

Физика

Так...Пупсики

Крч

Всю книгу я разделю на уровни, уровни на разделы, разделы на параграфы.
(В каждом параграфе есть некие истины, объяснения, примеры использования этих истин, задачи на использование этих истин, а в отдельной книге будут ответы на задачи)

↑ вот эта штука будет во всех подобных книгах

Содержание

Уровень 0. Основы физического мира.

Раздел 0. Введение и базовые концепции.

Параграф 0. Что такое физика?

Параграф 1. Физические величины и их измерения.

Параграф 2. Скаляры и векторы.

Параграф 3. Пространство и время.

Параграф 4. Основы математики для физики.

Раздел 1. Механика.

Параграф 5. Кинематика точки.

Параграф 6. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение.

Параграф 7. Криволинейное движение.

Параграф 8. Принципы механики Ньютона.

Параграф 9. Силы в природе.

Параграф 10. Закон всемирного тяготения.

Параграф 11. Импульс тела.

Параграф 12. Работа силы.

Уровень 1. Фундаментальные взаимодействия и поля.

Раздел 2. Механика твердого тела и жидкостей.

Параграф 13. Статика твердого тела.

Параграф 14. Гидростатика.

Параграф 15. Основы гидродинамики.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Параграф 16. Основы МКТ.

Параграф 17. Температура.

Параграф 18. Внутренняя энергия.

Параграф 19. Первое начало термодинамики.

Параграф 20. Тепловые машины.

Параграф 21. Насыщенные и ненасыщенные пары.

Раздел 4. Электромагнетизм.

Параграф 22. Электростатика.

Параграф 23. Электрическое поле.

Параграф 24. Работа сил электростатического поля.

Параграф 25. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

Параграф 26. Постоянный электрический ток.

Параграф 27. Электродвижущая сила.

Параграф 28. Магнитное поле.

Параграф 29. Сила Ампера.

Параграф 30. Электромагнитная индукция.

Параграф 31. Переменный ток.

Раздел 5. Колебания и волны.

Параграф 32. Механические колебания.

Параграф 33. Механические волны.

Параграф 34. Звуковые волны.

Параграф 35. Электромагнитные колебания.

Параграф 36. Электромагнитные волны.

Уровень 2. Углубленное изучение и квантовые явления.

Раздел 6. Оптика.

Параграф 37. Геометрическая оптика.

Параграф 38. Волновая оптика.

Раздел 7. Основы специальной теории относительности (СТО).

Параграф 39. Постулаты Эйнштейна.

Параграф 40. Релятивистский закон сложения скоростей.

Параграф 41. Релятивистская динамика.

Раздел 8. Квантовая механика (Основы).

Параграф 42. Тепловое излучение.

Параграф 43. Корпускулярно-волновой дуализм.

Параграф 44. Атомная физика.

Параграф 45. Атомное ядро.

Параграф 46. Элементарные частицы

Раздел 9. Физика твердого тела (Основы).

Параграф 47. Кристаллические и аморфные тела.

Параграф 48. Электронная теория проводимости металлов.

Уровень 3. Теоретическая и современная физика.

Раздел 10. Аналитическая механика.

Параграф 49. Обобщенные координаты, скорости, силы.

Параграф 50. Принцип Даламбера.

Параграф 51. Уравнения Лагранжа I и II рода.

Параграф 52. Уравнения Гамильтона.

Раздел 11. Квантовая механика (Продолжение).

Параграф 53. Волновая функция.

Параграф 54. Частица в одномерной бесконечно глубокой потенциальной яме.

Параграф 55. Туннельный эффект.

Параграф 56. Принцип неопределенности Гейзенберга.

Параграф 57. Многоэлектронные атомы.

Раздел 12. Статистическая физика.

Параграф 58. Микросостояния и макросостояния.

Параграф 59. Распределения Максвелла и Максвелла-Больцмана.

Параграф 60. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.

Раздел 13. Общая теория относительности (ОТО) и Космология (Основы).

Параграф 61. Принцип эквивалентности.

Параграф 62. Следствия ОТО.

Параграф 63. Космологические принципы.

Раздел 14. Физика плазмы и Ядерная физика.

Параграф 64. Уравнения состояния плазмы.

Параграф 65. Управляемый термоядерный синтез.

Параграф 66. Ядерные модели.

Параграф 67. Термоядерные реакции в природе и лаборатории.

Уровень 4. Продвинутые разделы и методы.

Раздел 15. Физика конденсированного состояния.

Параграф 68. Фононы.

Параграф 69. Диамагнетизм.

Параграф 70. Сверхпроводимость.

Параграф 71. Физика полупроводников.

Раздел 16. Физика элементарных частиц и Квантовая теория поля.

Параграф 72. Математические основы квантовой механики.

Параграф 73. Уравнение Шредингера и его решения.

Параграф 74. Угловой момент и спин.

Параграф 75. Приближенные методы в квантовой механике.

Параграф 76. Многочастичные системы.

Параграф 77. Квантовая теория поля (КТП) — Концепции и основы.

Параграф 78. Квантовая теория поля (КТП) — Взаимодействия и методы.

Параграф 79. Стандартная модель элементарных частиц.

Параграф 80. Теория струн — Основные идеи.

Параграф 81. Суперсимметрия и суперструны.

Параграф 82. Дополнительные измерения, дуальности и М-теория.

Параграф 83. Браны и феноменология.

Параграф 84. Альтернативные подходы к квантовой гравитации.

Параграф 85. Философские интерпретации и вызовы.

Раздел 17. Методы теоретической физики.

Параграф 86. Теория групп в физике.

Параграф 87. Функции Грина.

Параграф 88. Вариационные методы.

Параграф 89. Численные методы в физике.

Раздел 18. Астрофизика и физика космоса.

Параграф 90. Звездная эволюция.

Параграф 91. Физика галактик.

Параграф 92. Космологические модели и современные проблемы.

Уровень 0. Основы физического мира.

Раздел 0. Введение и базовые концепции.

Параграф 0. Что такое физика?

Так пупсики

Не бойтесь

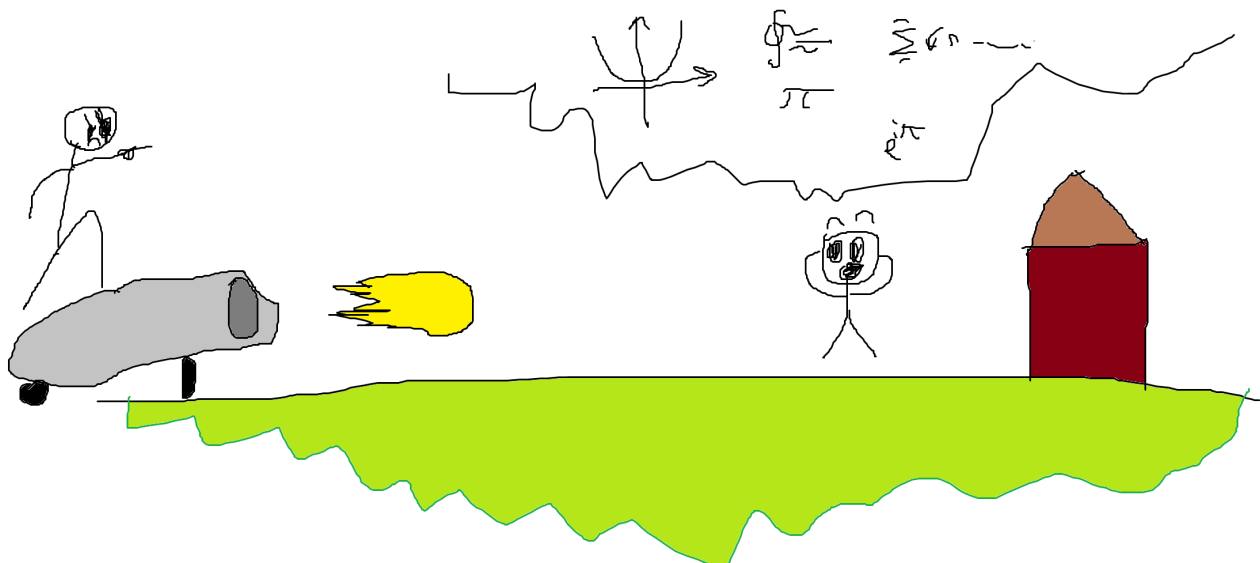
Так...

ЧТО ТАКОЕ ФИЗИКА?

