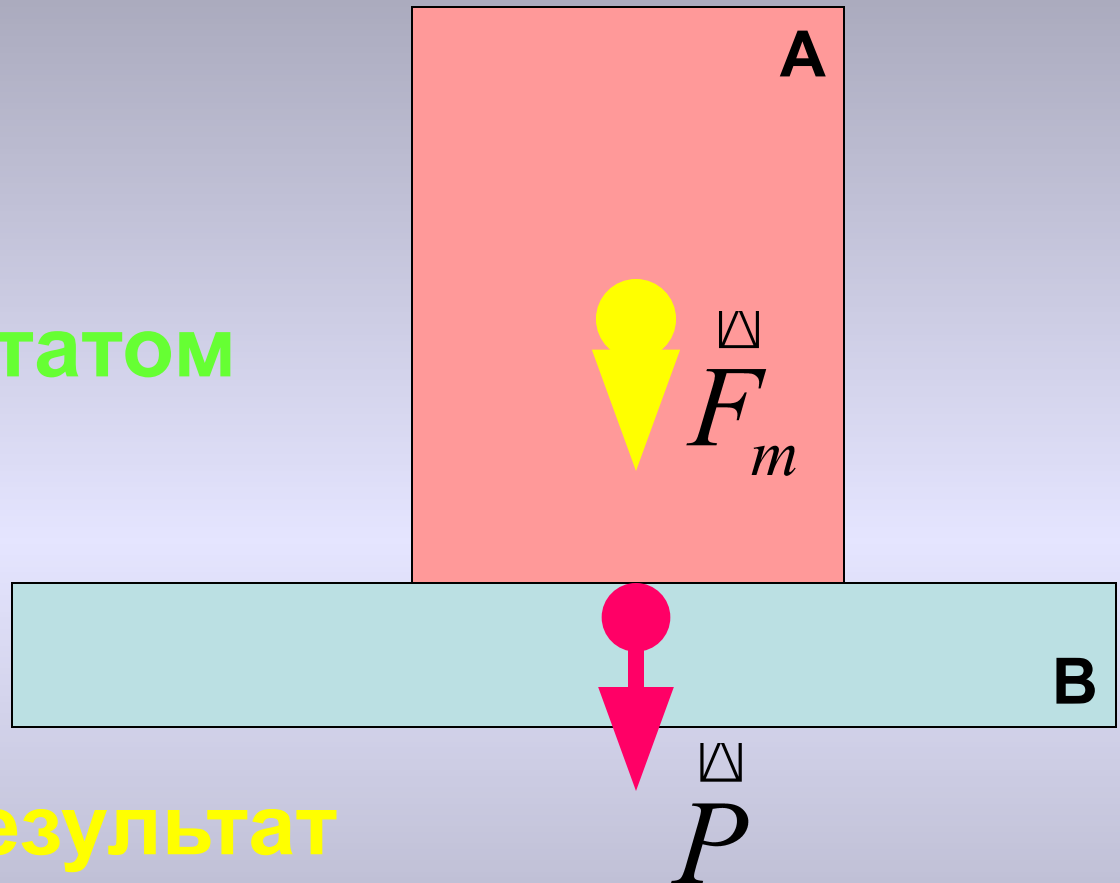


Рисунок 3.32. Различие между силой тяжести и весом тела

Следует помнить:

Сила тяжести
является результатом
взаимодействия
тела и Земли.

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



Единицы силы.

Что такое единицы силы?

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

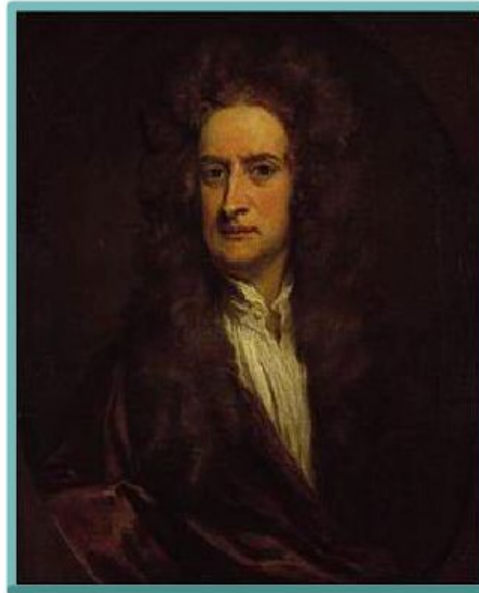
За **единицу силы** принята сила, которая за время 1 с изменяет скорость тела массой 1 кг на $1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

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

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

1 кН = 1000 Н,

1 мН = 0,001 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 тяжестью,

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

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

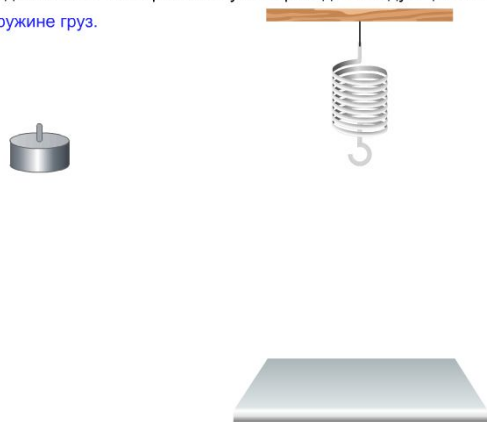
Если тело и опора неподвижны или движутся равномерно и прямолинейно, то

$$P = F_m$$

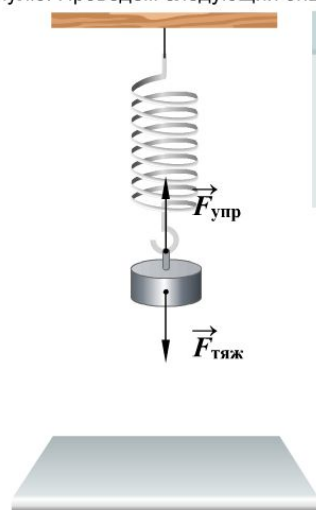
Опыт, показывающий состояние невесомости тела

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.

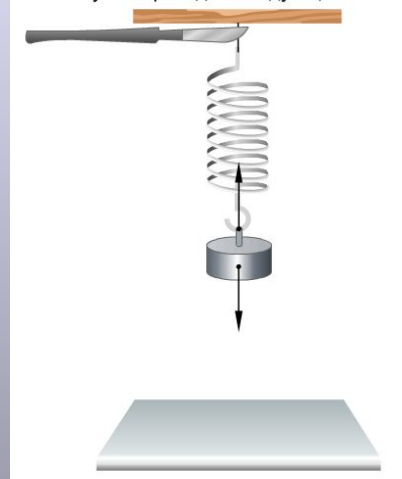


и нулю. Проведем следующий опыт.

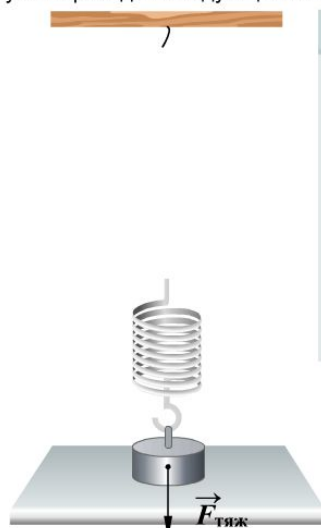


Под действием силы тяжести груз начинает двигаться вниз. Поэтому пружина растягивается до тех пор, пока возникшая сила упругости не уравнивает силу тяжести.

и нулю. Проведем следующий опыт.



и 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.

ОТКРЫТИЕ

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