

Алгоритмический метод решения задач по физике

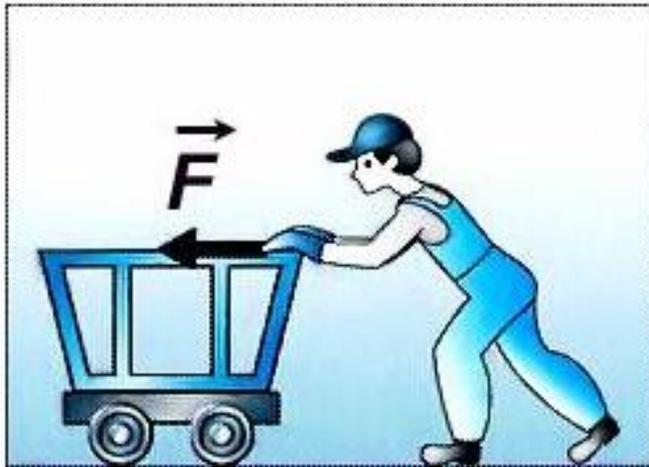
Научиться решать задачи по
физике можно, ...
только решая задачи по физике.

Разработка урока
Учителя первой категории
Чвановой Марии Николаевны

Цель: обеспечить усвоение алгоритмического способа решения задач на уровне применения знания в знакомой и исходной ситуации;

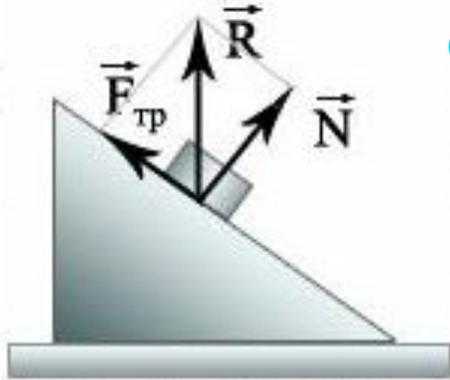
Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ 2012:

- Сила. Принцип суперпозиции сил
- Масса, плотность
- Законы динамики: первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета
- Законы динамики: второй закон Ньютона
- Законы динамики: третий закон
- Принцип относительности Галилея
- Силы в механике: сила тяжести
- Силы в механике: сила упругости
- Силы в механике: сила трения
- Закон всемирного тяготения
- Вес и невесомость



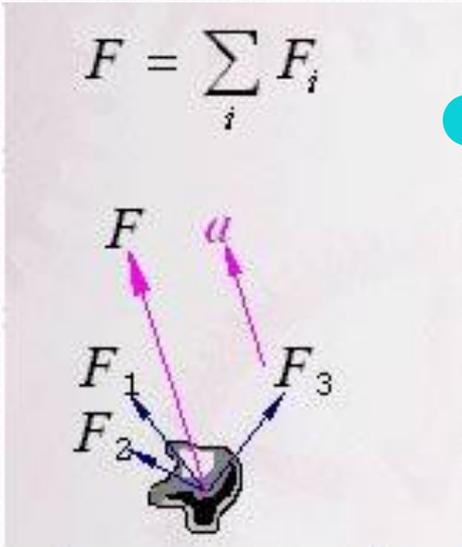
- Сила – количественная мера воздействия одного тела на другое.
- Проявление воздействия меняется в зависимости от
 - значения силы,
 - направления ее действия
 - точки приложения.

Принцип суперпозиции сил



- *Равнодействующая* нескольких сил – сила, эквивалентная данной системе сил, т.е. сила, вызывающая такое же механическое воздействие на рассматриваемое тело, что и система сил.

$$F = \sum_i F_i$$



- *Равнодействующая* сила равна векторной сумме всех сил, приложенных к материальной точке.

Законы динамики: первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета

Первый закон Ньютона:

Существуют такие системы отсчета, в которых тело находится в покое или движется прямолинейно и равномерно, если на него не действуют другие тела или действие других тел компенсируется.