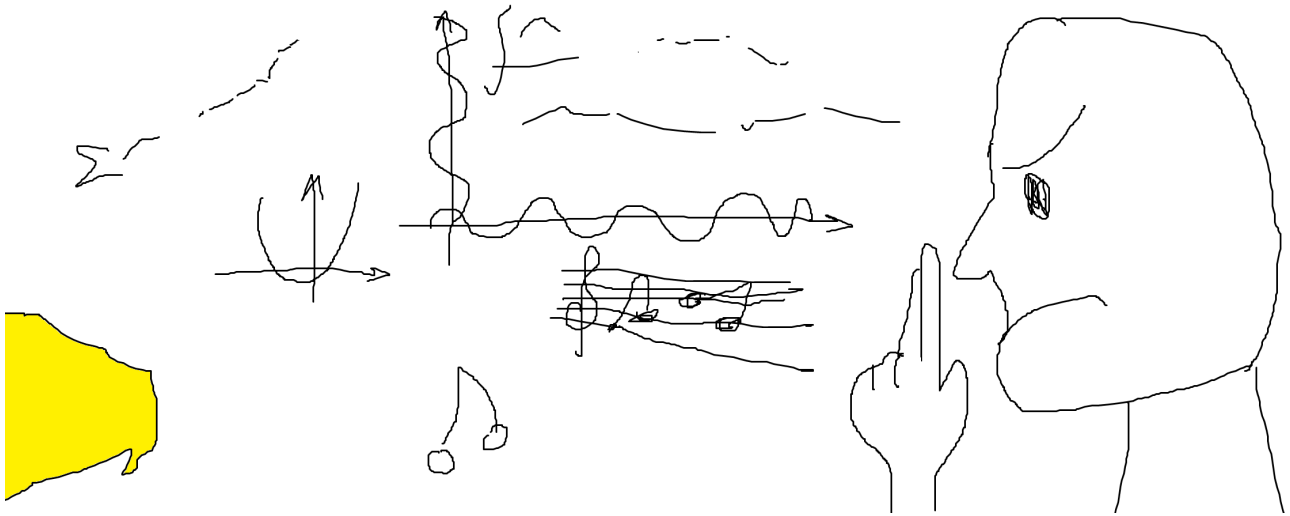
Физика — это когда умные дядьки пытаются с помощью математики узнать, что происходит в нашем мире.

Физики:

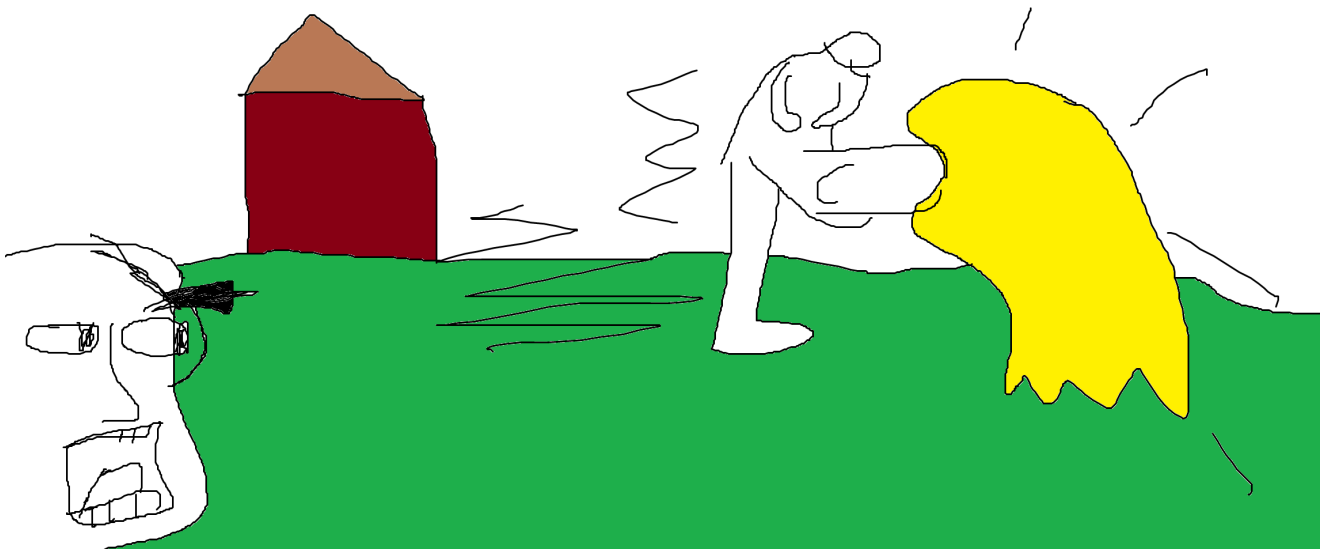
1. Посмотрели, что происходит.
2. Пытаются понять, что произошло.
3. Пишут некий закон, по которому все произошло.
4. Пытаются как-нибудь по прикольному использовать этот закон.



Посмотрите! Тут злодей выстрелил из пушки по нашему бедному физику!
Что же он сделает?!



ЯДРО УЖЕ ПОД НОСОМ А ОН СИДИТ КАКИЕ ТО ВЕЩИ ДУМАЕТ?!



вот это дааа

Удар ногой!!! (я не умею рисовать, не извинюсь)

Параграф 1. Физические величины и их измерения.

Величины это чо ты измеряешь "линейкой"

Измерения это какие "черточки" на твоей "линейке"

Вот типо например:

Узнать длину — метры

Узнать время — секунды

Узнать массу(типо насколько ты тяжелый, но это мы позже обсудим) — килограммы

и так во всем

Это чтобы удобно было

Параграф 2. Скаляры и векторы.

Ой...

Ну это уже капец сложно

По-хорошему надо бы разобраться по хорошему и внимательно почитать параграф 145 Математики

НО!

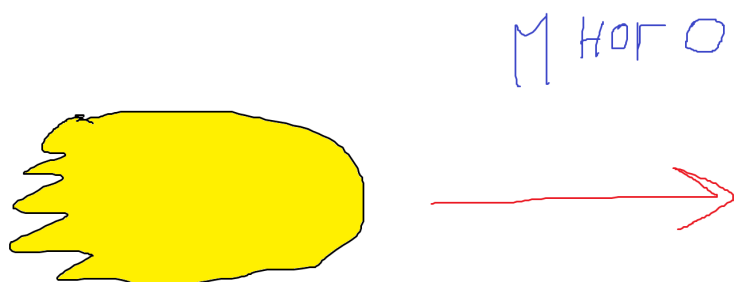
Нам не обязательно понимать вещь до ниточки, чтобы это использовать

Поэтому обусловимся, что:

Скаляр — какое нибудь число, показывает сколько-насколько да сколько вырастить

Вектор — какая нибудь стрелочка, показывает куда-откуда да куда едем

Грубо говоря скаляр это "сколько", а вектор это "куда"



Помните то ядро? Вектор скорости — летит вперед. Скаляр скорости — быстро летит.

Параграф 3. Пространство и время.

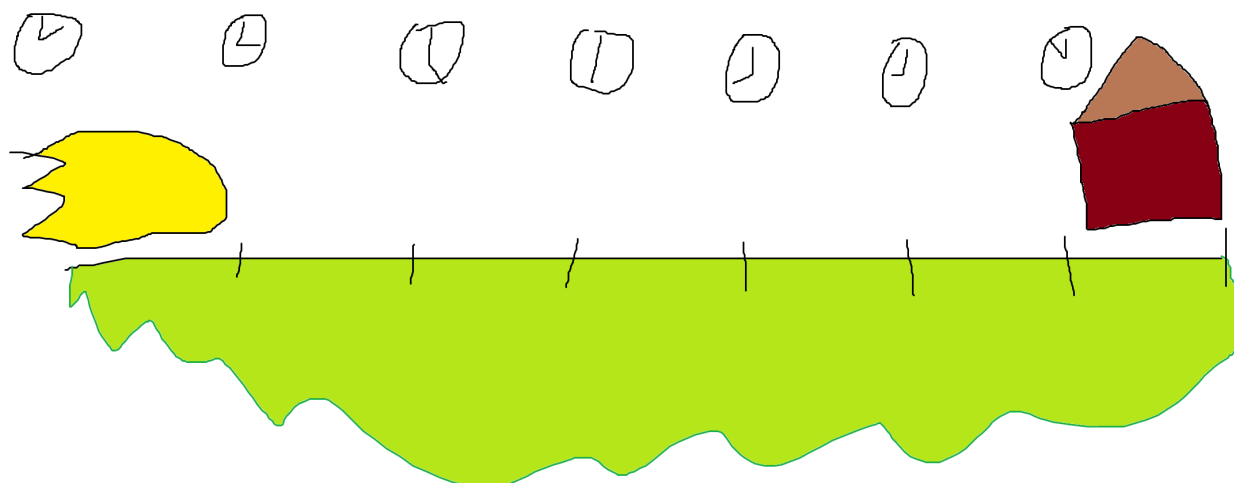
А э... а что тут рассказывать?

