

МОУ ГИМНАЗИЯ №2
«КВАНТОР»



Выполнил: Ермилов Артем

2006год

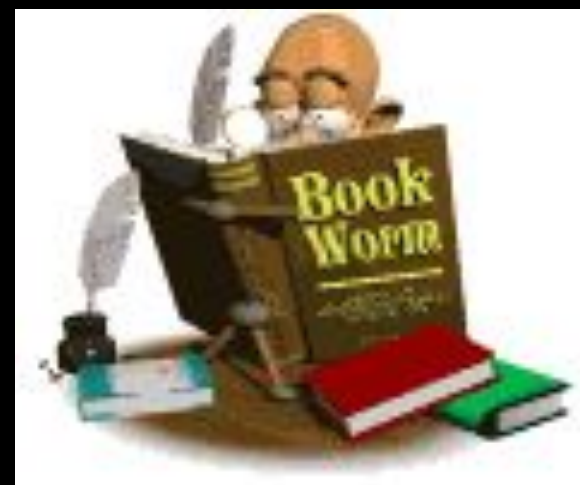
Динамика



Об авторе

Содержание

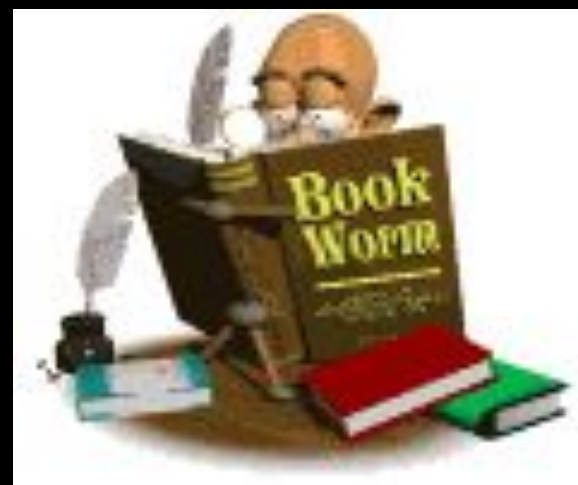
1. Динамика до Ньютона
2. Динамика Галилея
3. Динамика Ньютона
4. Первый закон Ньютона
5. Второй закон Ньютона
6. Третий закон Ньютона
7. Три закона Ньютона
8. Закон Всемирного тяготения



Об авторе

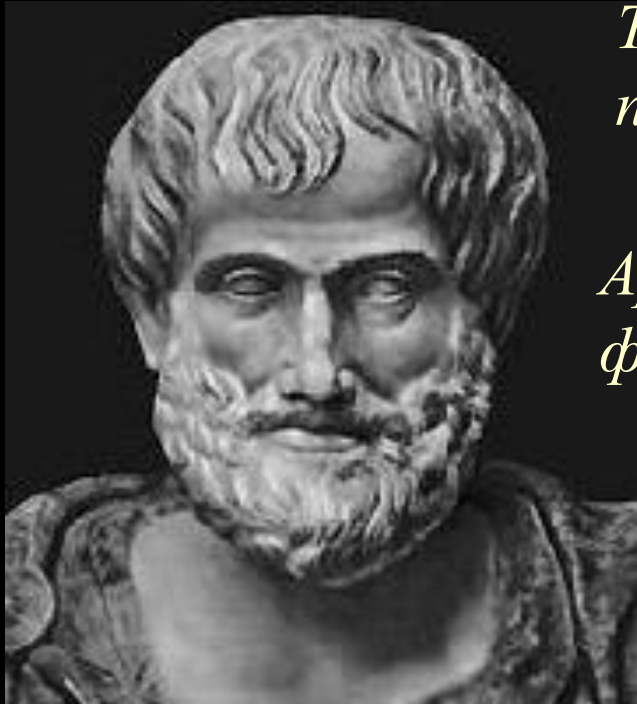
Содержание

9. Сила упругости
10. Закон Гука
11. Что мешает движению
12. Сила трения
13. μ -коэффициент трения
14. Когда трение полезно
15. Динамика наших дней
16. Примеры решения задач
17. Об авторе



Динамика до Ньютона

Аристотель



384-322гг. до н.э.

