**ДИНАМИКА ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ**

**§1 Первый закон Ньютона**

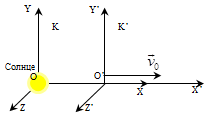
**Инерциальные системы отсчета**

**1-й закон Ньютона**: всякое тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не выведет его из этого  состояния.

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image002_0003.png     -    I закон  Ньютона

       Этот закон называют законом инерции. Инерция - способность тела сохранять скорость. Движение по инерции - движение с постоянной скоростью.

       1-й закон Ньютона выполняется не во всех системах отсчета.  Системы отсчета, в которых выполняется 1-й закон Ньютона, называются инерциальными. Любая система отсчета, движущаяся относительно некоторой инерциальной системы прямолинейно и равномерно, будет также инерциальной.

Примером инерциальной системы отсчета может служить гелиоцентрическая система отсчета, т. е. система отсчета, связанная с  Солнцем.

Любая система отсчета, движущаяся относительно гелиоцентрической равномерно и прямолинейно будет являться инерциальной.

Лабораторная система отсчета, оси координат которой жестко связаны с Землей, неинерциальная из-за суточного вращения Земли. Однако вращение Земли происходит очень медленно с а=0,034 м/с2, и поэтому в большинстве задач лабораторную систему отсчета можно приближенно считать инерциальной.

Содержание 1-го з. Н. сводится к двум утверждениям:

1) все тела обладают свойством инертности;

2) существуют инерциальные системы отсчета.

Инерциальные системы отсчета играют особую роль не только в механике, но и в других  разделах физики, т. к. согласно принципу относительности Эйнштейна математическая запись любого физического закона должна иметь один и тот же вид во всех инерциальных системах отсчета.

**§2  Масса, импульс тела.**

**2-й закон Ньютона**

Одинаковое воздействие по-разному изменяет движение различных тел. При воздействии всякое тело изменяет свою скорость не сразу, а постепенно. Способность тела сохранять свою скорость называется инертностью. Мерой инертностью является масса. **Масса тела** – положительная скалярная  величина, являющаяся мерой инертности тела, т. е. характеризует способность тела сохранять свою скорость.

Под действием силы тело изменяет свою скорость не мгновенно, а постепенно, т. е. приобретает конечное ускорение, которое тем меньше, чем больше масса, т. е. при воздействии одной и той же силы http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image005_0008.png.

**Плотность тела** ровна отношению массы *dm* малого объёма  http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image007_0002.png к величине этого объёма http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image009_0001.png, если тело однородно, то http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image011_0000.png и http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image013_0001.png.

**Центром инерции**, или **центром масс**, системы материальных точек называется точка С радиус-вектор http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image015_0001.png, который равен

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image017_0001.png

Векторная величина    http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image019_0001.png    равная произведению массы *m* материальной точки на ее скорость называется **импульс**ом (или количеством движения) этой материальной точки

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image021_0001.png

**Импульсом системы материальных точек** называется вектор http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image023_0000.png, равный геометрической сумме (т. е. сумме векторов) всех материальных точек

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image025_0001.png

     Скорость центра инерции:

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image027_0000.png

т. е. импульс системы равен произведению массы всей системы на скорость ее центра инерции:

**2-й закон Ньютона**: скорость изменения импульса        тела равна действующей на тело силе *F*

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image029_0000.png          - 2-й закон Ньютона

    Если на тело действует несколько сил, то под силой F во втором законе Ньютона нужно понимать **равнодействующую силу** - геометрическую сумму всех сил, действующих на тело.

     Из второго закона Ньютона следует, что http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image031_0000.png

     Векторная величина *Fdt* называется **элементарным импульсом силы**.

     Импульс силы за конечный промежуток времени t2-t1 равен  http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image033_0000.png, где http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image035_0000.png

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image037_0001.pnghttp://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image039_0000.png

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image041_0000.png

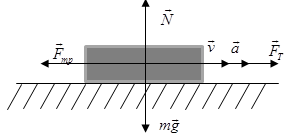
http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image043_0000.png   http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image045_0000.png

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image047_0000.png

       Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на его ускорение

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image049_0000.png

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image051_0000.png



http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image054_0001.png

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image056_0001.png

x: http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image058_0001.png

y: -mg + N=0

Касательное и нормальное ускорение определяются соответствующими составляющими силы F

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image060_0001.png     http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image062_0001.png      http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image049_0001.png

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image064_0001.png

http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image066_0001.png     http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image068_0001.png     http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image070_0001.png  http://www.bog5.in.ua/lection/mechanics_lect/image_mech/clip_image072_0001.png

   Сила *Fn*, сообщающая точке нормальное ускорение, направлена к центру кривизны траектории и потому называется центростремительной силой.