

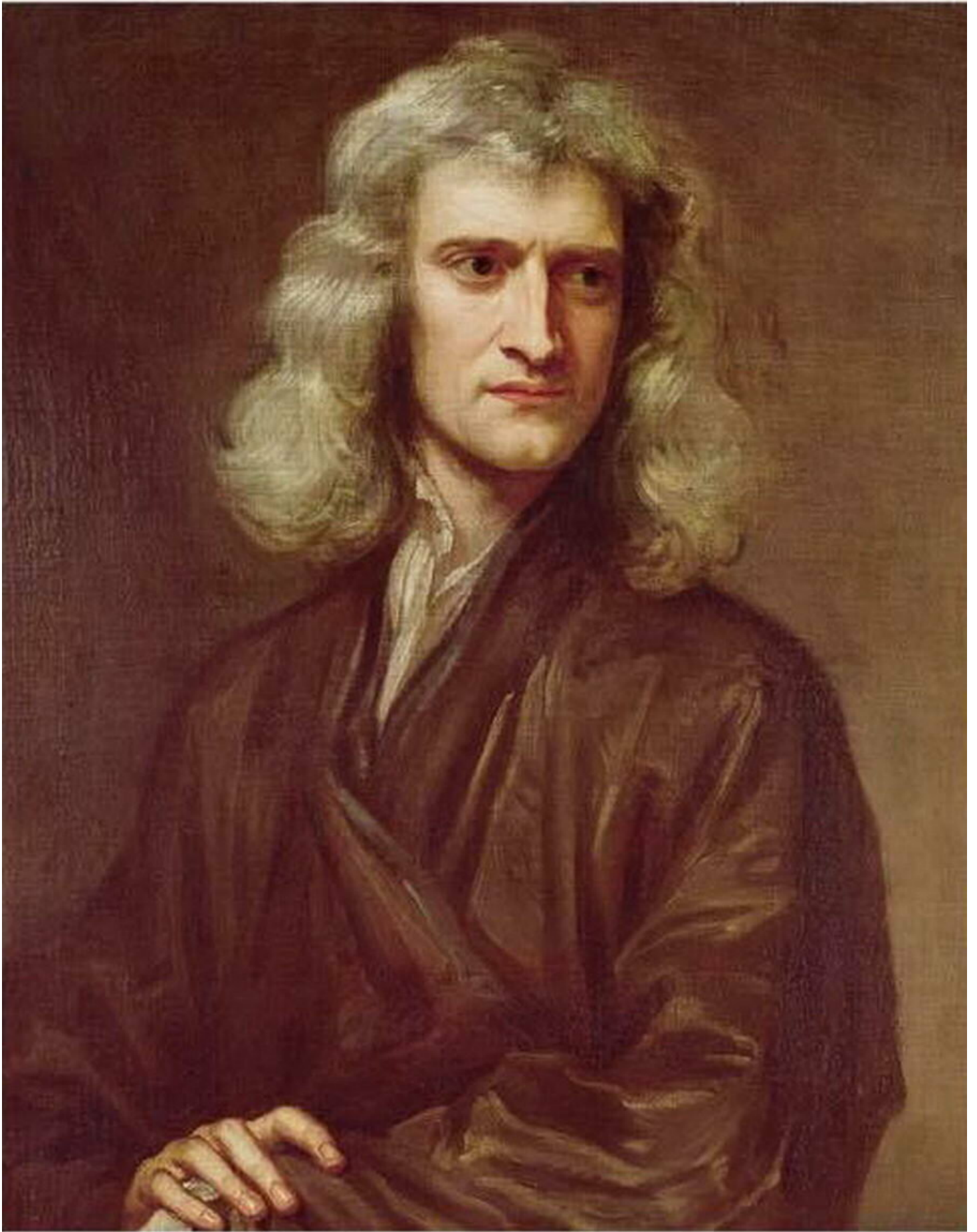
Содержание:

Image not found or type unknown



Введение.

