

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора перевода	5
Предисловие	7
О системе обозначений	9
Часть I. Фундаментальные понятия механики сплош- ных сред	11
Глава 1. Описание движения материальной системы: геометрия и кинематика	12
1.1. Деформации	12
1.2. Кинематика движения	15
1.3. Описание движения системы: производные Эйлера и Лагранжа	18
1.4. Поле скоростей твердого тела: спиральные векторные поля	20
1.5. Дифференцирование объемного интеграла, зависящего от параметра	25
Упражнения	28
Глава 2. Фундаментальные законы динамики	30
2.1. Понятие массы	30
2.1.1. Сохранение массы в лагранжевых переменных	34
2.2. Силы	36
2.3. Фундаментальный закон динамики и его первое следствие	37
2.4. Приложение к системам материальных точек и к твердым телам . . .	39
2.5. Галилеевы системы отсчета: фундаментальный закон динамики для	
негалилеевой системы отсчета	43
Упражнения	46
Глава 3. Тензоры напряжений Коши и Пиолы–Кирхгофа: прило- жения	47
3.1. Гипотезы о силах сцепления	47
3.2. Тензор напряжений Коши	50
3.3. Общие уравнения движения	52
3.4. Симметрия тензора напряжений	54
3.5. Тензор Пиолы–Кирхгофа	56
Упражнения	59

Глава 4. Реальная и виртуальная мощность	60
4.1. Система материальных точек	60
4.2. Материальные системы общего вида: скорости, придающие жесткость	63
4.3. Виртуальная мощность сил сцепления: общий случай	66
4.4. Реальная мощность: теорема о кинетической энергии	70
Упражнения	70
Глава 5. Тензор деформации, тензор скоростей деформации, определяющие соотношения	72
5.1. Свойства деформаций	72
5.2. Тензор скоростей деформаций	76
5.3. Введение в реологию : определяющие соотношения	78
5.4. Приложение: замена переменных в поверхностных интегралах	88
Упражнения	89
Глава 6. Уравнения энергии и уравнения ударных волн	91
6.1. Тепло и энергия	91
6.2. Тепло	92
6.3. Ударные волны и соотношения Рэнкина—Гюгонио	95
Упражнения	99
Часть II. Физика жидкостей и газов	101
Глава 7. Общие свойства ньютоновской жидкости	102
7.1. Общие уравнения механики жидкостей и газов	102
7.2. Статика жидкостей	107
7.3. Замечание об энергии жидкости	112
Упражнения	113
Глава 8. Течение невязкой жидкости	114
8.1. Общие теоремы	114
8.2. Плоские безвихревые течения	118
8.3. Трансзвуковые течения	127
8.4. Линейная акустика	130
Упражнения	132
Глава 9. Вязкие жидкости и термогидравлика	134
9.1. Уравнения вязкой несжимаемой жидкости	134
9.2. Простые течения вязкой несжимаемой жидкости	134
9.3. Термогидравлика	140
9.4. Безразмерные уравнения. Подобие	142
9.5. Понятия устойчивости и турбулентности	144
9.6. Понятие пограничного слоя	147
Упражнения	150
Глава 10. Магнитогидродинамика и инерционное удержание плазмы	152
10.1. Уравнения Максвелла и электромагнетизм	152
10.2. Магнитогидродинамика	156
10.3. Устройство токамак	158
Упражнения	162

Глава 11. Горение	164
11.1. Уравнения для смесей жидкостей	164
11.2. Уравнения химической кинетики	166
11.3. Уравнения горения	167
11.4. Уравнения Стефана—Максвелла	169
11.5. Упрощенная двухкомпонентная модель	172
Упражнения	173
Глава 12. Уравнения динамики атмосферы и океана	176
12.1. Вводные замечания	177
12.2. Уравнения динамики атмосферы	178
12.3. Уравнения динамики океана	182
12.4. Химия атмосферы и океана	183
Приложение: дифференциальные операторы в сферических координатах ..	185
Часть III. Механика твердого тела	189
Глава 13. Основные уравнения линейной упругости	190
13.1. Еще раз о законе зависимости напряжений от деформации в линейной упругости: коэффициенты упругости материала	190
13.2. Краевые задачи в линейной упругости: принцип линеаризации	192
13.3. Другие уравнения	196
13.4. Предел критериев упругости	199
Упражнения	200
Глава 14. Классические задачи эластостатики	202
14.1. Продольные сжатия—растяжения цилиндрического стержня	202
14.2. Всестороннее сжатие произвольного тела	205
14.3. Равновесие сферической емкости, подверженной внутреннему и внешнему давлению	206
14.4. Деформация вертикального цилиндрического тела под действием его веса	209
14.5. Простое изгибание цилиндрической балки	212
14.6. Скручивание цилиндрических стержней	215
14.7. Принцип Сен-Венана	218
Упражнения	218
Глава 15. Энергетические теоремы, двойственность и вариационные постановки	220
15.1. Упругая энергия материала	220
15.2. Двойственность	221
15.3. Энергетические теоремы	224
15.4. Вариационные постановки	228
15.5. Теорема о виртуальной мощности и вариационные постановки	230
Глава 16. Нелинейные определяющие соотношения и осреднение ..	232
16.1. Нелинейные определяющие соотношения (нелинейная упругость) ..	233
16.2. Нелинейная эластостатика с порогом (модель эластопластики Хенки)	235
16.3. Невыпуклые энергетические функции	237
16.4. Композитные материалы: задача осреднения	239
Упражнения	240

Глава 17. Нелинейная упругость и приложения к биомеханике	242
17.1. Уравнения нелинейной упругости	242
17.2. Краевые условия и краевые задачи	244
17.3. Гиперупругие материалы	246
17.4. Гиперупругие материалы в биомеханике	249
Часть IV. Введение в волновые явления	251
Глава 18. Линейные волновые уравнения в механике	252
18.1. Еще раз об уравнениях линейной акустики и линейной упругости	252
18.2. Решение одномерного волнового уравнения	255
18.3. Нормальные колебания	257
18.4. Решение волнового уравнения	261
18.5. Суперпозиция волн, биений и волновых пакетов	264
Упражнения	266
Глава 19. Уравнение солитона: уравнение Кортевега–де Фриза	268
19.1. Волновые уравнения для воды	268
19.2. Упрощенный вид волновых уравнений	271
19.3. Уравнение Кортевега–де Фриза	273
19.4. Солитонные решения уравнения Кортевега–де Фриза	277
Упражнения	278
Глава 20. Нелинейное уравнение Шрёдингера	281
20.1. Уравнения Максвелла для поляризованной среды	282
20.2. Уравнения электрического поля: линейный случай	283
20.3. Общий случай	287
20.4. Нелинейное уравнение Шрёдингера	290
20.5. Солитонные решения нелинейного уравнения Шрёдингера	293
Упражнения	294
Приложение	296
Указания к упражнениям	298
Список литературы	309
Предметный указатель	313