Пространство — это тип ГДЕ что лежит-бежит, есть 3 стороны: Высота, Длина, Ширина.

Время — это тип КОГДА что лежало-бежало, есть 1 сторона: Длительность.

Скорость это тип сколько метров "пролетел" за секунду

На примере ядра:



Вот ядро пролетело 2997000 метров за полтора часа. Полтора часа это 5400 секунд.
 $2997000 \text{ метров} / 5400 \text{ секунд} = 555 \text{ метров/секунда}$.
(Если вы не знаете, что такое "/", то гляньте параграф 3 в математике)

И когда мы знаем его скорость, мы можем узнать, когда он долетит до домика:
Если от ядра до домика 1110 метров
А его скорость 555 метров/секунда

$1110 \text{ метров} / (555 \text{ метров/секунда}) = 1110/555 \text{ метр}/(\text{метр/секунда}) = 2 \text{ секунды}$
(Если вы не поняли, что здесь происходит гляньте параграфы 4 и 8 в математике)

ВОТ! Все стало понятно... хотя... как тогда у нашего чела хватило времени, чтобы что-то сделать...

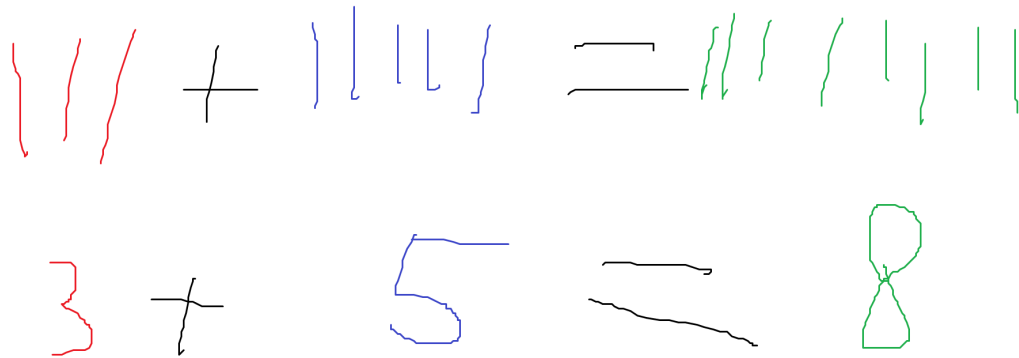
А вот об этом мы узнаем в разделе про механику!

А сейчас...

Параграф 4. Основы математики для физики.

Здесь я задану базу математики, что нам понадобится(пока что).

Сложение:



Мы соединили две кучи и посчитали насколько она большая теперь.

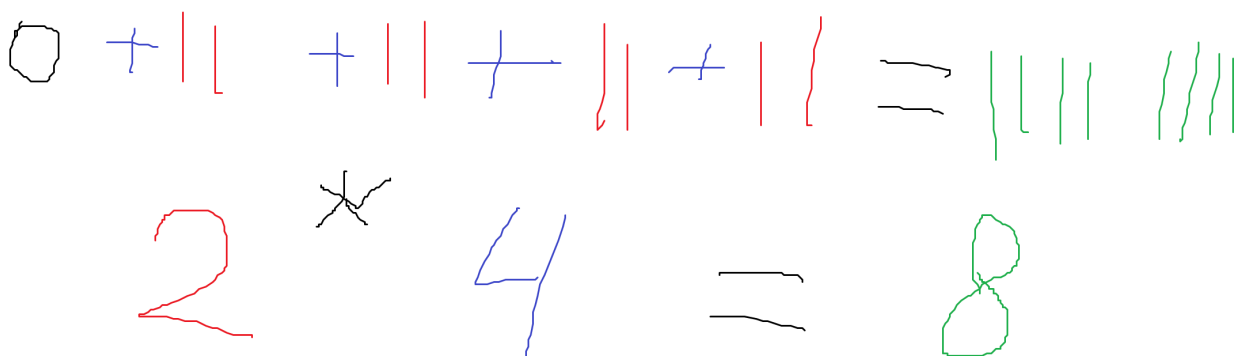
$$3 + 5 = 8$$

Вычитание:

Мы из большой кучи убрали маленькую и посчитали сколько осталось.

$$8 - 3 = 5$$

Умножение:



Мы сложили несколько одинаковых кучек вместе и поняли сколько вышло.

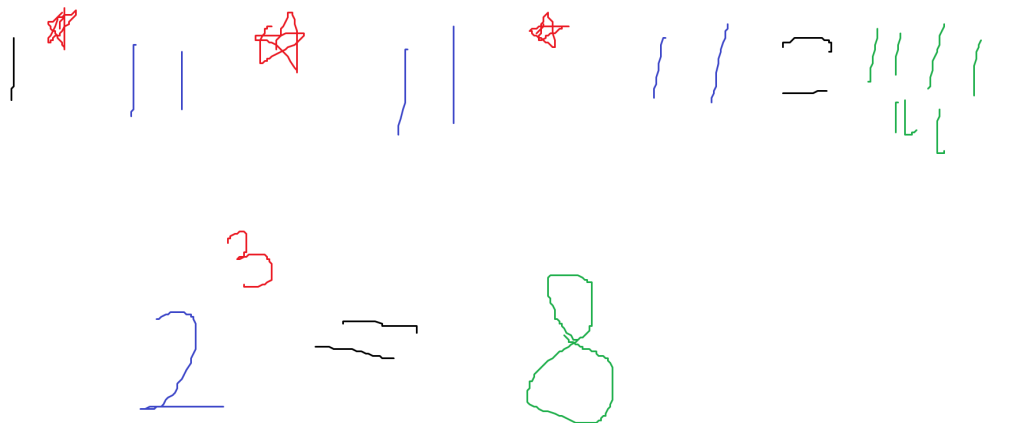
$$2 * 4 = 8$$

Деление:

Мы из большой кучи вытащили одинаковые кучи и поняли сколько их.

$$8/4 = 2$$

Степень:



Мы умножили кучки несколько раз на один и посчитали сколько вышло.

$$2^3 = 8$$

Корень:

Мы попытались кучку разделить на одинаковые и посчитали сколько раз так вышло.

$$\sqrt[3]{8} = 2$$

А если хотите подробнее понять, то гляньте раздел 0 в математике. Мы будем только ей пользоваться(пока что).

Раздел 1. Механика.

Параграф 5. Кинематика точки.

Для упрощения мы не будем докапываться до формы нашей вещи и просто условно будем говорить "точка летит".

А... Что такое кинематика?

Кинематика — это про то как: куда полетел, как полетел, как быстро полетел, как быстро набрал скорость и так далее

Вот, что надо знать

==Материальная точка — кто-то, нам не важно какой у него размер
Система отсчета — кто смотрит? Кто держит линейку? Кто смотрит на часы?
Траектория — линия, по которой вещь летит
Путь — длина траектории (скаляр)
Перемещение — вектор, соединяет начало пути и его конец
Скорость — путь(или перемещение, иногда важно его использовать) за одну секунду
Ускорение — изменение скорости за одну секунду

Ща объясню зачем нужно ускорение.

Ускорение говорит насколько быстро у тебя меняется скорость.

Вот например у тебя сначала была скорость маленькая, затем большая. Значит у тебя есть ускорение.

Параграф 6. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение.

Когда у тебя движение по линии, у тебя может быть два варианта: с ускорением или без ускорения.

