

**Федеральное агентство по образованию
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники
(ТУСУР)**

Кафедра механики и графики

ЛЮКШИН Б.А.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗАДАННОГО ЗАКОНА ДВИЖЕНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗМЕРЕНИЙ

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
по механике и прикладной механике

Томск
2012

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Цель работы	3
Сведения из теории.	3
Задания	4
Контрольные вопросы	4

Введение

Данные методические указания позволят закрепить теоретические знания по разделу теоретической механики «Кинематика». Работа формирует представление о методах определения конкретных параметров, определяющих закон движения, в зависимости от результатов измерений, о способах оценки погрешности расчетов при известных ошибках этих измерений.

Для студентов любых специальностей изучающих учебные дисциплины «Механика» и «Прикладная механика».

Студенты могут использовать полученные представления, знания и опыт для решения задач при выполнении расчетно-практических работ в реальных условиях.

Цель работы

Для заданного закона движения определить конкретные значения параметров (коэффициентов), входящих в этот закон.

Сведения из теории

Закон движения точки может быть задан тремя способами.

1) векторный, когда известна зависимость радиуса-вектора точки \mathbf{r} от времени t :

$$\mathbf{r} = \mathbf{r}(t);$$

2) координатный, когда задаются координаты точки (в случае декартовых координат это x, y, z) как функции времени t :

$$x = x(t), \quad y = y(t), \quad z = z(t),$$

3) траекторный или естественный, когда при известной траектории движения задано начальное положение точки $s = 0$, положительное направление движения и закон движения

$$s = s(t).$$

В последнем случае необходимо помнить и понимать, что заданная зависимость описывает текущее положение точки, а не пройденный ею путь к данному моменту времени. Например, при гармоническом законе движения по закону \sin или \cos значение величины s , описывающей

положение точки с интервалом в период колебаний будет повторяться, а пройденный путь будет со временем увеличиваться.

Задания

Закон движения описывается квадратичной зависимостью координаты s от времени:

$$s = at^2 + bt + c.$$

В моменты времени t_1, t_2, t_3 определены положения точки, соответственно это значения s_1, s_2, s_3 . Погрешность измерения моментов времени не превышает 0.2 с, а положение определяется с максимальной погрешностью 1 мм.

Найти:

- 1) конкретную зависимость s от t ;
- 2) скорость и ускорение точки в местах измерений;
- 3) абсолютные погрешности определения скорости и ускорения точки в местах проведения измерений.

№	t_1	t_2	t_3	s_1	s_2	s_3
1	0	1	2	1	4	9
2	0	3	4	3	6	15
3	0	1	2	1	7	23
4	1	2	3	4	9	16
5	1	2	3	0	1	6

Контрольные вопросы

1. В чем отличие векторного и координатного способов описания движения, если переход от одного способа к другому достаточно прост?
2. В чем разница между координатой s , фигурирующей в описании закона движения траекторным способом, и пройденным этой точкой путем?
3. В чем разница между средними и мгновенными значениями скоростей и ускорений?
4. В каком случае средняя скорость равна мгновенной на всей траектории?