Теория Аристотеля : Тело движется только тогда, когда на тело действует сила
Теория Аристотеля господствовала до первой половины XVII века.

Аристотеля называют крестным отцом физики; название его книги стало названием всей науки



Динамика Галилея

Основоположником динамики является итальянский ученый Галилей, который дал первое верное утверждение о движении тела под действием силы. Его работы привели к открытию закона инерции и науке о сопротивлении материалов

*Научная деятельность Галилея
Оказала большое влияние на
Дальнейшее развитие механики*



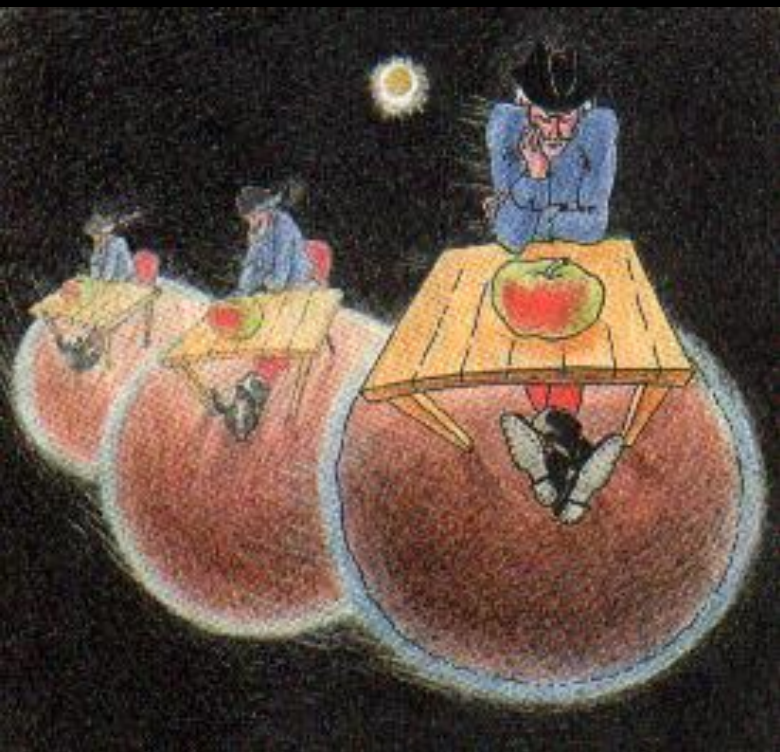
1564-1642гг

Динамика Ньютона

- Исаак Ньютон (1643-1727) – английский физик и математик, создатель теоретических основ механики и астрономии. Он открыл закон всемирного тяготения, сконструировал телескоп.



Первый закон Ньютона

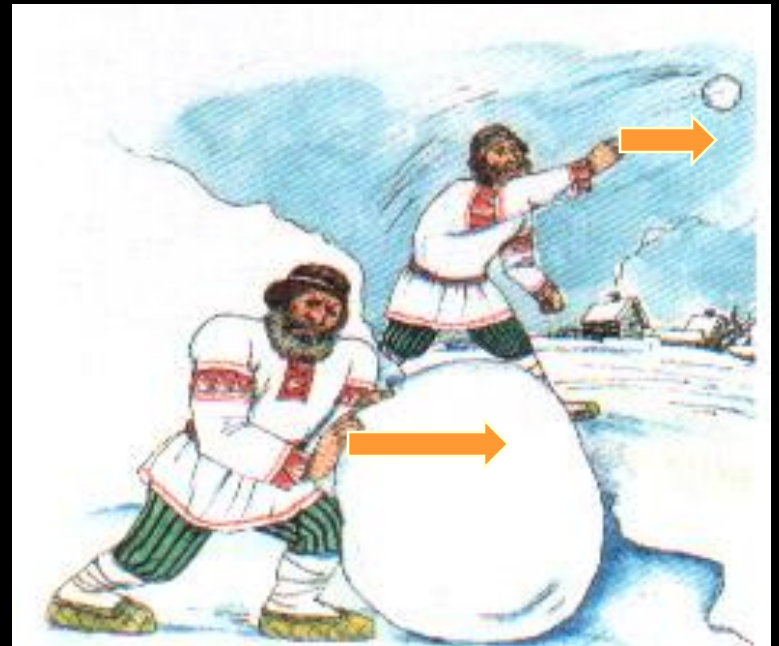


“Существуют такие системы отсчета, относительно которых тело движется без ускорения при отсутствии взаимодействия с другими телами”

