

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	7
Глава I. КИНЕМАТИКА	8
1.1. Материальная точка и абсолютно твердое тело – модели, используемые в механике	8
1.2. Система отсчета. Пространство и время	10
а. Относительность движения. Система отсчета	10
б. Единицы длины и времени	11
в. Пространство и время в классической механике	12
1.3. Траектория. Перемещение и пройденный путь	13
а. Описание движения материальной точки	13
б. Траектория	14
в. Перемещение и пройденный путь	15
г. Поступательное движение твердого тела	15
1.4. Действия над векторами	17
а. Сложение векторов	17
б. Вычитание векторов	18
в. Составляющие и проекции вектора	19
1.5. Равномерное прямолинейное движение. Скорость	21
1.6. Кинематика относительного движения	24
1.7. Прямолинейное равнопеременное движение. Ускорение	28
а. Прямолинейное неравномерное движение. Средняя скорость. Мгновенная скорость	28
б. Прямолинейное равнопеременное движение. Ускорение	30
в. Графики проекций ускорения и скорости	31
г. Закон равнопеременного движения материальной точки	32
д. Формула Галилея	33
е. Отношение путей, пройденных материальной точкой за равные промежутки времени	33
ж. Движение тела по вертикали	34

1.8. Равномерное движение по окружности. Центробежное ускорение	39
а. Равномерное движение по окружности. Период и частота вращения	39
б. Центробежное ускорение	41
в. Угловая скорость	43
1.9. Движение тел по параболическим траекториям	44
 Глава II. ЗАКОНЫ ДИНАМИКИ. СИЛЫ В ПРИРОДЕ	48
2.1. Закон инерции. Инерциальные системы отсчета	48
2.2. Масса и сила. Основной закон динамики	51
а. Фундаментальные взаимодействия	51
б. Масса	51
в. Сила	53
г. Основной закон динамики	54
д. Принцип суперпозиции сил	57
2.3. Закон действия и противодействия	58
2.4. Всемирное тяготение	60
а. Закон всемирного тяготения	60
б. Гравитационное поле	62
в. Искусственные спутники	64
2.5. Сила упругости. Движение тела под действием силы упругости	66
2.6. Сила трения. Движение тела при наличии силы трения	71
2.7. Движение тела под действием нескольких сил	76
2.8. Принцип относительности Галилея	81
 Глава III. ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИКИ	85
3.1. Равновесие при поступательном движении твердого тела	85
3.2. Момент силы. Равновесие при вращательном движении твердого тела	89
3.3. Центр тяжести системы материальных точек. Центр масс	92
а. Центр тяжести. Центр масс	92
б. Определение положения центра тяжести	94
 Глава IV. МЕХАНИЧЕСКИЙ ИМПУЛЬС. РАБОТА И МЕХАНИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИЯ	97
4.1. Импульс материальной точки. Теорема об изменении импульса и закон сохранения импульса материальной точки	97

4.2. Импульс системы материальных точек. Теорема об изменении импульса и закон сохранения импульса системы материальных точек	100
а. Внутренние и внешние силы. Свойство внутренних сил	101
б. Теорема об изменении импульса системы материальных точек	101
в. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Приложения	102
г°. Реактивное движение	104
4.3°. Момент импульса материальной точки. Закон сохранения момента импульса	107
4.4. Механическая работа. Мощность	109
а. Механическая работа постоянной силы	109
б. Мощность	111
4.5. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии	114
4.6. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия в поле тяготения	118
а. Сила тяжести – сила консервативная	118
б. Потенциальная энергия в поле тяготения	119
в. Равновесие в поле сил тяготения	120
4.7. Работа силы упругости. Потенциальная энергия упругой деформации	122
4.8. Работа силы трения	125
4.9. Закон сохранения и превращения механической энергии	127
а. Закон сохранения и превращения энергии в изолированных механических системах, в которых действуют консервативные силы	127
б°. Соударения тел	128
в°. Изменение механической энергии системы при наличии неконсервативных и внешних сил	131
Глава V. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	134
5.1. Колебательное движение	134
5.2. Линейный гармонический осциллятор	137
а. Пружинный маятник	137
б. Математический маятник	138
в. Закон гармонического колебательного движения	140
г. Мгновенные характеристики гармонических колебаний	142
д°. Представление колебательных движений с помощью векторных диаграмм	144
е. Зависимость циклической частоты и периода свободных гармонических колебаний от свойств системы	144
ж. Энергия линейного гармонического осциллятора	145

5.3°. Сложение колебаний одного направления	148
5.4°. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс	150
5.5. Распространение колебательного движения. Поперечные и продольные волны	152
5.6. Характеристики волновых движений. Скорость распространения волн	155
5.7°. Уравнение плоской волны	158
5.8. Принцип Гюйгенса	160
5.9. Отражение и преломление волн	161
а. Законы отражения и преломления	161
б°. Изучение отражения и преломления с помощью принципа Гюйгенса	162
в°. Поведение фазы отраженных волн	162
5.10. Дифракция волн	163
5.11. Интерференция волн	164
а. Качественное изучение интерференции волн	164
б°. Количественное изучение интерференции волн	166
5.12°. Звуковые волны	168
а. Классификация звуковых волн	168
б. Качества звука	168
5.13°. Сейсмические волны	170
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	174
Элементарные понятия о вычислении погрешностей	174
а. Измерения и погрешности	174
б. Погрешности прямых измерений	175
в. Погрешности косвенных измерений	176
г. Погрешность единичного измерения	178
д. Графики в лабораторных работах	179
Лабораторная работа № 1	
Изучение равноускоренного прямолинейного движения тела	180
Лабораторная работа № 2°	
Определение жесткости упругого тела	182
Лабораторная работа № 3	
Определение коэффициента трения скольжения	183
Лабораторная работа № 4	
Изучение пружинного маятника	184
Ответы к задачам	186

ПРИМЕЧАНИЕ: Темы, ничем не отмеченные, обязательны для обоих профилей. Отмеченные знаком (°) обязательны для реального профиля.