

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
Введение в динамику .....	4
Глава 1. Динамика материальной точки.....	7
1.1. Законы динамики материальной точки (законы Галилея – Ньютона).....	7
1.2. Дифференциальные уравнения движение материальной точки .....	13
1.3. Две основные задачи динамики для материальной точки и их решение.....	15
1.4. Интегрирование дифференциальных уравнений прямолинейного движения материальной точки.....	20
1.5. Криволинейное движение материальной точки.....	36
1.6. Динамика несвободной материальной точки.....	42
1.7. Динамика относительного движения материальной точки.....	47
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>54</i>
Глава 2. Прямолинейные колебания материальной точки.....	55
2.1. Виды колебаний.....	55
2.2. Свободные гармонические колебания материальной точки .....	57
2.3. Свободные колебания материальной точки с учетом сопротивления.....	65
2.4. Вынужденные колебания материальной точки без учета сопротивления. Резонанс.....	72
2.5. Вынужденные колебания материальной точки с учетом сопротивления.....	77
2.6. Исследование фазы и амплитуды вынужденных колебаний.....	79
<i>Вопросы и задания для самоконтроля.....</i>	<i>84</i>
Глава 3. Введение в динамику механической системы.....	85
3.1. Основные понятия и определения .....	85
3.2. Дифференциальные уравнения движения механической системы.....	87

3.3. Центр масс механической системы .....	88
3.4. Моменты инерции твердого тела .....	91
3.5. Теорема о моментах инерции твердого тела относительно параллельных осей (теорема Гюйгенса — Штейнера) .....	93
3.6. Осевые моменты инерции некоторых однородных тел.....	94
3.7. Момент инерции твердого тела относительно произвольной оси, проходящей через данную точку. Центробежные моменты инерции .....	101
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	108
<b>Глава 4. Общие теоремы динамики материальной точки и механической системы</b> .....	109
4.1. Теорема о движении центра масс системы .....	109
4.2. Количество движения материальной точки и механической системы.....	114
4.3. Импульс силы .....	117
4.4. Теорема об изменении количества движения материальной точки .....	119
4.5. Теорема об изменении главного вектора количеств движения механической системы.....	122
4.6. Применение теоремы об изменении количества движения механической системы к сплошной среде. Теорема Эйлера .....	125
4.7. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси.....	127
4.8. Кинетический момент механической системы относительно центра и оси.....	131
4.9. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки относительно центра и оси .....	137
4.10. Теорема об изменении кинетического момента механической системы относительно центра и оси .....	140
4.11. Теорема Резаля .....	143
4.12. Работа и мощность сил.....	144
4.13. Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Теорема Кенига .....	153
4.14. Кинетическая энергия твердого тела в различных частных случаях движения .....	156
4.15. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки .....	159
4.16. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.....	161
4.17. Потенциальное силовое поле и потенциальная энергия.....	166
4.18. Закон сохранения механической энергии материальной точки и механической системы.....	173
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	174

<b>Глава 5. Принцип Даламбера</b> .....	176
5.1. Силы инерции в динамике материальной точки и механической системы.....	176
5.2. Принцип Даламбера для материальной точки.....	178
5.3. Принцип Даламбера для механической системы.....	179
5.4. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела.....	181
5.5. Определение с помощью принципа Даламбера реакций связей при несвободном движении материальной точки и механической системы.....	187
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	193
<b>Глава 6. Динамика твердого тела</b> .....	194
6.1. Дифференциальные уравнения движения твердого тела в простейших случаях.....	194
6.2. Физический маятник.....	199
6.3. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.....	202
6.4. Элементарная теория гироскопа.....	214
6.5. Гироскопический момент, гироскопические реакции.....	221
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	224
<b>Глава 7. Введение в аналитическую механику</b> .....	224
7.1. Основные понятия аналитической механики.....	224
7.2. Принцип возможных перемещений (принцип Лагранжа).....	239
7.3. Применение принципа возможных перемещений к расчету ферм.....	248
7.4. Общее уравнение динамики (принцип Лагранжа – Даламбера).....	257
7.5. Уравнения Лагранжа второго рода.....	264
7.6. Уравнения Лагранжа для консервативных механических систем. Циклические координаты и интегралы.....	272
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	276
<b>Глава 8. Малые колебания механических систем</b> .....	277
8.1. Устойчивость положения равновесия механической системы.....	277
8.2. Особенности описания колебания систем.....	280
8.3. Свободные, или собственные, колебания системы с одной степенью свободы без учета сопротивления.....	282
8.4. Влияние линейного сопротивления на движение механической системы с одной степенью свободы вблизи положения равновесия.....	288

8.5. Вынужденные колебания механической системы с одной степенью свободы .....	294
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	296
<b>Глава 9. Теория удара</b> .....	296
9.1. Явление удара. Основные допущения при ударе.....	296
9.2. Действие ударной силы на материальную точку .....	297
9.3. Общие теоремы динамики при ударе.....	298
9.4. Удар материальной точки о неподвижную поверхность, Коэффициент восстановления при ударе.....	303
9.5. Удар двух тел.....	306
9.6. Теорема об изменении кинетической энергии при ударе двух тел. Теоремы Карно .....	310
9.7. Центр удара.....	313
<i>Вопросы и задания для самоконтроля</i> .....	315
<b>Литература</b> .....	318