Законы динамики: второй закон Ньютона

Второй закон Ньютона:

- В инерциальной системе отсчета ускорение тела *прямо пропорционально векторной сумме всех действующих на тело сил* и *обратно пропорционально массе тела*:

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

Равнодействующая сил

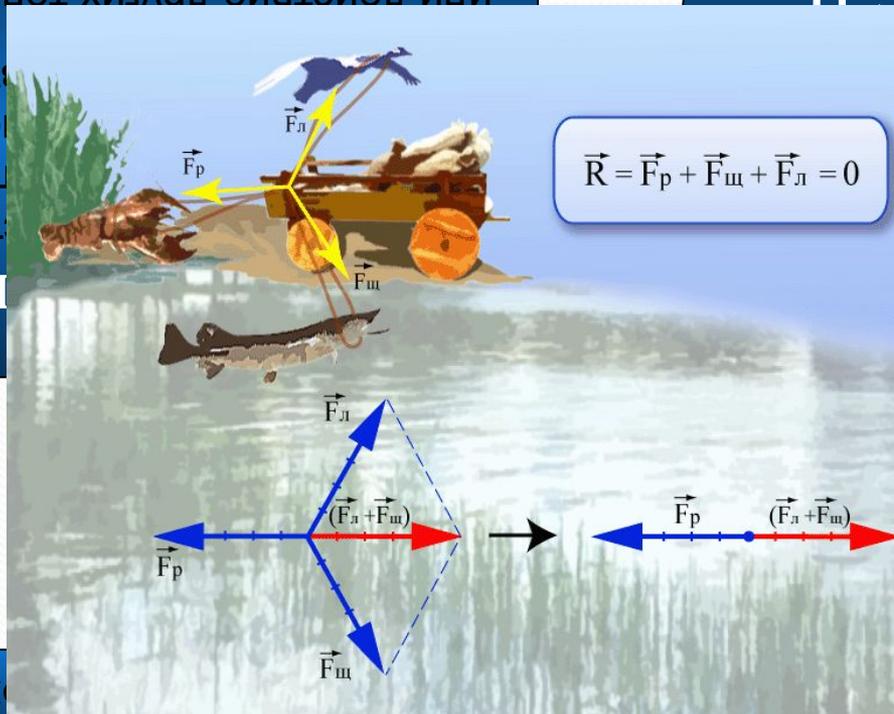
$$\sum F_i = 0$$

$$F_1 + F_2 + \dots + F_n$$

$$\sum F_i \neq 0$$

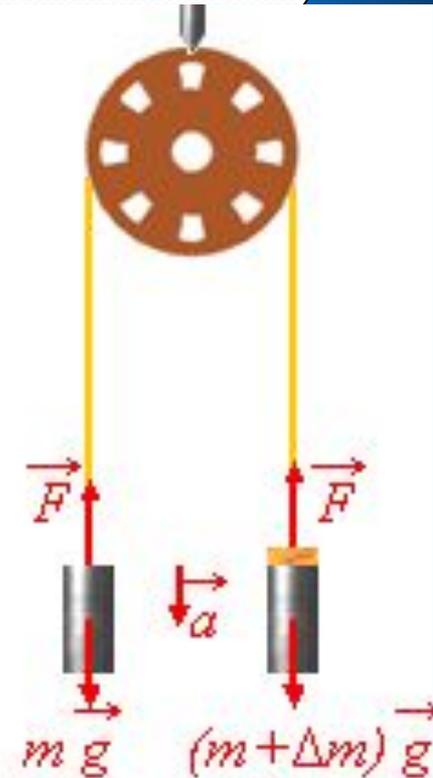
или действие других тел компенсируется.

и равномерно, в покое или
темпы отчета, в
ПОТОКА:



Равно
движение
(покой)

Неравномерное
движение



ета
ЕЛО
БНО

Законы динамики: третий закон Ньютона

Третий закон Ньютона

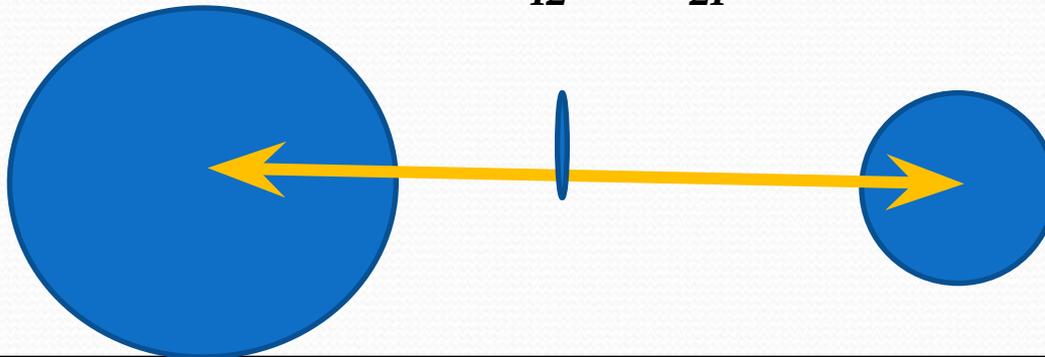
- Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю, противоположны по направлению и действуют вдоль прямой, соединяющей эти тела:

$$F_{12} = -F_{21}$$

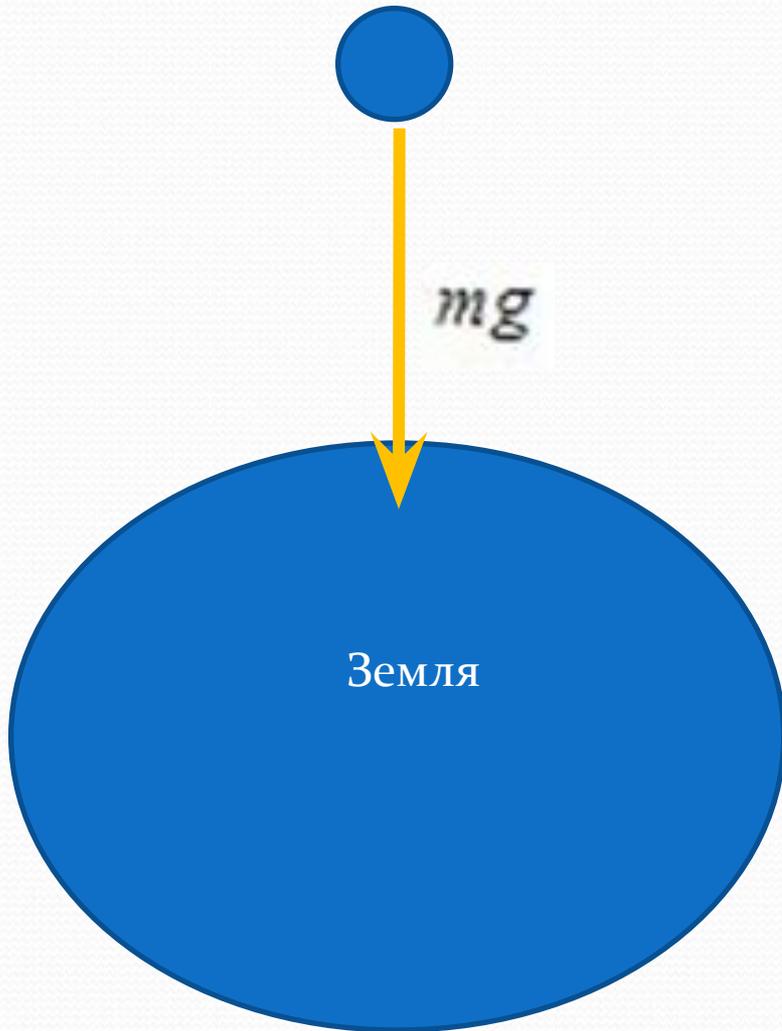
Или

- "Любому действию всегда препятствует равное и противоположное противодействие".

$$F_{12} = -F_{21}$$



Силы в механике: сила тяжести



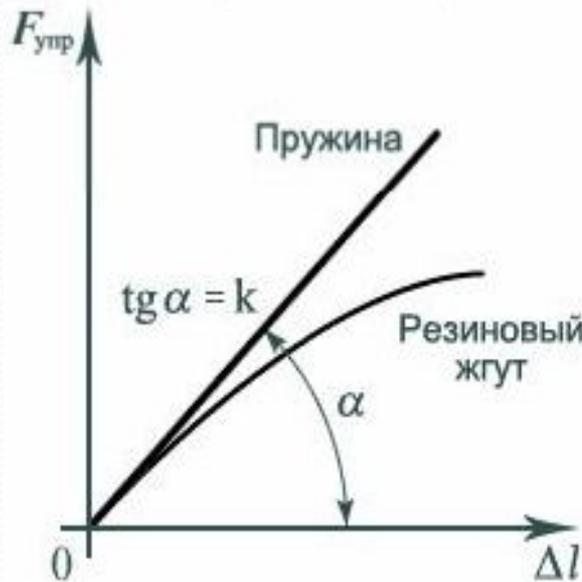
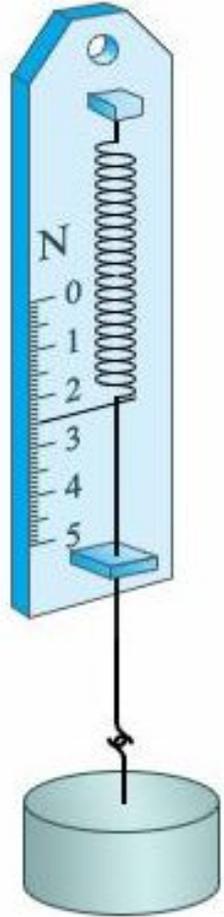
- Для тел массой m , расположенных близко к поверхности Земли, установлено, что **сила притяжения** примерно равна:

$$F_{\text{тяж}} = m \frac{GM_{\text{З}}}{R_{\text{З}}^2} = mg$$

где $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ – **ускорение свободного падения**.