Исаак Ньютон (4.01.1643 - 31.03.1727) - выдающийся английский учёный, заложивший основы современного естествознания, создатель классической физики



Родился Исаак Ньютон 4 января 1643 года (по юлианскому календарю) в деревне Вулсторп, расположенной в графстве Линкольншир в Великобритании. Отец умер еще до рождения сына. С детства Исаак любил строить сложные механические игрушки, модели различных машин, солнечные и водяные часы и т.п.

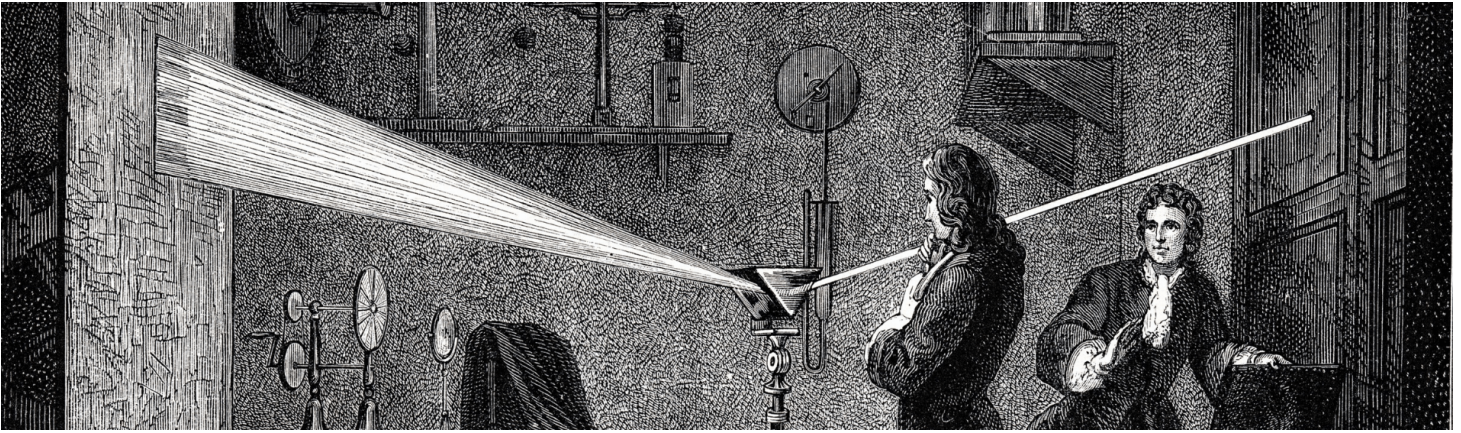
В школьные годы он был скрытен застенчив, избегал шумного общества своих сверстников.

Своим первым физическим опытом Ньютон считал измерение силы ветра во время бури в 1658 году. Сначала он прыгал по направлению ветра, а потом-против. Измерив длину прыжков в первом и втором случаях, он высчитал силу ветра. Исаак увлекался решением сложных математических задач. Это увлечение склонило его родственников к мысли дать ему университетское образование.

В 1661 году Ньютон поступает в Тринити-колледж (колледж Святой Троицы) Кембриджа на унизительных правах «сабсайзера» - так назывались бедные студенты, не имевшие возможности платить за свое содержание и поэтому обязанные прислуживать богатым студентам.

Начало творчества. Оптика.

За шесть лет Исааком Ньютоном были пройдены все степени колледжа и подготовлены все его дальнейшие великие открытия. В 1665 г. Ньютон стал магистром искусств. В этом же году, когда в Англии свирепствовала эпидемия чумы, он решил временно поселиться в Вулсторпе. Именно там он начал активно заниматься оптикой, поиски способов устранения хроматической аберрации в линзовых телескопах привели Ньютона к исследованиям того, что теперь называется дисперсией, т. е. зависимости показателя преломления от частоты. Многие из проведенных им экспериментов (а их насчитывается более тысячи) стали классическими и повторяются и сегодня в школах и институтах.