Второй закон Ньютона

“Ускорение, получаемое телом при взаимодействии, прямо пропорционально действующей силе и обратно пропорционально массе тела”

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$



Третий закон Ньютона

“Силы взаимодействия двух тел равны по модулю и противоположны по направлению”





Что мы узнаем из 3-х законов Ньютона

| 1 закон Ньютона | 2 закон Ньютона | 3 закон Ньютона |
|--|--|--|
| Если на тело не действуют силы или действие сил компенсировано, то тело будет находиться в покое или равномерно прямолинейно двигаться | Если на тело действует сила, то она вызывает его движение с ускорением, прямо пропорциональным действующей силе. | Тела при взаимодействии действуют друг на друга с силами равными по величине и противоположными по направлению |

Все 3 закона выполняются только в инерциальных системах отчета

Закон всемирного тяготения

“Сила гравитационного притяжения двух тел прямо пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними”



Границы применения

- 1. Закон справедлив, если взаимодействующие тела можно принять за материальные точки. (например планеты Солнечной системы)*
- 2. Закон справедлив, если взаимодействующие тела имеют форму шаров.*
- 3. Закон справедлив, если одно тело- большой шар, а другое- любой формы, но во много раз больше первого. (например притяжение любого тела к Земному шару)*

Гравитационная постоянная G

$$G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$$

Именно потому, что значение G так мало, мы и не замечаем притяжения обычных тел, окружающих нас, и сами не испытываем к ним притяжения

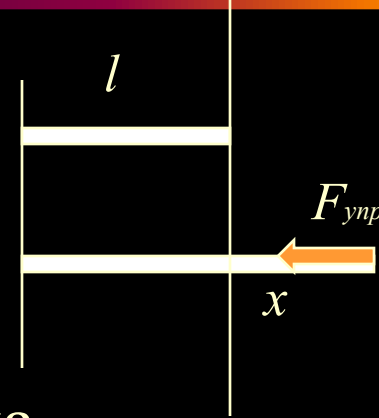
Сила упругости

Сила упругости-сила, возникающая при деформации тел.

По закону Гука:

$$F_y = kx$$

Где k -коэффициент жесткости тела.



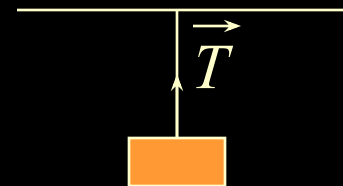
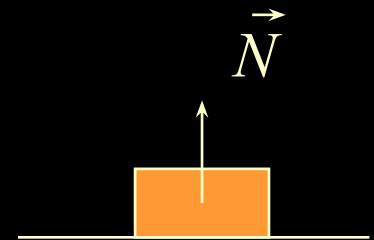
Сила упругости, возникающая при деформации тела, пропорциональна его удлинению и направлена противоположно направлению перемещения частиц тела при деформации.

Природа силы упругости-электромагнитная, т.к. тела состоят из частиц, взаимодействующих между собой. Если слегка изменить расстояние между частицами, то силы взаимодействия попытаются вернуть тела в исходное состояние.

Силы упругости со стороны опоры
или подвеса.