- На полюсах Земли ускорение свободного падения больше, так как Земля сплюснута с полюсов.

Силы в механике: сила упругости



$$F_{\text{упр}} = k\Delta l.$$

- Силой упругости называется сила, характеризующая действие, которое оказывает деформированное тело (нить, пружина, трос и др.) на соприкасающееся с ним другое тело.
- Для пружин и стержней при малых деформациях установлено, что **сила упругости** пропорциональна изменению длины Δl пружины или стержня, т.е. пропорциональна деформации:

k – жесткость или упругость тела

Сила трения – сила, возникающая при соприкосновении одного тела с другим и препятствующая их относительному движению.

$$F_{\text{тр}} = \mu N$$



Направление действия силы трения

Сила Ампера

Силу, с которой МП действует на проводник с током, называют силой Ампера.

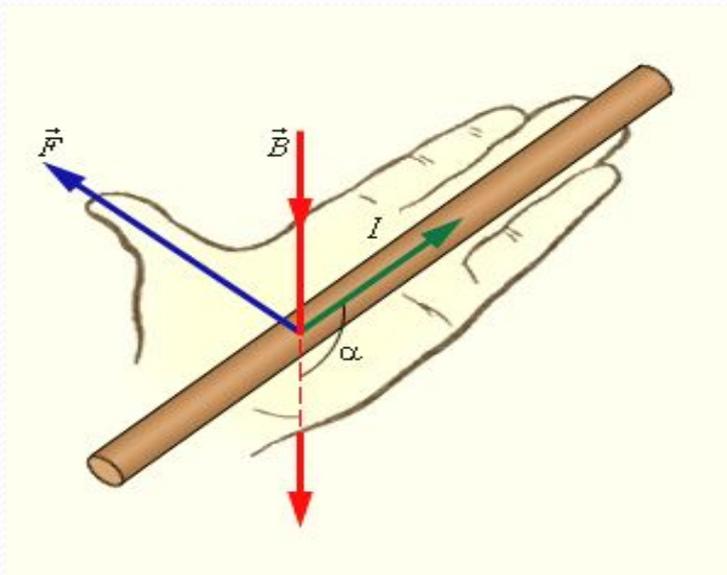
Сила Ампера имеет:

- 1) модуль, который вычисляю по формуле:

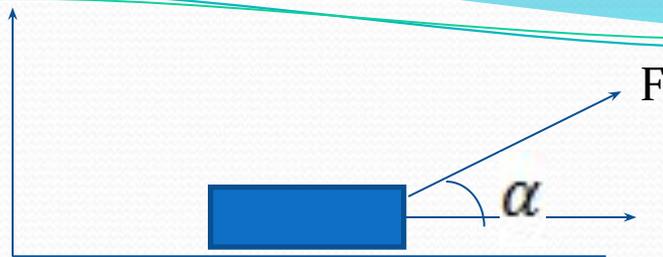
$$F_A = B \cdot I \cdot l \cdot \sin \alpha$$

(α – угол между вектором индукции и проводником)

2. Сила Ампера имеет направление в пространстве, которое определяется по правилу левой руки:



если левую руку расположить так, чтобы вектор магнитной индукции входил в ладонь, а вытянутые пальцы были направлены вдоль тока, то отведенный большой палец укажет направление действия силы.



- Брусок массой $m = 2$ кг движется поступательно по горизонтальной плоскости под действием постоянной силы, направленной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Модуль этой силы $F = 12$ Н. Коэффициент трения между бруском и плоскостью $\mu = 0,2$. Чему равен модуль силы трения $F_{тр}$, действующей на брусок?
- 1) 2,8 Н 2) 4,0 Н 3) 6,0 Н 4) 10,4 Н

Динамика материальной точки

1 этап – внимательно прочитать условие задачи и выяснить характер движения;

2 этап – сделать чертеж с указанием всех сил, действующих на тело, векторы ускорений и системы координат;

3 этап – записать уравнение второго закона Ньютона в векторном виде;

4 этап – записать основное уравнение динамики (уравнение второго закона Ньютона) в проекциях на оси координат;

5 этап – найти все величины, входящие в эти уравнения; подставить в уравнения;

6 этап – решить задачу в общем виде и оценить результат.