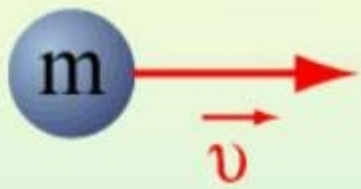
Сначала И. Ньютон склонялся к мысли о том, что свет — это волны во всепроникающем эфире, но позже он отказался от этой идеи, решив, что сопротивление со стороны эфира должно было бы заметным образом тормозить движение небесных тел. Эти доводы привели Ньютона к представлению, что свет — это поток особых частиц, корпускул, вылетающих из источника и движущихся прямолинейно, пока они не встретят препятствия.

Корпускулярная модель объясняла не только прямолинейность распространения света, но и закон отражения (упругое отражение), и — правда, не без дополнительного предположения — и закон преломления. Это предположение заключалось в том, что световые корпускулы, подлетая, к поверхности воды, например, должны притягиваться ею и потому испытывать ускорение. По этой теории скорость света в воде должна быть больше, чем в воздухе (что вступило в противоречие с более поздними экспериментальными данными).

Законы механики.

Законы Ньютона — три важнейших **закона** классической **механики**, которые позволяют записать уравнения движения для любой механической системы, если известны силы, действующие на составляющие ее тела.

Первый закон Ньютона - закон инерции



$$\vec{v} = \text{const},$$

при $\vec{F} = 0$

I закон

Определение: Всякая материальная точка

(тело) сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит её изменить это состояние.

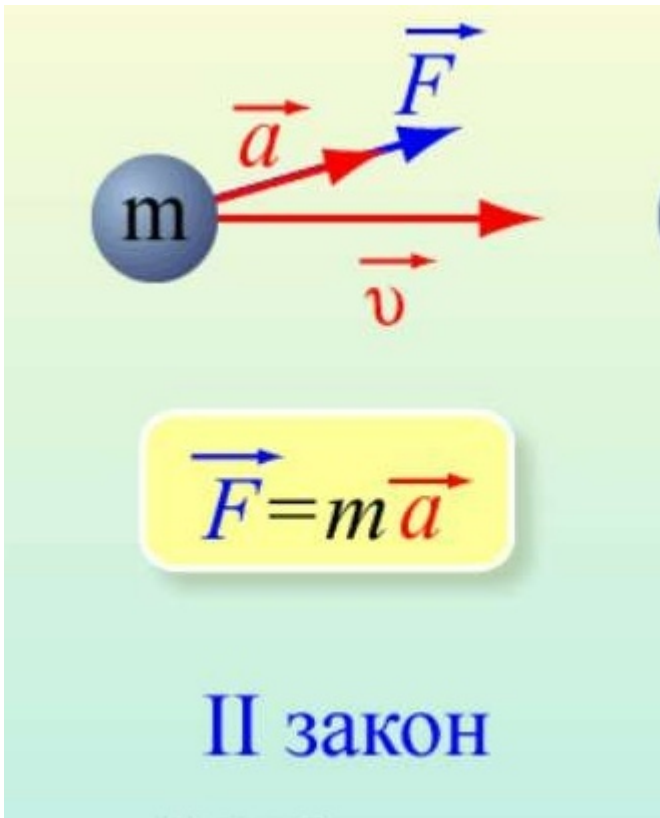
Закон инерции: Если на тело нет внешних воздействий, то данное тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения относительно Земли.

Инерциальная система отсчёта (ИСО) – система, которая либо покоится, либо движется равномерно и прямолинейно относительно какой-то другой инерциальной системы. Т.е. система отсчета, в которой выполняется 1-й закон Ньютона.

- **Масса тела** – количественная мера его инертности. В СИ она измеряется в килограммах.
- **Сила** – количественная мера взаимодействия тел. Сила – векторная величина и измеряется в ньютонах (Н). Сила, которая производит на тело такое же действие, как несколько одновременно действующих сил, называется равнодействующей этих сил.

