

УДК 53.05

ББК 22.25

М14

Печатается по решению кафедры информационных технологий в физическом образовании Глазовского государственного педагогического института имени В. Г. Короленко.

Автор: Майер Роберт Валерьевич.

Рецензенты:

В. А. Саранин, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики и дидактики физики ГОУ ВПО "Глазовский государственный педагогический институт".

А. В. Проказов, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и дидактики физики ГОУ ВПО "Глазовский государственный педагогический институт".

Майер Р.В. Математические начала современной теории механического движения: Учебное пособие. — Глазов: ГГПИ, 2007. — 164 с.

В пособии представлены конспекты лекций по курсу "Общая физика: Механика", которые читались автором более десятка лет. В нем отражены основные вопросы, которые должен знать студент после изучения курса механики. Пособие позволяет качественным образом изменить работу студента на лекции, существенно облегчить их подготовку к контрольным работам, зачету и экзамену. Пособие также полезно для студентов, изучающих курс "Теоретическая физика: Классическая механика".

© Майер Р.В.

© ГГПИ

0. ВВЕДЕНИЕ

0.1. КРАТКИЙ ОЧЕРК РАЗВИТИЯ МЕХАНИКИ. Все течет, все изменяется, — так нас учит диалектика. Окружающие нас тела находятся в непрерывном движении. Земля движется вокруг Солнца, Луна вращается вокруг Земли, частицы, составляющие макроскопические тела, также движутся. Что же является причиной движения тел? Впервые попытался ответить на этот вопрос греческий философ Аристотель около 23 веков назад.

Аристотель различал естественное движение тел и насильственное движение, происходящее в результате воздействия на них живых существ. Естественное движение обусловлено тем, что каждое тело стремится занять некоторое положение, являющееся для него наиболее предпочтительным и оптимальным. При этом Аристотель ошибочно утверждал, что сила есть причина движения (изменения координаты), постоянная сила порождает постоянную скорость. Так, стрела выпущенная из лука, летит, якобы, потому что ее толкает воздух; тележка движется с постоянной скоростью потому, что на нее действует постоянная сила тяги. По Аристотелю тяжелые тела падают быстрее легких, что неверно.

Технический прогресс привел к появлению различных механизмов и приспособлений, среди которых рычаг, весы, архимедов винт, метательная машина, водяные часы, насос, тепловой двигатель и т.д. В этот период произошло выделение различных наук из натурфилософии. Большое значение на развитие математики, механики и астрономии оказали идеи Архимеда, Герона Александрийского, Аристарха Самосского, Евклида (100–200 лет до н.э.).

Формирование механики как логически завершенной науки началось в 17 веке. Иоганн Кеплер в своих сочинениях "Новая астрономия" (1609 г.) и "Гармония мира" (1619 г.) сформулировал законы движения планет. Ошибочность взглядов Аристотеля была убедительно показана Галилео Галилеем, который экспериментально доказал, что сила — причина ускорения, то есть изменения скорости, а не причина движения. Галилей также занимался астрономическими наблюдениями за вращением Солнца и планет, сформулировал принцип относительности движения, закон сложения скоростей, исследовал свободное падение и движение тел по наклонной плоскости, колебательное движение, удар тел. Галилей отличал "мертвую силу" с которой давит неподвижный груз на опору от "живой силы" — аналога кинетической энергии движущегося тела. В своем труде "Диалог о двух системах мира" (1632 г.) Галилей защищал гелиоцентрическую модель Солнечной системы Николая Коперника, за что преследовался церковью.

В тот же период оформились представления о научном методе, развитием которых занимался Бэкон. Он обратил внимание на индуктивный путь развития науки: восхождение от частных фактов, установленных экспериментально, к общим тео-

СОДЕРЖАНИЕ

00. Введение	3
01. Основы кинематики	15
02. Динамика системы частиц	26
03. Динамика твердого тела	35
04. Законы сохранения	45
05. Силы в механике	55
06. Аналитическая статика	65
07. Аналитическая динамика	70
08. Колебательное движение	84
09. Волновое движение	98
10. Механика жидкости и газа	107
11. Основы нерегулярной динамики	119
12. Некоторые задачи механики	132
13. Теория относительности	141
14. Приложение	153
15. Литература	163

Учебное издание

Майер Роберт Валерьевич
Математические начала современной
теории механического движения

Издательская лицензия ИД N 06035 от 12.10.2001.

Подписано в печать 11.09.07. Напечатано на ризографе.

Формат 60 x 90 1/16. Усл. печ.л. 9,7. Учетн.-изд.л. 10,2.

Тираж 200 экз. Заказ N 1989 – 2007 г.

Глазовский государственный педагогический институт
имени В.Г.Короленко.

427621, Удмуртия, г. Глазов, ул. Первомайская, 25.