(ЕГЭ 2007 г., ДЕМО) А8.

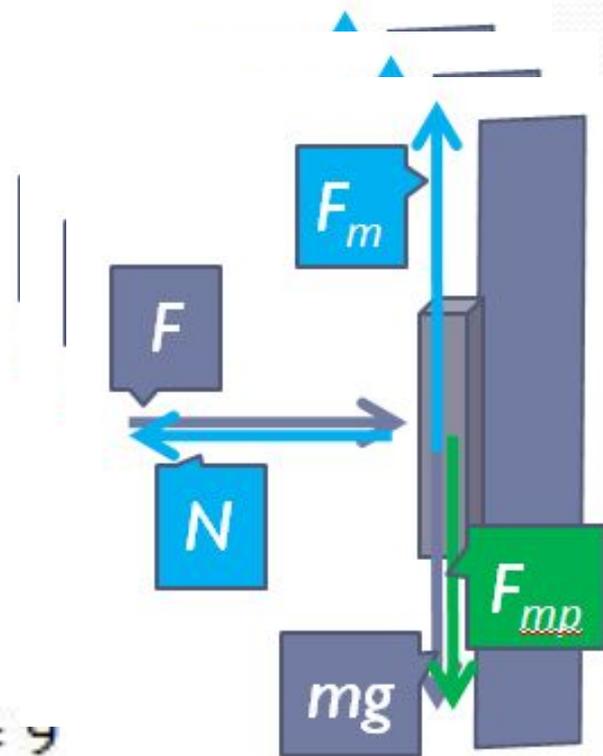
Брусек массой 0,5 кг прижат к вертикальной стене силой 10 Н, направленной горизонтально. Коэффициент трения скольжения между бруском и стеной равен 0,4. Какую минимальную силу надо приложить к бруску по вертикали, чтобы равномерно поднимать его верт

1. 9 Н
2. 7 Н
3. 5 Н
4. 4 Н

$$\begin{aligned} F_{\tau} &= \overline{mg} + F_{\tau p} \\ \overline{F_{\tau p}} &= \mu \overline{N} \\ \overline{N} &= \overline{F} \\ \overline{F_{\tau}} &= \overline{mg} + \mu \overline{N} = \overline{mg} + \mu \overline{F} \end{aligned}$$

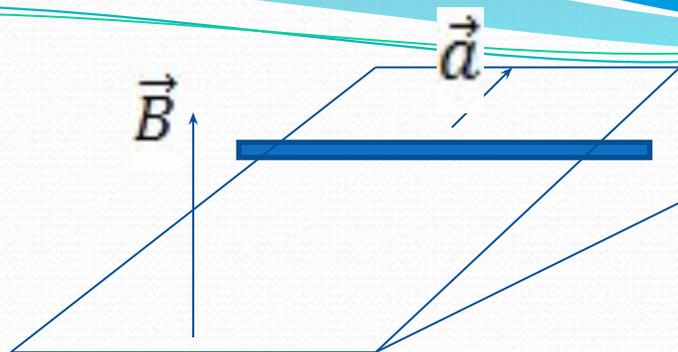
$$F_{\tau} = mg + \mu F$$

$$F_{\tau} = 0.5 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2} + 0,4 \cdot 10 \text{ Н} = 9$$





- На самолет, летящий в горизонтальном направлении, действует в направлении полета сила тяги двигателя $F = 15000$ Н, сила сопротивления воздуха $F_c = 11000$ Н и сила давления бокового ветра $F_v = 3000$ Н, направленная под углом $\alpha = 90^\circ$ к курсу. Найти равнодействующую этих сил. Какие еще силы действуют на самолет в полете и чему равна их равнодействующая?



Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном однородном магнитном поле (см. рисунок). По стержню протекает ток $I = 4 \text{ А}$. Угол наклона плоскости $\alpha = 30^\circ$. Отношение массы стержня к его длине $m/L = 0,1 \text{ кг/м}$. Модуль индукции магнитного поля $B = 0,2 \text{ Тл}$. Чему равно ускорение?

Спасибо за работу!