Первый закон Ньютона содержит 2 важных утверждения:

1. все тела обладают свойством инерции;
2. инерциальные системы отсчета существуют.



ным законом динамики.

Определение: Сила, действующая на тело,

равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой ускорение, причем направления силы и ускорения совпадают. Если на тело действует сила, то оно приобретает ускорение.

- m — масса материальной точки
- F — сила, действующая на тело/ускорение материальной точки
- a — ускорение тела

Второй закон Ньютона в импульсной форме:

$$\left. \begin{aligned} \vec{F} &= m \cdot \vec{a} \\ a &= \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t} \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \vec{F} \cdot t &= m \cdot (\vec{v} - \vec{v}_0) \\ \vec{F} \cdot t &= m \cdot \vec{v} - m \cdot \vec{v}_0 \end{aligned}$$

Под действием внешней силы, с течением времени импульс тела изменяется

$$\vec{F} \cdot t = \vec{p} - \vec{p}_0 = \Delta \vec{p} \quad \text{Импульс силы равен изменению импульса тела}$$

Единица измерения — единица силы — 1 Н (1 ньютон) - сила, которая телу массой 1 кг сообщает ускорение 1 м/с².

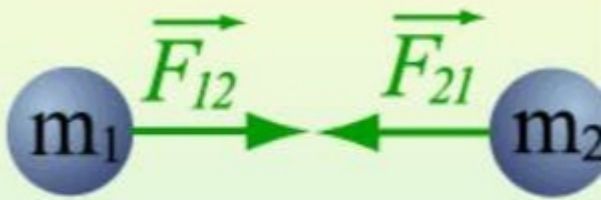
$$1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м/с}^2 = 1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2.$$

Ускорение, приобретаемое материальной точкой в ИСО:

- Прямо пропорционально действующей на точку силе;
- Обратно пропорционально массе точки;
- Направлено в сторону действия силы. Если на тело одновременно действуют несколько сил — F₁, F₂ и F₃, то под силой в формуле, выражающей второй закон Ньютона, нужно понимать равнодействующую всех сил: $F = F_1 + F_2 + F_3$

Третий закон Ньютона.

Определение: Взаимодействия двух тел друг на друга равны между собой и направлены в противоположные стороны.



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

III закон

Суть третьего закона Ньютона: на каждое

действие есть своё противодействие.

Отличие 3 закона от 1 и 2 закона Ньютона. В первом и во втором законах Ньютона рассматривается только одно тело. В 3 законе рассматривается взаимодействие двух тел с силами, одинаковыми по модулю и противоположными по направлению. Эти силы называют силами взаимодействия. Они направлены вдоль одной прямой и приложены к разным телам.

- F_1 — это сила, с которой первое тело действует на второе,
- F_2 — сила, с которой второе тело действует на первое.