Давайте пока разберем прямолинейное равномерное движение:

$$\text{Путь} = \text{Скорость} * \text{Время}$$

$$\text{Время} = \text{Путь} / \text{Скорость}$$

$$\text{Скорость} = \text{Путь} / \text{Время}$$

Давайте вспомним наш случай с ядром:

$$1110 \text{ метров} = 555 \frac{\text{метров}}{\text{секунда}} * 2 \text{ секунды}$$

$$2 \text{ секунды} = 1110 \text{ метров} / 555 \frac{\text{метров}}{\text{секунда}}$$

$$555 \frac{\text{метров}}{\text{секунда}} = 1110 \text{ метров} / 2 \text{ секунды}$$

А теперь представим, что у нас есть ускорение:

$$\text{Путь} = \text{Скорость} * \text{Время} + \frac{\text{Ускорение} * \text{Время}^2}{2}$$

(вот вариант пути, но без использования ускорения)

$$\text{Путь} = \frac{(\text{Скорость}_{\text{новая}} - \text{Скорость}_{\text{старая}}) * \text{Время}}{2}$$

$$\text{Скорость}_{\text{новая}} = \text{Скорость}_{\text{старая}} + \text{Ускорение} * \text{Время}$$

$$\text{Ускорение} = \frac{\text{Скорость}_{\text{изменение}}}{\text{Время}}$$

А теперь давайте попробуем решить задачу

ДАНО:

И.О. (Исследуемый объект) — Человек

Скорость — 2 метра/секунда

Сколько времени прошло — 1 секунда

НАЙТИ:

Сколько человек пробежит за минуту

РЕШЕНИЕ:

Хм... Ну раз он на ОДНУ секунду набрал такую скорость, это значит у него есть ускорение!

Сейчас вспомним формулу

$$\text{Ускорение} = \frac{\text{СкоростьНовая} - \text{СкоростьСтарая}}{\text{Время}}$$

А сейчас вставим наши числа

$$\text{Ускорение} = \frac{2 \frac{\text{метра}}{\text{секунда}} - 0 (\text{Типо никакой скорости не было})}{1 \text{секунда}}$$

Сейчас посчитаем значение

$$\text{Ускорение} = 2 \frac{\text{метра}}{\text{секунда}^2}$$

А теперь попробуем узнать, что нам надо

$$\text{Путь} = \text{Скорость} * \text{Время} + \frac{\text{Ускорение} * \text{Время}^2}{2}$$

Сейчас вставим наши числа

$$\text{Путь} = 2 \frac{\text{метра}}{\text{секунда}} * \text{Минута} + \frac{2 \frac{\text{метра}}{\text{секунда}^2} * \text{Минута}^2}{2}$$

А сейчас вместо минуты используем нормальные секунды

$$\text{Путь} = 2 \frac{\text{метра}}{\text{секунда}} * 60 \text{секунд} + \frac{2 \frac{\text{метра}}{\text{секунда}^2} * 60 \text{секунд}^2}{2}$$

А теперь посчитаем

$$\text{Путь} = 120 \text{метров} + 60 \text{метров}$$

$$\text{Путь} = 180 \text{метров}$$

Вот

Мы решили задачу

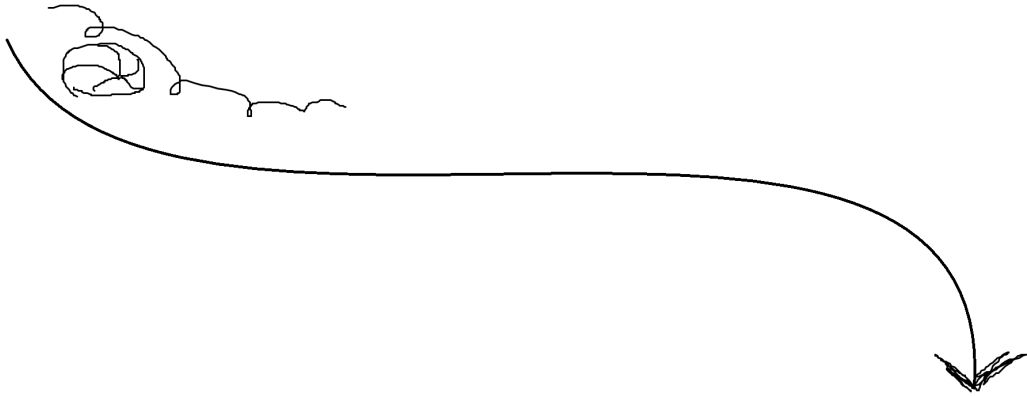
Человек за минуту пробежит 180 метров

Параграф 7. Криволинейное движение.

Кстати

Нам же не обязательно двигаться по ровной линии

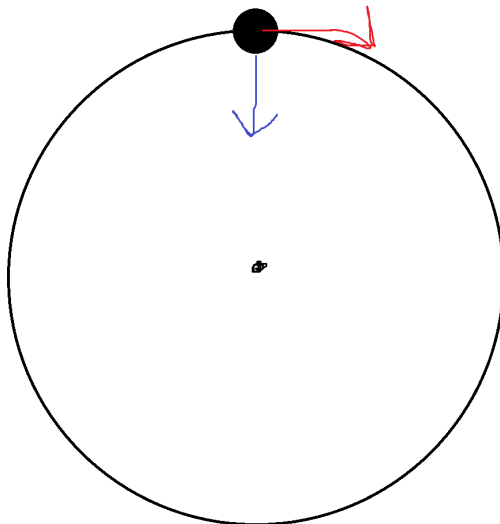
Мы можем двигаться и по КРИВОЙ линии



Любую кривую можно представить как кучку дуг

(если не знаешь, что такое дуга, глянь параграф 38 в математике)

Здесь у нас будут немного *новые* понятия



(Красная стрелка — угловая скорость, Синяя стрелка — Центроостремительное ускорение)

Период — Сколько времени занимает полный оборот

Частота — Сколько оборотов ты сделал за секунду

Линейная скорость(то есть обычная) — сколько ты метров прошел за секунду (ну то есть обычная)

Угловая скорость(наш случай) — сколько ты радиан прошел за секунду

Центростремительное ускорение — тебя тянет в центр

Теперь глянем как посчитать вещи:

$$\text{Период} = \frac{\text{Время}}{\text{Обороты}}$$

$$\text{Частота} = \frac{\text{Обороты}}{\text{Время}}$$

$$\text{Линейная Скорость} = \frac{\text{Длина Окружности}}{\text{Период}}$$

$$\text{Угловая Скорость} = \frac{\text{Линейная Скорость}}{\text{Радиус}}$$

$$\text{Ускорение} = \frac{\text{Линейная Скорость}^2}{\text{Радиус}}$$

(если вы не знаете, что такое радиан, длина окружности, диаметр, то гляньте параграф 38 математики)

Параграф 8. Принципы механики Ньютона.

Ньютон-Ньютон-Ньютон...

Перед тем как рассказать о принципах его механики, я пожалуй расскажу, кто такой Исаак Ньютон



Вот его портрет

Родился в 1643 году

Умер в 1727

Он был капец умным челом
Пипец как сильно все понял в мире
там в математике крутое создал
там в физике крутое сделал
и вообще он капец умным и крутым был

Так

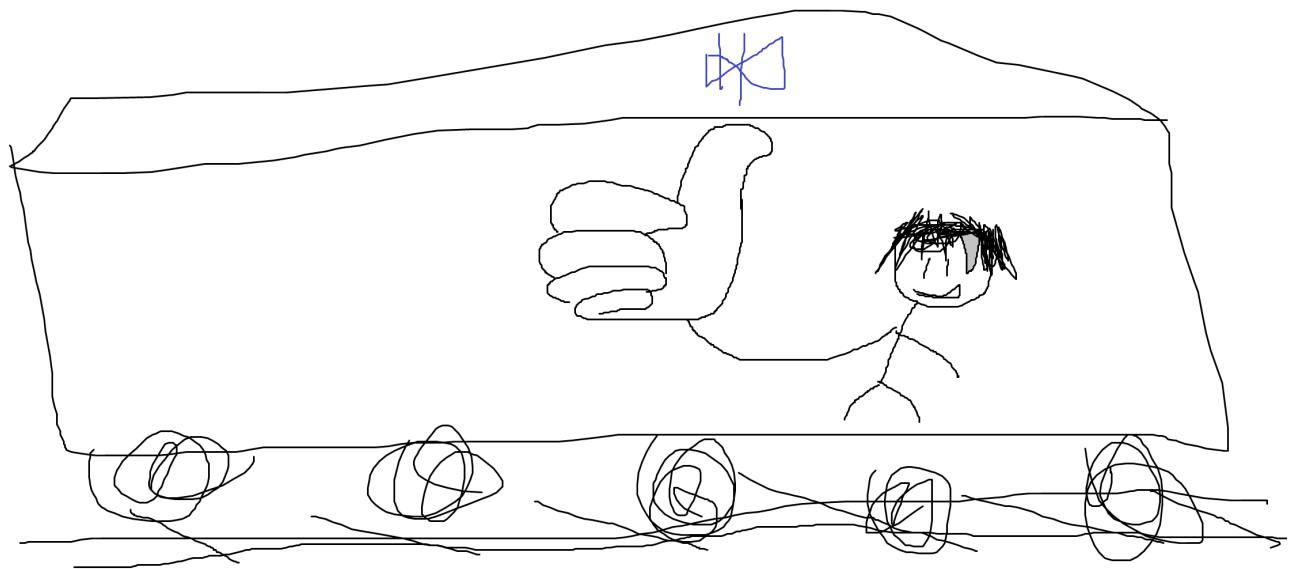
А теперь к его принципам механики

СИЛА

Сила — то, что заставляет вещи двигаться

Первый закон Ньютона

Если все силы компенсируют друг друга, то материальная точка либо не движется, либо движется без ускорения