N-сила реакции опоры (F_y в опоре)

T-сила натяжения нити (F_y в подвесе)



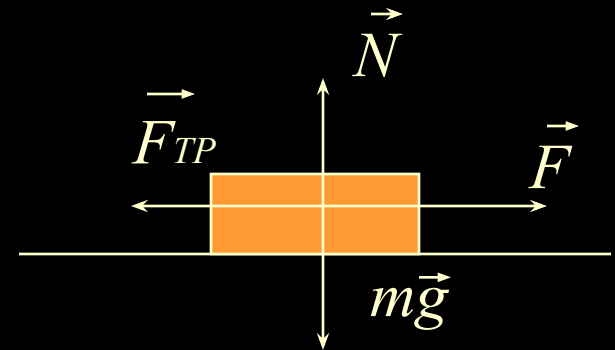
Сила трения

Сила трения пропорциональна силе нормального давления

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$

Где μ -коэффициент трения

Сила трения возникает при непосредственном соприкосновении тел и направлена противоположно направлению движения тела





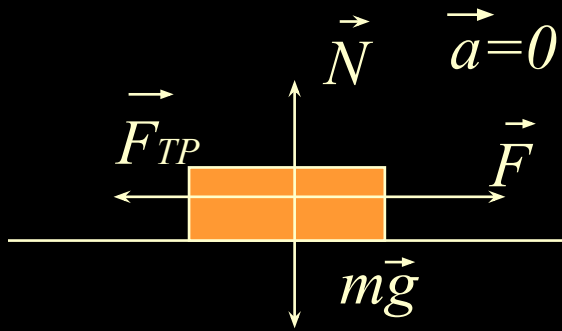
Сила трения

Трение покоя

Трение скольжения

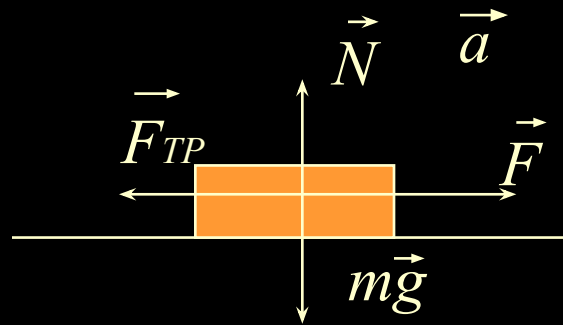
Трение качения

$$(F_{\text{тр п}})_{\text{max}} = \mu N$$



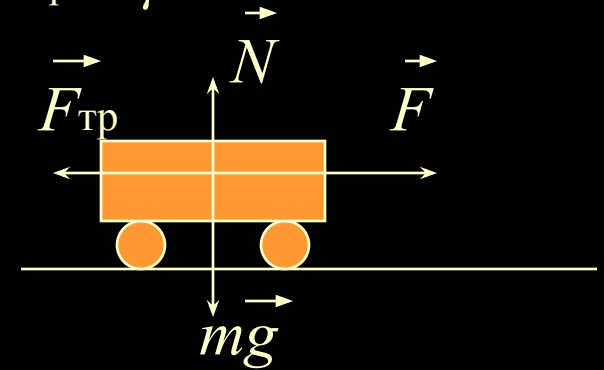
$$F = F_{\text{тр п max}}$$

$$F_{\text{тр ск}} = \mu N$$



$$(F_{\text{тр п}})_{\text{max}} \Rightarrow F_{\text{тр ск}} \Rightarrow F_{\text{тр к}}$$

$$F_{\text{тр к}} = \mu N / R$$

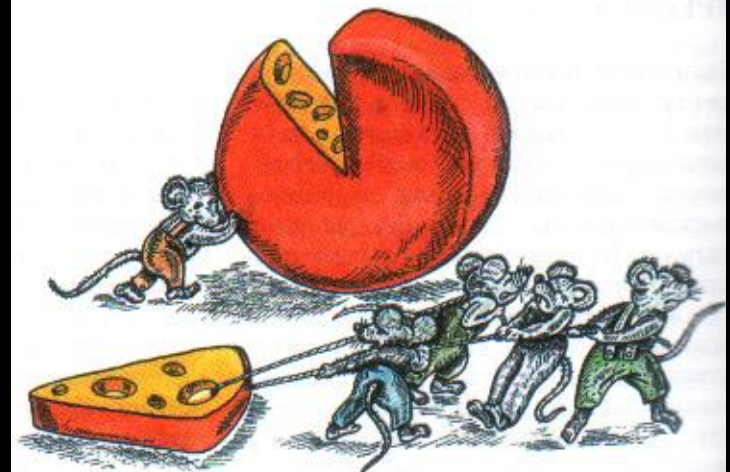


Что бы уменьшить силу трения, нужно уменьшить коэффициент трения, а для этого можно использовать смазку или подшипники

Что мешает движению?