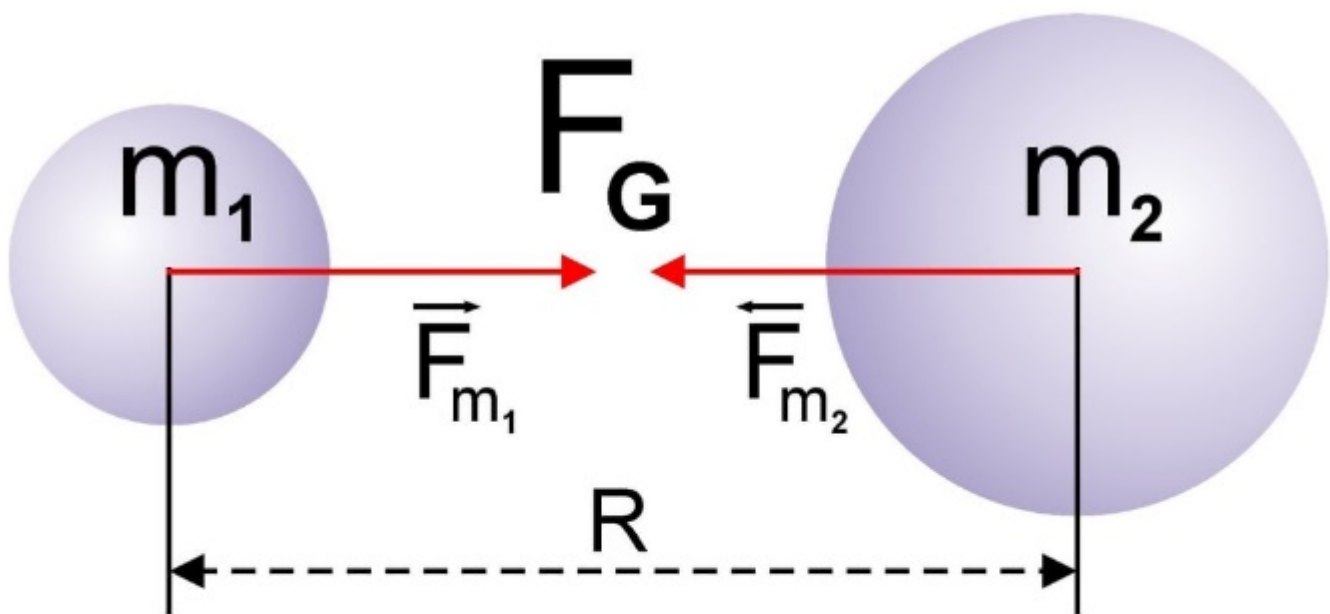
Знак «минус» показывает, что векторы сил направлены в разные стороны.

Примеры: Все тела во Вселенной взаимодействуют друг с другом, если одно тело тянет другое. Или два тела отталкиваются подчиняясь этому закону.

Вспоминая предыдущие законы Ньютона, отметим, что силы, появляющиеся при взаимодействии между собой объектов, но приложенные к разным материальным точкам между собой не уравновешены. Они могут быть уравновешенными только, если приложены к одному телу.

Закон всемирного тяготения.

Интересный факт: Закон всемирного тяготения был открыт великим английским ученым Исааком Ньютоном, по легенде гуляющим в вечернем саду и раздумывающем над проблемами физики. В этот момент с дерева упало яблоко, ставшее впоследствии знаменитым яблоком Ньютона, так как привело ученого к озарению, эврике. Яблоко, упавшее на голову Ньютону и вдохновило того к открытию закона всемирного тяготения, ведь Луна в ночном небе оставалась не подвижной, яблоко же упало, возможно, подумал ученый, что какая-то сила воздействует как на Луну (заставляя ее вращаться по орбите), так и на яблоко, заставляя его падать на землю.



$$F_G = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$$

Определение: закон обычно гласит, что каждая частица притягивает каждую другую частицу во Вселенной с силой, которая прямо пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между их центрами.

G это гравитационная постоянная, равная $6,67408(31) \cdot 10^{-11}$

Исаак Ньютон вывел закон тяготения, основываясь на эмпирических законах Кеплера, известных к тому времени.

Он показал, что:

- о наблюдаемые движения планет свидетельствуют о наличии центральной силы;
- обратно, центральная сила притяжения приводит к эллиптическим (или гиперболическим) орбитам.

Теория Ньютона имела ряд существенных отличий. Сэр Исаак опубликовал не только предполагаемую формулу закона всемирного тяготения, но фактически предложил целостную математическую модель:

- о закон тяготения;
- о закон движения (второй закон Ньютона);
- о система методов для математического исследования (математический анализ).

Задачи и способы решения.

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

Дано:

$$F_{1x} = 30 \text{ Н}$$

$$a_{1x} = 0,4 \text{ м/с}^2$$

$$a_{2x} = 2 \text{ м/с}^2$$

$$F_{2x} = ?$$

Решение:

1) Найдем массу тела, применив II закон для первого тела.