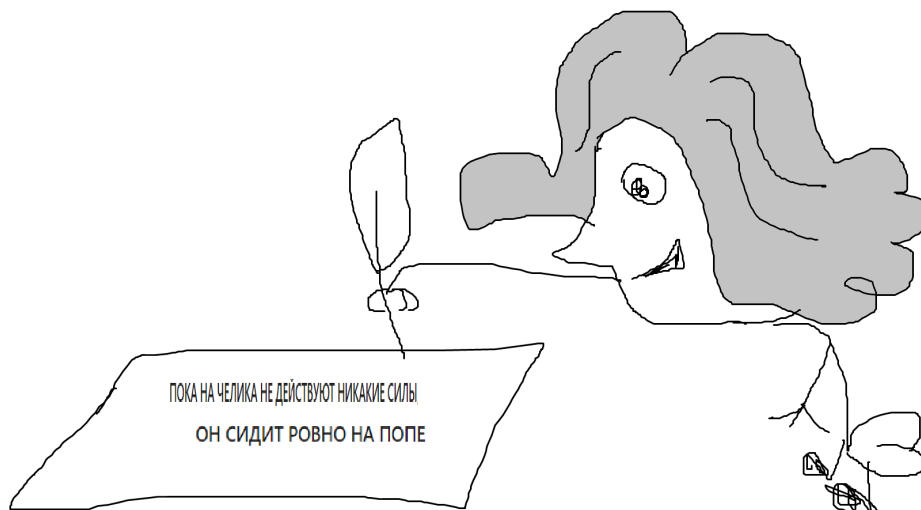
Если поезд едет без ускорения, без толчков, без остановки, то человечек с... Белой
прядью?

короче он не ощущает никаких сил, ведь человечек ровно сидит на попе

Иными словами

ПОКА НА ЧЕЛИКА НЕ ДЕЙСТВУЮТ НИКАКИЕ СИЛЫ, ОН СИДИТ РОВНО НА ПОПЕ

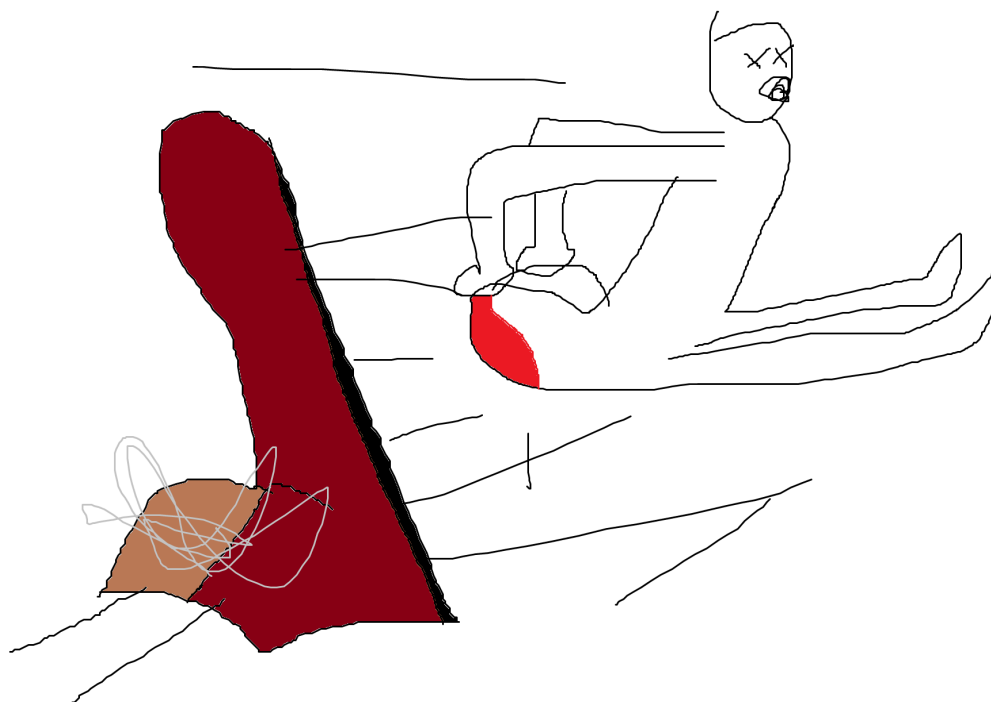
Да-да-да! Так Ньютон и написал у себя в книге



Ньютон пишет книгу "*Математические начала натуральной философии*" (1687 г.)
Фото в цвете

Второй закон Ньютона

Если на тело действует сила, то у него появляется ускорение



Чем больше сила, тем больше ускорение

$$\text{Сила} = \text{масса} * \text{ускорение}$$

А вот и сам закон

ЭЭЭЭ НУУУ ЕСЛИ ТЫ ХОЧЕШЬ ТЯЖЕЛУЮ ШТУКУ БЫСТРО КИНУТЬ ТО ТЕБЕ НАДА ПОСТАРАТЬСЯ

Дададада

Именно так и было

Поверьте я знаю, я с ним болтал

Лучше давайте попробуем задачку

ДАНО:

И.О. — Кирпич

Масса — 1 килограмм

НАЙТИ:

Сколько силы нужно приложить, чтобы кинуть кирпич с ускорением 100 метров в секунде в квадрате.

РЕШЕНИЕ:

Вспоминаем закон

$$\text{Сила} = \text{масса} * \text{ускорение}$$

Засовываем числа

$$\text{Сила} = 1\text{килограмм} * 100\frac{\text{метров}}{\text{секунда}^2}$$

Считаем

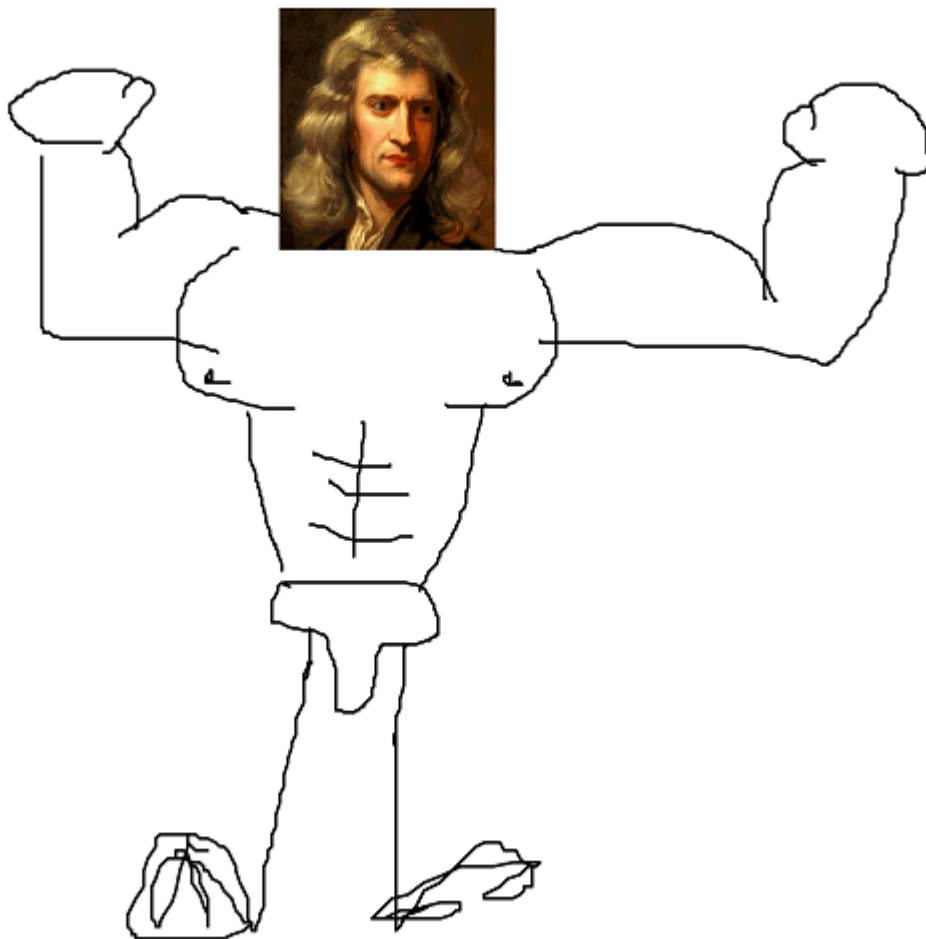
$$\text{Сила} = 100\frac{\text{килограммов} * \text{метров}}{\text{секунда}^2}$$

