

УДК 531.(07)
ББК 22.2 я73
Г-89

Рецензенты:

докт. техн. наук проф. *Лисов А. А.*
(МАТИ, техн. университет);
канд. техн. наук, доц. каф. биомеханики
и компьютерных технологий МГАФК *Г. А. Шмельёва*

Грошев Г. М.

Пособие по физике для академий и институтов физической культуры. Механика

Учебное пособие – М.: МГАФК, 2000 – 107 с.: Ил.

Пособие соответствует программам курсов физики для вузов указанного профиля. Оно содержит необходимый учебный материал по разделу физики «Механика».

Предназначено для студентов младших курсов вузов физкультурного профиля.

Пособие подготовлено на кафедре биомеханики и компьютерных технологий.

ISBN 5-900871-57-6

ББК 22.2 я73

© Г.М. Грошев, 2000

© МГАФК, 2000

ПРЕДИСЛОВИЕ

Данный выпуск учебного пособия по разделу “Механика” представляет собой одну из шести частей серии пособий по различным разделам курса физики, изучаемым студентами МГАФК.

В связи с одинаковыми требованиями, предъявляемыми к студентам очного и заочного отделений, данное учебное пособие в равной степени может быть использовано для обоих видов обучения.

В содержательной части авторы следовали педагогическим концепциям Государственного образовательного стандарта, направленным на формирование у студентов реальных, объективно обоснованных представлений о современной физической картине мира и на приобретение знаний будущих специалистов физической культуры и спорта по законам физических процессов и явлений, которые могут быть использованы в их дальнейшей практической деятельности.

Пособие содержит основные теоретические положения по механике и в Приложении — решение задач по этому разделу. Такие же задачи с различными вариантами величин исходных данных в соответствии с учебной практикой предоставляются студентам для самостоятельной домашней работы в МГАФК. Теоретическая часть и задачи по возможности адаптированы к физической культуре и спорту:

- рассматривается вопрос определения координат центра тяжести спортсмена, выполняющего фигуру “ласточка” с целью определения расчетным путем устойчивого или неустойчивого положения этой фигуры в зависимости от того, попадает проекция центра тяжести в область опоры спортсмена, или нет. В Приложении решается соответствующая задача;
- решается задача по использованию законов статики для расчета на прочность гимнастической перекладины;
- подробно рассматривается задача о траектории спортивного ядра;
- на примере движения велосипедиста рассматриваются понятия путь, перемещение и т. п.

Содержание

1. ВВЕДЕНИЕ	7
2. СТАТИКА.....	9
2.1. <i>Задачи статики</i>	<i>9</i>
2.2 <i>Понятие о силе и о силовом воздействии одного тела на другое</i>	<i>9</i>
2.3 <i>Сложение и разложение сил на компоненты, многоугольник сил</i>	<i>13</i>
2.4. <i>Момент силы.....</i>	<i>19</i>
2.5 <i>Пара сил.....</i>	<i>21</i>
2.6 <i>Параллельный перенос силы</i>	<i>23</i>
2.7 <i>Величина равнодействующей силы и равнодействующего момента. Условия равновесия свободного тела.</i>	<i>25</i>
2.8. <i>Центр тяжести твердого тела.....</i>	<i>33</i>
2.9. <i>Гидростатика</i>	<i>37</i>
2.9.1. <i>Давление жидкости в поршневой паре.....</i>	<i>38</i>
2.9.2. <i>Давление столба жидкости.</i>	<i>39</i>
2.9.3. <i>Сжимаемость жидкости.</i>	<i>40</i>
2.9.4. <i>Подъемная (выталкивающая) сила.</i>	<i>40</i>
2.9.5. <i>Определение плотности твердых тел.</i>	<i>41</i>
2.9.6. <i>Определение плотности жидкости.</i>	<i>42</i>
2.10. <i>Аэростатика</i>	<i>42</i>
3. КИНЕМАТИКА	45

3.1. Кинематика поступательного движения .	45
3.1.1. Понятие об абсолютно твердом теле и о материальной точке. Системы отсчета. Перемещение. Скорость.	45
3.1.2. Ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения	51
3.2. Кинематика вращательного движения	57
3.2.1 Вращательное движение вокруг оси.	57
3.2.2 Вращательное движение вокруг точки.....	61
4. ДИНАМИКА	62
4.1. Динамика поступательного движения твердого тела.	62
4.1.1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета (ИСО).	62
4.1.2. Масса. Второй закон Ньютона. Импульс силы.	64
4.1.3. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса системы тел. Реактивное движение.	66
4.1.4. Работа, энергия.	70
4.1.5. Кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные силы.	72
4.1.6. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.	76
4.2. Динамика вращательного движения твердого тела.	78
.....	78
4.2.1. Работа силы при вращении тела.	79
4.2.2. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции тела относительно оси вращения. Теорема Гюйгенса-Штейнера.	80

4.2.3. Второй закон динамики для вращательного движения. Момент количества движения тела, импульс вращающего момента	83
4.2.4. Закон сохранения момента количества движения системы	85
4.3. Гидро- и аэродинамика	87
4.3.1. Течение без внутреннего трения	87
4.3.1.1. Истечение жидкости из сосуда	87
4.3.1.2. Течение по трубам	88
4.3.1.3. Давление в потоке	89
4.3.2. Ламинарное течение жидкостей	91
4.3.2.1. Динамическая вязкость	91
4.3.2.2. Ламинарное течение жидкости по трубе	92
4.3.3. Турбулентное течение	93
4.3.3.1. Гидравлическое сопротивление	93
4.3.3.2. Мощность при движении в потоке	94
4.3.3.3. Закон подобия Рейнольдса	94
ПРИЛОЖЕНИЕ	96
<i>Задача № 1</i>	<i>96</i>
<i>Задача № 2</i>	<i>96</i>
<i>Задача № 3</i>	<i>100</i>
<i>Задача № 4</i>	<i>101</i>
<i>Задача № 5</i>	<i>102</i>
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	107