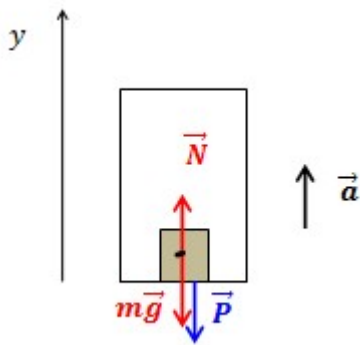
$$F_{1x} = ma_{1x}; \quad m = \frac{F_{1x}}{a_{1x}}$$

$$m = \frac{30}{0,4} = 75 \text{ (кг)}$$

2) Найдем силу F_{2x} , применив II закон для второго тела.

$$F_{2x} = ma_{2x} = 75 \cdot 2 = 150 \text{ (Н)}$$

Ответ: 150 Н



2) Лифт движется вверх с ускорением 2 метра на

секунду в квадрате, а на полу лифта лежит груз массой 20 кг. С какой силой груз действует на пол лифта?

На груз действуют силы тяжести и нормальной реакции опоры. По второму закону Ньютона можно записать (сначала в векторном виде, а потом в проекции на вертикальную ось):

$$m\vec{g} + \vec{N} = m\vec{a}$$

$$N - mg = ma$$

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

Вес \mathbf{P} - это сила, с которой груз действует на пол лифта. По третьему закону Ньютона она равна силе нормальной реакции опоры, с которой пол лифта действует на груз.

$$|\vec{P}| = |\vec{N}| = m(g + a)$$

$$|\vec{P}| = 20(10 + 2) = 240H$$

3) Чему равно ускорение свободного падения на высоте над поверхностью Земли, равной двум ее радиусам?

<u>Дано:</u> $g_0 = 9,8 \text{ м/с}^2$ $h = 2R$ $g = ?$	<u>Решение:</u> Ускорение свободного падения определяется по формуле $g = G \frac{M}{R^2}$, где G — гравитационная постоянная; M — масса планеты; R — расстояние до центра Земли;
--	---

на поверхности Земли $g_0 = G \frac{M}{R^2}$, на высоте h над поверхностью

$$g = G \frac{M}{(R+h)^2} = G \frac{M}{(R+2R)^2} = G \frac{M}{9R^2}.$$

Отсюда $\frac{g_0}{g} = 9$. $g = \frac{g_0}{9} = \frac{9,8 \text{ м/с}^2}{9} \approx 1,1 \text{ м/с}^2$.

Заключение и вывод

В истории физики не было события более выдающегося, чем создание механики Ньютона. Почти 250 лет в физике, астрономы и инженеры всего мира опирались в своей работе на законы Ньютона, и лишь в начале 20 века другой величайший физик-Альберт Эйнштейн открыл новые законы движения. Но теория Эйнштейна не противоречит механике Ньютона, а только дополняет и уточняет ее.

Установив несколько основных законов механики (закон инерции, закон независимого действия сил, закон о равенстве действия и противодействия), Ньютон вывел из них все другие теоремы механики. Ньютон открыл закон всемирного тяготения, указал на ту общую силу, которая является первопричиной таких разнообразных явлений, как падение тел, вращение Луны вокруг Земли и планет вокруг Солнца, движение комет, приливы и отливы и т.д.

«Математические начала натуральной философии» (1687) Ньютона содержат развитую теорию конических сечений, необходимую для исследования движения планет и комет.

Исаак Ньютон был похоронен в Вестминстерском аббатстве. Надпись на его могиле заканчивается словом: «Пусть смертные радуются, что в их среде жило такое украшение человеческого рода». (В. И. Григорьев) Исаак Ньютон скончался 31

марта 1727 года, в Лондоне, в Англии во время эпидемии чумы

Источники информации:

bingoschool.ru

yandex.ru

biographe.ru

zaochnik.ru