Ньютон блин маладец он решил упростить "линейку" силы

Ньютон решил, что силу нужно мерить... Ньютонами

$$\text{Сила(В нашей задачке)} = 100\text{Ньютон}$$

Видимо...он себя капец сильным считал...и скромным



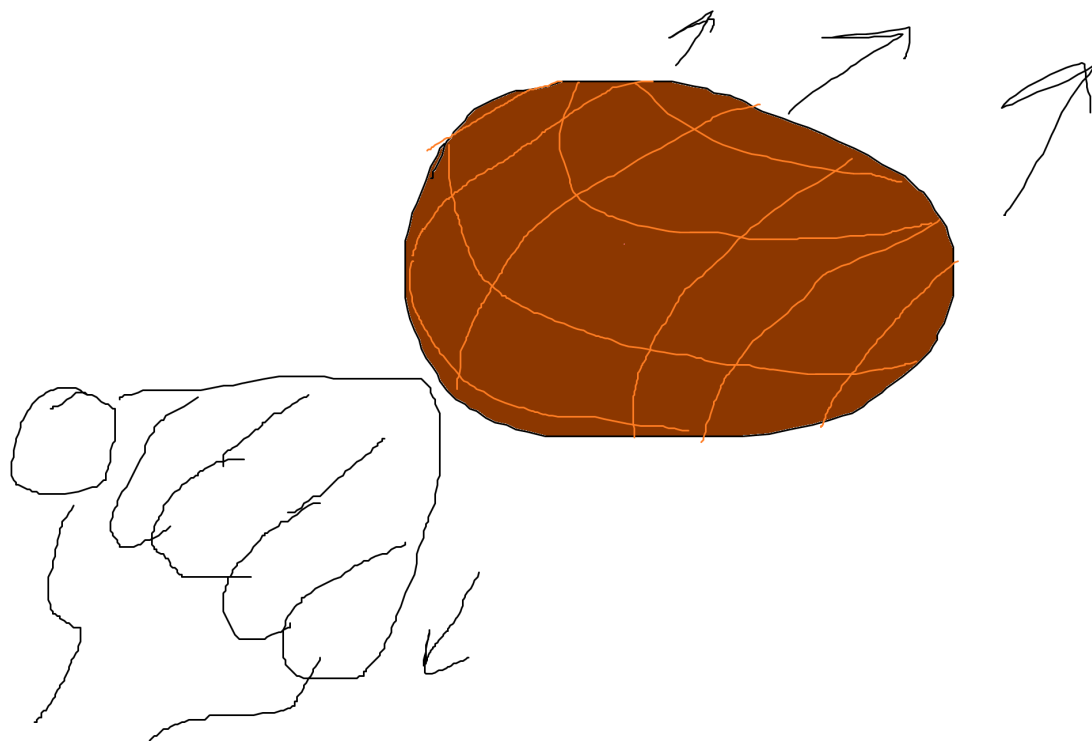
Это портрет Исаака Ньютона

1687 год

Фото в цвете (почти)

Третий закон Ньютона

Ты не чувствовал, что когда ты бьешь мяч, то и мяч улетает, то и кулаку больно



Крч смотри

КАК УДАРИШЬ, ТАК ПО ПОПЕ И ПОЛУЧИШЬ

Ну...может быть сила действия равна силе противодействия...наверно
ненене
это не правда

Давай попробуем задачку
интересную

ДАНО:

И.О. — Ньютон

масса кирпича — 1 килограмм

ускорение кирпича — 300 метров в секунду за секунду

ускорение Ньютона — один миллиметр в секунду за секунду



НАЙТИ:

Насколько Ньютон толст...жир...тяже... массивный, что аж ему так пофиг

РЕШЕНИЕ:

Вспоминаем третий закон Ньютона

$$Сила_{к\ кирпичу} = Сила_{к\ Ньютону}$$

теперь вспоминаем, что такое Сила

$$масса_{кирпича} * ускорения_{кирпича} = МАССА_{Ньютона} * ускорения_{Ньютона}$$

теперь вставим числа

$$1килограмм * 300 \frac{метров}{секунда^2} = МАССА_{Ньютона} * 1 \frac{миллиметра}{секунда^2}$$

теперь посчитаем (и вместо миллиметра сделаем в метрах)

если вы не знали, то я вам должен сказать... в одном метре помещается тысяча миллиметров

$$300Ньютонов = МАССА_{Ньютона} * 0.001 \frac{метра}{секунда^2}$$

(если вы не знаете, что такое 0.001, то гляньте параграф 9 в математике)

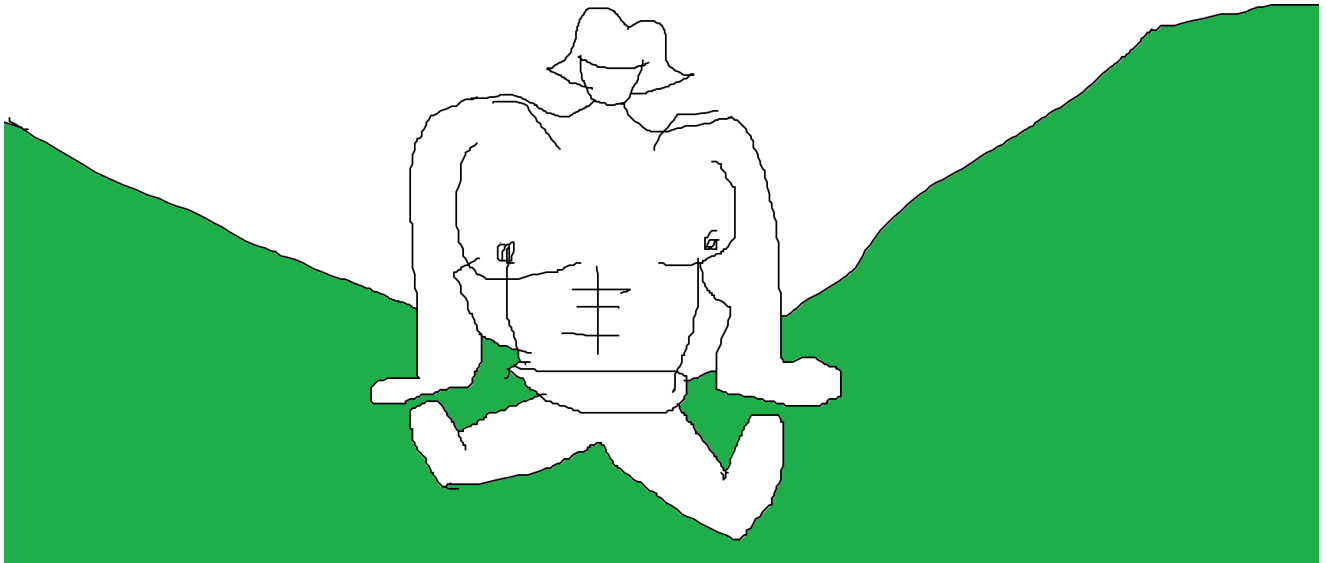
А теперь все разделим на ускорение Ньютона

$$\frac{300Ньютонов}{0.001 \frac{метра}{секунда^2}} = МАССА_{Ньютона} * \frac{0.001 \frac{метра}{секунда^2}}{0.001 \frac{метра}{секунда^2}}$$

Сейчас все посчитаем

$$300000килограмм = МАССА_{Ньютона}$$

ой...капец он жирный массивный



сел и своей Ньютоновской эсс ломает землю

погодите...мне тут...



ЧЕГО?!?!?!?!?

ЭТОТ ЧЕЛ

ПОТОМОК НЬЮТОНА?!?!?!?!?

