

Лабораторная работа 1.

Равномерное и равноускоренное движения тела.

Физические основы

Если на тело не влияют другие тела или действие сил скомпенсировано, тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, т.е. если $F=0$, значит $a=0$, следовательно $V=\text{const}$, следовательно

$$x=x_0+V_0t, \quad (1.1)$$

и график $x(t)$ представляет собой прямую.

Если тело массой m движется под действием постоянной силы F , то $a=F/m=\text{const}$, скорость $V=V_0+at$, координата

$$x=x_0+V_0t+at^2/2, \quad (1.2)$$

т.е. представляет собой параболу.

Задания

1. Исследовать равномерное движение.
 - 1.1. Задать в 1 столбце время t от 1 до 100 с шагом $dt=0,1$.
 - 1.2. В отдельных ячейках задать значения $F=0$ и $m=1$.
 - 1.3. Во втором столбце задать скорость $V_i=V_{i-1}+(F/m)*dt$, задав начальную скорость по указанию преподавателя.
 - 1.4. В третьем столбце задать координату $x_i=x_{i-1}+V_i*dt$, задав начальную координату по указанию преподавателя.
 - 1.5. Построить точечную диаграмму $x(t)$. Убедиться, что она представляет собой прямую.
 - 1.6. Сравнить с формулой (1.1). Для этого:
 - 1.6.1. В следующем столбце вычислить теоретическое значение координаты $x_m(t)$ по формуле (1.1).
 - 1.6.2. Построить $x_m(t)$ и $x(t)$ на одной точечной диаграмме и убедиться что они совпадают.
 - 1.7. Существует и более точный способ убедиться в этом, воспользовавшись логической функцией «ЕСЛИ».
 - 1.7.1. В следующем столбце задать условие: если модуль разности $x-x_m$ меньше или равен допустимой погрешности, определяемой необходимой нам точностью и шагом построения dt , то функция возвращает «0», иначе «1».
 - 1.7.2. Убедиться, что в этом столбце все значения – 0.
2. Исследовать равноускоренное движение
 - 2.1. Задать F по указанию преподавателя.
 - 2.2. Построить $x(t)$.
 - 2.3. Проверить, что $x(t)$ представляет собой параболу методом линеаризации, т.е. превращения в прямую. Для этого:
 - 2.3.1. Построить точечную диаграмму $x(t^2)$.
 - 2.3.2. Убедиться, что $x(t^2)$ – прямая.
 - 2.3.3. Для каких-либо 2 точек этой прямой вычислить угловой коэффициент по формуле
$$k = \frac{x_2 - x_1}{t_2^2 - t_1^2}.$$
 - 2.3.4. Убедиться, что $k=a/2$.

Контрольные вопросы

1. Дайте определения равномерному и равноускоренному движению.
2. Какими уравнениями описываются равномерное и равноускоренное движение?
3. Получите формулы (1.1) и (1.2) интегрированием постоянного ускорения.