

Здесь будет титульный лист.

РЕФЕРАТ

Здесь будет реферат.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Теоретическая часть	5
1.1 Описание модели	5
1.2 Формулы	5
2 Вторая глава	8
3 Третья глава	9
Список использованных источников	10

ВВЕДЕНИЕ

Здесь будет введение. [1]

1 Теоретическая часть

1.1 Описание модели

Тело – абсолютно твёрдое тело в форме круга равномерной плотности (центр масс в центре круга) обладающее массой (m), коэффициентом трения (μ), радиусом (r), начальной скоростью (\vec{v}_0), положением (координаты x и y или радиус-вектор \vec{r}). На тело действует сила трения ($F_{\text{тр}}$). **TODO**

Точка – неподвижная точка в пространстве, определена через координаты.

Линия – неподвижная прямая линия в пространстве, может быть ограничена точкой с двух или одной сторон образуя отрезок или луч соответственно.

Сцена – множество тел, линий, точек и постоянных (например, ускорение свободного падения).

Обновлённая сцена – сцена, в которой обновлены параметры тел, линий, точек или постоянных.

Сцена в момент времени – сцена, в которой все тела обновлены так, что новая начальная скорость равна скорости в этот момент времени.

1.2 Формулы

Скорость при равноускоренном движении (1) **TODO** [2, с. 96].

$$\vec{v}(t) = \vec{v}_0 + \vec{a}t \quad (1)$$

где $\vec{v}(t)$ – вектор скорости тела в момент времени t ;

\vec{v}_0 – вектор начальной скорости тела;

\vec{a} – вектор ускорения тела;

t – момент времени.

Причём вектор $\vec{v}(t)$ должен быть сонаправлен вектору \vec{v}_0 , а вектор \vec{a} противоположен. Для того чтобы выяснить, при каких t сонаправленность векторов $\vec{v}(t)$ и \vec{v}_0 в уравнении (1) соблюдается, достаточно увидеть, что длина

вектора \vec{v}_0 должна быть больше длине вектора $\vec{a}t$ и получить неравенство для t (2).

$$t < \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|} \quad (2)$$

А для остальных t , $\vec{v}(t)$ следует принять нулю. Тогда получится система (3).

$$\vec{v}(t) = \begin{cases} \vec{v}_0 + \vec{a}t, & 0 \leq t < \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}, \\ 0, & t \geq \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}. \end{cases} \quad (3)$$

Проекции на ось абцисс (4) и ординат (5):

$$v_x(t) = \begin{cases} v_{0x} + a_x t, & 0 \leq t < \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}, \\ 0, & t \geq \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}. \end{cases} \quad (4)$$

где $v_x(t)$ – проекция вектора скорости тела $\vec{v}(t)$ в момент времени t на ось X ;
 v_{0x} – проекция вектора начальной скорости тела \vec{v}_0 на ось X ;
 a_x – проекция вектора ускорения тела \vec{a} на ось X .

$$v_y(t) = \begin{cases} v_{0y} + a_y t, & 0 \leq t < \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}, \\ 0, & t \geq \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}. \end{cases} \quad (5)$$

где $v_y(t)$ – проекция вектора скорости тела $\vec{v}(t)$ в момент времени t на ось Y ;
 v_{0y} – проекция вектора начальной скорости тела \vec{v}_0 на ось Y ;
 a_y – проекция вектора ускорения тела \vec{a} на ось Y .

Теперь найдём формулу для траектории движения тела. Формуле, соответствующей (1), только для траектории, соответствует (6):

$$\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2} \quad (6)$$

где $\vec{r}(t)$ – радиус-вектор положения тела в момент времени t ;
 \vec{r}_0 – радиус-вектор начального положения тела.

Исходя из (3), уравнение для траектории с учётом того, что вектор скорости должен быть противоположен вектору ускорения, будет (7):

$$\vec{r}(t) = \begin{cases} \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}, & 0 \leq t < \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}, \\ \vec{r}_0, & t \geq \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}. \end{cases} \quad (7)$$

Соответствующие проекции на ось абцисс (8) и ординат (9):

$$x(t) = \begin{cases} x_0 + v_{0x} t + \frac{a_x t^2}{2}, & 0 \leq t < \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}, \\ x_0, & t \geq \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}. \end{cases} \quad (8)$$

где $x(t)$ – координата положения тела $\vec{r}(t)$ в момент времени t на ось X ;
 x_0 – координата начального положения тела \vec{v}_0 на ось X .

$$r_y(t) = \begin{cases} y_0 + v_{0y} t + \frac{a_y t^2}{2}, & 0 \leq t < \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}, \\ y_0, & t \geq \frac{|\vec{v}_0|}{|\vec{a}|}. \end{cases} \quad (9)$$

где $y(t)$ – координата положения тела $\vec{r}(t)$ в момент времени t на ось Y ;
 y_0 – координата начального положения тела \vec{v}_0 на ось Y .

Формулы (8) и (9) являются ключевыми в этой работе.

2 Вторая глава

Здесь будет вторая глава

3 Третья глава

Здесь будет третья глава

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Здесь будет список использованных источников.
2. Роуэлл, Г. Физика : учебное издание / Г. Роуэлл, С. Герберт. – Москва : Просвещение, 1994. – 576 с. – ISBN 5-09-002920-2.