ЧЕГО-О-О-О-О-О

О_О

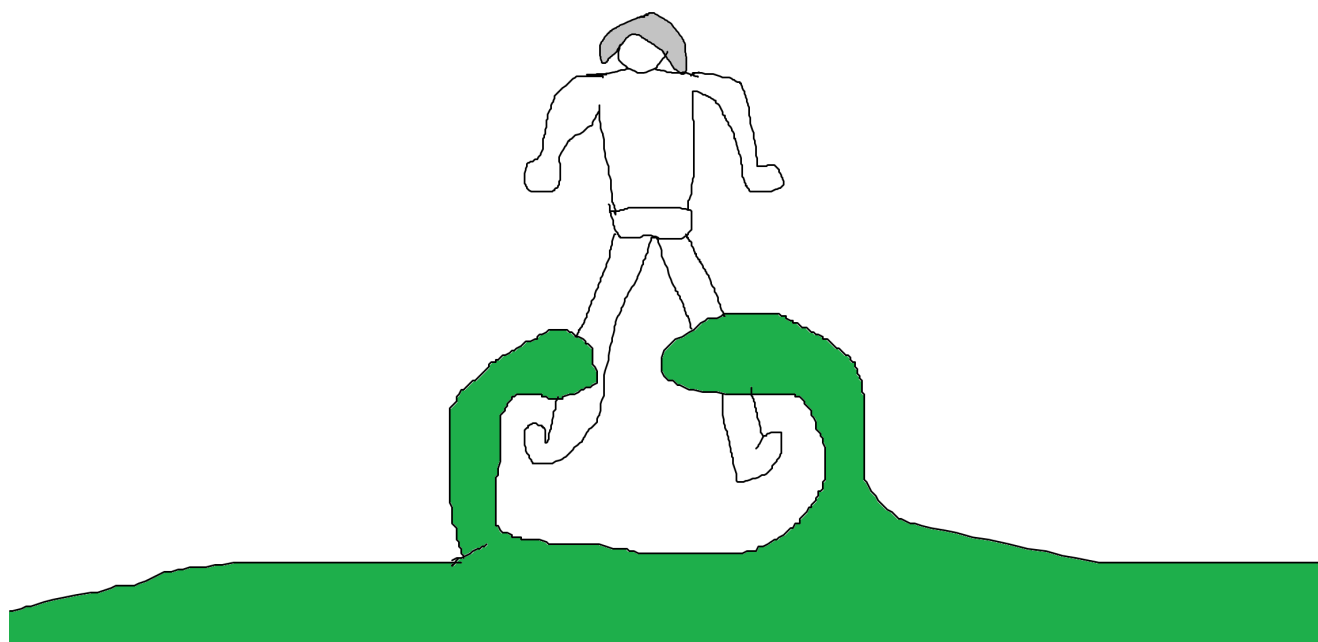
Параграф 9. Силы в природе.

Ньютон настолько сигма
Ньютон решил померится силами с природой

Щас посмотрим против чего он боролся

Сила тяжести

ЭТО СИЛА С КОТОРОЙ ПРИТЯГИВАЕТ К СЕБЕ ЗЕМЛЯ



$$Сила_{тяжести} = масса * g$$

g это ускорение с которым вещи падают (Ускорение свободного падения)

$$g \approx 9.81 \frac{\text{метра}}{\text{секунда}^2}$$

(Это волнистое равно обозначает "примерно")

Сейчас посчитаем силу тяжести для самого Исаака

$$Сила_{тяжести} = масса * g$$

Вставляем числа

$$Сила_{тяжести} \approx 300000 \text{килограмм} * 9.81 \frac{\text{метра}}{\text{секунда}^2}$$

Считаем

$$Сила_{тяжести} \approx 2943000 \text{Ньютон}$$

Вышло почти 3 миллиона Ньютон (нет, я не про Исаака, я про силу)

Сила упругости

СИЛА УПРУГОСТИ ЭТО СИЛА ВЕЩИ, КОТОРУЮ РАСТЯНУЛИ ИЛИ СЖАЛИ
типо как пружинка

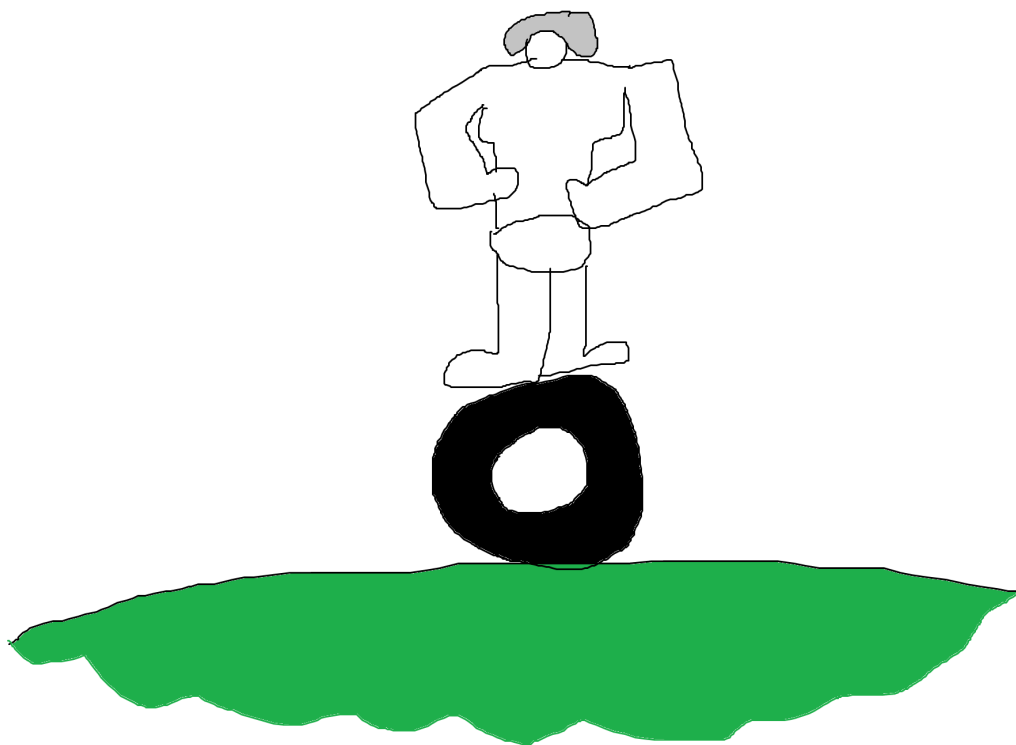


Чтобы посчитать силу упругости можно использовать закон Гука:

$$\text{Сила}_{\text{упругости}} = k * \text{длина}_{\text{изменение}}$$

к это коэффициент упругости
типо насколько пружина (или что-то другое) крепкое

Давайте посмотрим такую задачу:



Исаак встал на шину, нам нужно узнать, насколько сильно она сожмется

ДАНО:

И.О. — Шина

масса Исаака — 300000 килограмм

коэффициент упругости автомобильной шины — 100000 Ньютон/метр

НАЙТИ:

Изменение длины шины

РЕШЕНИЕ:

Здесь мы используем одновременно две силы и один закон Ньютона

Исаак встал на шину, поэтому он давит своей тяжестью

А как мы знаем, то шина тоже подвержена его тяжести

$$Сила_{тяжести} = Сила_{упругости}$$

Сейчас заменим силы на "компоненты"

$$масса_{Исаака} * g = k * \text{длина}_{изменение}$$

Сейчас вставим числа

$$300000 \text{килограмм} * 9.81 \frac{\text{метра}}{\text{секунда}^2} \approx 100000 \frac{\text{Ньютон}}{\text{метр}} * \text{длина}_{изменение}$$

А теперь посчитаем

$$2943000 \text{Ньютон} \approx 100000 \frac{\text{Ньютон}}{\text{метр}} * \text{длина}_{изменение}$$

А теперь разделим обе части на коэффициент трения резины

$$\frac{2943000 \text{Ньютон}}{100000 \frac{\text{Ньютон}}{\text{метр}}} \approx \frac{100000 \frac{\text{Ньютон}}{\text{метр}}}{100000 \frac{\text{Ньютон}}{\text{метр}}} * \text{длина}_{изменение}$$

Ща один маленький штрих-их...

$$29.43 \text{метра} \approx \text{длина}_{изменения}$$

и... это довольно много

Если бы шина была в диаметре 30 метров, то Исаак ее бы сжал до 57 сантиметров

(В реальном бы мире шина давно бы лопнула под таким весом, но забудем на это)