Виды трения в природе

*трение скольжения, трение качения, трение покоя,
сила сопротивления в жидкостях и газах*



μ -коэффициент трения

Коэффициент трения зависит:

1. От рода соприкасающихся тел
2. От качества обработки поверхностей.

Но не зависит от площади соприкасающихся поверхностей

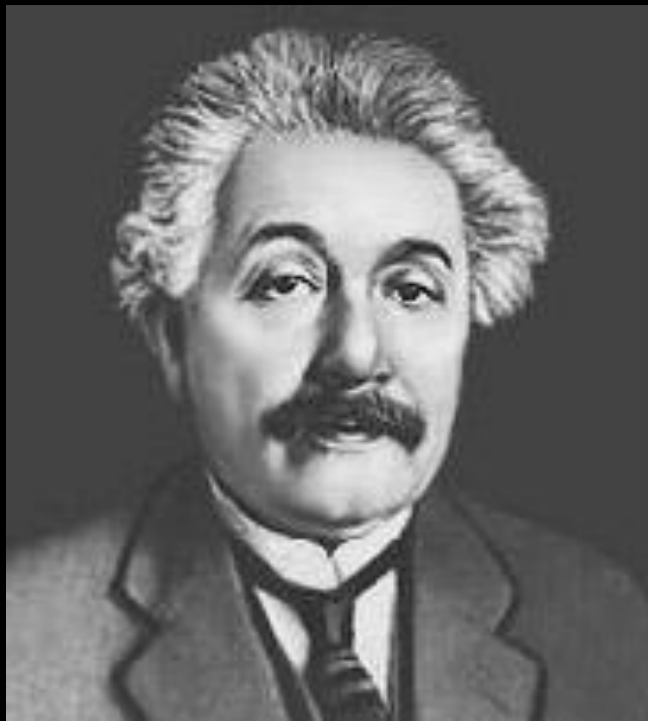
Коэффициент трения обычно меньше единицы

Когда трение полезно?

Без трения нет движения



Динамика наших дней



1878-1968гг

Лауреат Нобелевской премии

*Был этот мир глубокой тьмой
окутан*

*Да будет свет! И вот явился
Ньютон.*

Но сатана не долго ждал реванша

*Пришел Эйнштейн.... И стало все
как раньше*

Примеры решения задач

ЗАДАЧА №1

ЗАДАЧА №2

ЗАДАЧА №3

Лыжник массой 60кг, имеющий в конце спуска скорость 10м/с, останавливается через 40с после окончания спуска. Определить величину силы трения и коэффициент трения.

Дано:

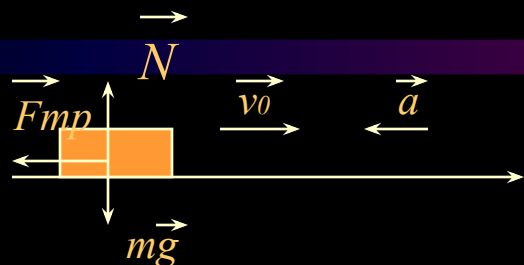
$$m = 60 \text{ кг}$$

$$v_0 = 10 \text{ м/с}$$

$$t = 40 \text{ с}$$

$$\mu = ?$$

$$F_{\text{тр}} = ?$$



Решение:

$$\text{по 2 з. Н.: } \vec{F}_{\text{мп}} + \vec{N} + m\vec{g} = m\vec{a}$$

$$Ox: F_{\text{мп}x} + N_x + mg_x = ma_x$$

$$-F_{\text{мп}} = -ma \quad \text{где } v_x = v_{0x} + a_x t$$

$$F_{\text{мп}} = ma \quad a = v_0/t$$

$$\underline{F_{\text{тр}} = mv_0/t}$$

$$Oy: F_{\text{мп}y} + N_y + mg_y = ma_y$$

$$N = mg$$

$$F_{\text{мп}} = \mu N$$

$$F_{\text{мп}} = \mu mg \quad \mu mg = mv_0/t$$

$$\underline{\mu = v_0/gt}$$

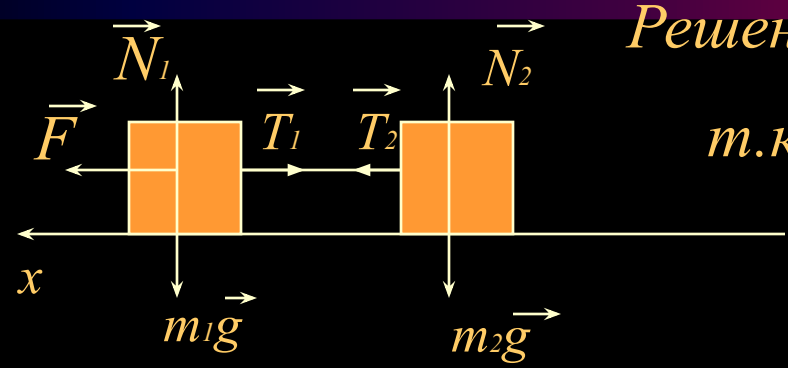
$$\mu = 0,025$$

$$F_{\text{тр}} = 15 \text{ Н}$$

ОТВЕТ: $\mu = 0,025$ $F_{\text{тр}} = 15 \text{ Н}$

Два груза связаны нитью и лежат на гладкой поверхности стола. С каким ускорением будут двигаться грузы, если к 1 грузу приложить силу 1Н, направленную параллельно плоскости стола? Какова при этом сила натяжения нити? $m_1=200г$ $m_2=300г$

Дано:
 $F=1Н$
 $m_1=0,2кг$
 $m_2=0,3кг$
 $a=?$
 $T=?$



Решение:

т.к. нити не растяжимы, то

$$T_1=T_2=T$$

для 1 тела по 2 з.Н.

$$\vec{F} + m_1 \vec{g} + \vec{N}_1 + \vec{T}_1 = m_1 \vec{a}$$

$$Ox: F_x + m_1 g_x + N_{1x} + T_{1x} = m_1 a_x$$

для 2 тела по 2 з.Н.

$$m_2 \vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}$$

$$Ox: m_2 g_x + N_{2x} + T_{2x} = m_2 a_x$$

$$\underline{\underline{F = m_1 a + T}}$$

$$T = m_2 a$$

$$F = m_1 a + m_2 a = a(m_1 + m_2)$$

$$\underline{\underline{a = F / (m_1 + m_2) \quad T = m_2 F / (m_1 + m_2)}}$$

ОТВЕТ: $a=2м/с^2$

$T=0,6Н$

Пружина жесткостью $100\text{Н}\cdot\text{м}$ под действием силы удлинилась на 5см . Какова жесткость другой пружины, которая под действием такой же силы удлинилась на 1см ?

Дано: СИ: Решение:

$$k_1 = 100\text{Н}\cdot\text{м}$$

$$F_1 = F_2$$

$$x_1 = 5\text{см} \quad 0,05\text{м}$$

$$x_2 = 1\text{см} \quad 0,01\text{м}$$

$$F_1 = F_2$$

$$k_2 = ?$$

$$F_1 = k_1 x_1$$

$$F_2 = k_2 x_2$$

$$k_1 x_1 = k_2 x_2$$

$$\underline{k_2 = k_1 x_1 / x_2}$$

$$K_2 = 500\text{Н}\cdot\text{м}$$

Ответ: $k_2 = 500\text{Н}\cdot\text{м}$



Об авторе

- *Ермилов Артем*
- *Ученик 9 «Г» класса гимназии №2*
- *Учитель информатики: Кудинова И. М.*
- *Учитель физики: Дорохова Е. В.*