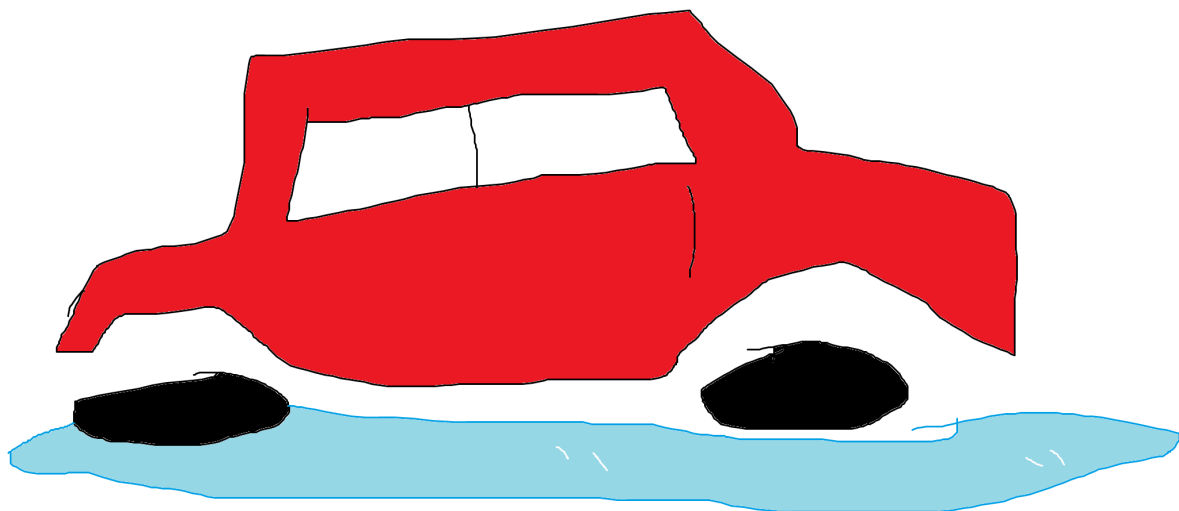


Вот реалистичная картина: Шина лопнула и разлетелась на кусочки.

Сила трения

ЭТА СИЛА ВОЗНИКАЕТ, КОГДА ДВА ТЕЛА "ТРУТСЯ" О ПОВЕРХНОСТИ ДРУГ ДРУГА

Например, когда машина пытается поехать по льду



Сила трения не дает ему уехать с места

$$Сила_{трения} = масса * g * \mu$$

(Последняя штука, мю, это коэффициент трения)

Щас посмотрим задачу:

ДАНО:

И.О. — Машина

масса машины — 1000 килограмм

коэффициент трения шины и льда — 0.2

Сила машины — 10000 Ньютон

НАЙТИ:

С каким ускорением поедет машина?

РЕШЕНИЕ:

Здесь сила трения мешает машине поехать поэтому скорее вопрос такой

$$Сила_{машины} - Сила_{трения} = Сила_{итоговая}$$

"развернем" силы

$$10000 Ньютон - (масса * g * \mu) = Сила_{итоговая}$$

вставим числа

$$10000 Ньютон - (1000 килограмм * 9.81 \frac{метра}{секунда^2} * 0.2) \approx Сила_{итоговая}$$

теперь надо посчитать силу трения...

$$10000 Ньютон - 1962 Ньютон \approx Сила_{итоговая}$$

В итоге...

$$8038 Ньютон \approx Сила_{итоговая}$$

Но нам же нужно узнать ускорение!

$$8038 Ньютон \approx 1000 килограмм * ускорение_{итоговое}$$

Значит нужно все поделить на 1000 килограмм

$$8.038 \frac{метров}{секунда^2} \approx ускорение_{итогово}$$

Короче говоря, машина сможет выехать, но потеряет ускорение (если бы не лед, машина поехала бы с ускорением в 10 метров в секунду за секунду)

Архимедова сила

Ой... ну... вообще эту силу открыл Архимед... но мне Исаак больше нравится, поэтому даже не буду говорить, кто такой Архимед

АРХИМЕДОВА СИЛА — СИЛА, ИЗ-ЗА КОТОРОЙ ВЕЩИ ВСПЛЫВАЮТ

$$Сила_{Архимедова} = \rho * g * Объем_{тела}$$

первая непонятная буква это плотность жидкости/газа, в которую погрузили

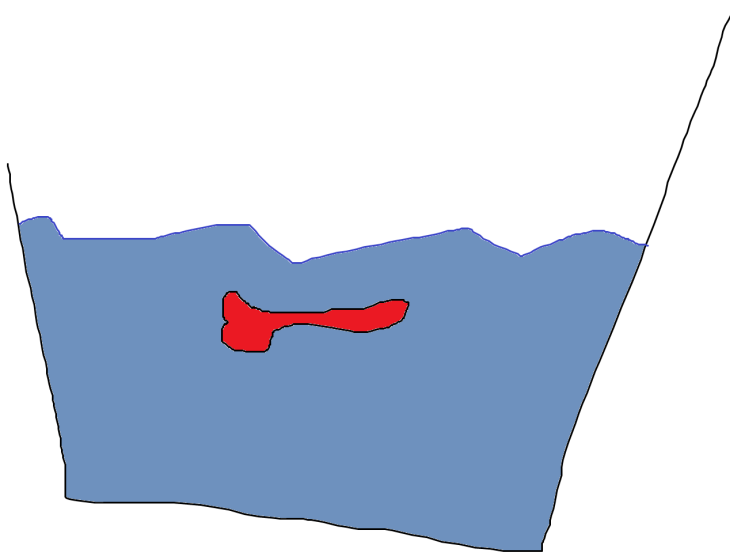
$$\text{Плотность} = \frac{\text{масса}}{\text{Объем}}$$

Объем(чего-нибудь) это сколько места помещается
(чтобы узнать подробнее, глянь параграф 76 математики)

Но погоди... почему тогда вещи тонут?

Потому что иногда сила тяжести больше, чем Архимедова сила

Давай посмотрим задачу



Архимед уронил свою игрушку в бассейн

Нужно узнать утонет или нет

ДАНО:

И.О. — Игрушка

Объем игрушки — 0.02 метра кубических

плотность воды — 1000 килограмм на кубический метр

Масса игрушки — 1 килограмм

НАЙТИ:

Итоговое ускорение игрушки

РЕШЕНИЕ:

Тут ситуация как с машиной и льдом

$$\text{Сила}_{\text{Архимедова}} - \text{Сила}_{\text{тяжести}} = \text{Сила}_{\text{итоговая}}$$

"откроем"

$$(\rho_{\text{воды}} * g * \text{Объем}_{\text{игрушки}}) - (\text{масса}_{\text{игрушки}} * g) = \text{масса}_{\text{игрушки}} * \text{ускорение}_{\text{итоговое}}$$

Впишем нужные числа

$$(1000 \frac{\text{килограмм}}{\text{метр}^3} * 9.81 \frac{\text{метр}}{\text{секунда}^2} * 0.02 \text{метра}^3) - (1 \text{килограмм} * 9.81 \frac{\text{метр}}{\text{секунда}^2}) \approx 1 \text{килограмм} * \text{уск}$$

Теперь надо посчитать

$$196.2 \text{Ньютон} - 9.81 \text{Ньютон} \approx 1 \text{килограмм} * \text{ускорение}_{\text{итоговое}}$$

То есть

$$186.39 \text{Ньютон} \approx 1 \text{килограмм} * \text{ускорение}_{\text{итоговое}}$$

Делим все на один килограмм

$$186.39 \frac{\text{метров}}{\text{секунда}^2} \approx \text{ускорение}_{\text{итоговое}}$$

то есть...

Игрушка утонет

И довольно быстро

печально...

А еще...

Вес чего-либо (например человек) это сила тяжести, которая действует на весы
поэтому если вы встали на весы и увидели какую-то цифру
то ее нужно разделить на ускорение свободного падения
(и давайте упростим его, пускай будет не 9.81, 10)

$$g = 10 \frac{\text{метров}}{\text{секунда}^2}$$

ДАНО:

И.О. — Вася

"Вес" (а на самом деле Сила тяжести) — 60 кг (на самом деле это Ньютоны)

НАЙТИ:

Реальную массу

РЕШЕНИЕ:

$$\text{Сила}_{\text{тяжести}} = 60 \text{Ньютон}$$

$$\text{масса}_{\text{Васи}} * 10 \frac{\text{метров}}{\text{секунда}^2} = 60 \text{Ньютон}$$

$$\frac{\text{масса}_{\text{Васи}} * 10 \frac{\text{метров}}{\text{секунда}^2}}{10 \frac{\text{метров}}{\text{секунда}^2}} = \frac{60 \text{Ньютон}}{10 \frac{\text{метров}}{\text{секунда}^2}}$$

$$\text{масса}_{\text{Васи}} = 6 \text{килограмм}$$

ОТВЕТ:

Вес Васи — 60 Ньютон, а масса — 6 килограмм.