

Бондарев, Б. В.

Курс общей физики : в 3 кн. Книга **1**. Механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2013. — 353 с. — Серия : Бакалавр. Углубленный курс.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие	8
Введение	И
Глава 1. Краткие сведения из математического анализа и векторной алгебры	18
1.1. Функция и ее производная	18
1.2. Первообразная	23
1.3. Определенный интеграл	25
1.4. Функции нескольких переменных	27
1.5. Дифференциальные уравнения	29
1.6. Системы координат	30
1.7. Векторы	31
М Е Х А Н И К А	39
Глава 2. Кинематика	39
2-1. Пространство. Время. Движение	39
2.2. Кинематика прямолинейного движения	40
2.3. Кинематика движения материальной точки	42
2.4. Движение материальной точки по окружности	49
2.5. Кинематика движения твердого тела	• 50
Глава 2*. Кинематика (продолжение)	54
2.6. Центробежное и касательное ускорения	54
2.7. Формула Эйлера	57
Глава 3. Динамика прямолинейного движения	59
3.1. Принцип инерции Галилея. Инерциальные системы отсчета	59
3.2. Сила. Масса. Законы Ньютона	63
3.3. Принцип относительности	66
3.4. Сила тяжести и вес тела	66
3.5. Основная задача динамики	68
3.6. Решения уравнений прямолинейного движения	68
3.7. Сила трения	73

Глава 4. Динамика материальной точки	76
4.1. Второй закон Ньютона	76
4.2. Импульс	77
4.3. Момент импульса	77
4.4. Работа	79
4.5. Кинетическая энергия	81
4.6. Движение частицы в вязкой среде *	82
4.7. Консервативная сила	84
4.8. Полная механическая энергия	86
4.9. Движение частицы в постоянном и однородном силовом поле	88
4.10. Центральная сила	90
Глава 5. Динамика системы частиц	93
5.1. Внутренние и внешние силы	93
5.2. Импульс системы тел	95
5.3. Момент импульса системы тел	97
5.4. Центр инерции	98
5.5. Энергия системы тел	100
5.6. Удар	102
Глава 5*. Динамика системы частиц (продолжение)	103
5.7. Уравнение изменения импульса системы частиц	103
5.8. Уравнение движения центра масс	106
5.9. Уравнение для момента импульса системы частиц	107
5.10. Инвариантность уравнения для момента импульса	109
5.11. Потенциальная энергия взаимодействия частиц	112
5.12. Закон сохранения энергии	115
5.13. Задача о космическом корабле	118
5.14. Соударения частиц	120
5.15. Принцип относительности и законы сохранения	123
5.16. Реакции	125
Глава 6. Динамика твердого тела	128
6.1. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси	128
6.2. Момент инерции. Теорема Штейнера	130
6.3. Уравнения движения твердого тела	132
6.4. Статика	133
6.5. Динамика плоского движения твердого тела	133
6.6. Кинетическая энергия твердого тела	134

Глава 6*. Динамика твердого тела (продолжение)	136
6.7. Моменты инерции простых тел	136
6.8. Теорема Штейнера и ее применения	140
6.9. Инвариантность законов статики	143
6.10. Задача о катящемся цилиндре	144
Глава 7. Гравитация	148
7.1. Закон всемирного тяготения	148
7.2. Гравитационное поле вблизи поверхности Земли	150
7.3. Законы движения планет и спутников	151
7.4. Космические скорости	151
Глава 7*. Гравитация (продолжение)	153
7.5. Гравитационное поле	153
7.6. Гравитационное поле сферически симметрично распределенного вещества	156
7.7. Протяженные тела в гравитационном поле	163
7.8. Опыт Кавендиша	164
7.9. Гравитационная энергия	166
7.10. Давление в недрах планеты	168
Глава 8*. Небесная механика	172
8.1. Движение тел в солнечной системе	172
8.2. Задача двух тел. Приведенная масса	174
8.3. Движение в поле центральной силы	175
8.4. Орбиты планет и спутников	178
8.5. Второй закон Кеплера	183
8.6. Третий закон Кеплера	183
8.7. Температура Солнца	184
Глава 9. Колебания	186
9.1. Гармонические колебания	186
9.2. Пружинный маятник	188
9.3. Физический и математический маятники	191
9.4. Крутильные колебания	193
9.5. Затухающие колебания	194
9.6. Вынужденные колебания	197
9.7. Сложение колебаний. Векторные диаграммы	199

Глава 9*. Колебания (продолжение)	205
9.8. Обратный маятник	205
9.9. Комплексные числа	207
9.10. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний	209
9.11. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение	211
Глава 10. Специальная теория относительности	214
10.1. Принцип относительности	214
10.2. Пространство-время Минковского	215
10.3. Преобразования Лоренца	218
10.4. Преобразования скоростей	219
10.5. Релятивистская динамика	220
10.6. Релятивистские импульс и энергия	221
10.7. Законы сохранения импульса и энергии	223
Глава 10*. Специальная теория относительности (продолжение)	224
10.8. Мировая линия частицы. Световой конус	224
10.9. Вывод преобразований Лоренца	228
10.10. Интервал	231
10.11. Относительность времени	233
10.12. Уравнения движения материальной точки	238
10.13. Уравнения изменения со временем импульса и энергии релятивистской частицы	243
10.14. Ускорение частицы в постоянном силовом поле	245
10.15. Столкновения релятивистских частиц	247
Глава И. Неинерциальные системы отсчета	253
11.1. Силы инерции	253
11.2. Сила Кориолиса. Центробежная сила *	256
Глава 12. Механика жидкостей и газов	268
12.1. Поле скоростей. Плотность потока массы	268
12.2. Закон сохранения массы	273
12.3. Гидростатика	275
12.4. Уравнение импульсов	277
12.5. Закон сохранения энергии	279

Глава 12*. Механика жидкостей и газов (продолжение)	282
12.6. Теорема Остроградского - Гаусса	282
12.7. Уравнение неразрывности	285
12.8. Внутреннее трение	286
12.9. Течение вязкой жидкости в круглой трубе	290
12.10. Истечение жидкости из отверстия	293
12.11. Движение тел в жидкостях и газах	295
Глава 13. Волны	297
13.1. Бегущая волна	297
13.2. Волновое уравнение и его решение	298
13.3. Гармоническая волна	298
13.4. Волны в пространстве	300
13.5. Интерференция волн. Стоячая волна	302
Глава 13*. Упругие волны	304
13.6. Волны в упругих средах	304
13.7. Энергия волны	304
13.8. Колебания струны	306
13.9. Энергия колебаний струны	311
13.10. Звуковые волны в газах	313
13.11. Упругие волны в твердом теле	321
13.12. Энергия волны сжатия	326
13.13. Эффект Доплера	328
Глава 14*. Вариационное исчисление и аналитическая механика	330
14.1. Функционал. Уравнение Эйлера	330
14.2. Принцип Ферма	334
14.3. Механическая система со связями. Обобщенные координаты	337
14.4. Принцип наименьшего действия. Уравнения Лагранжа	341
14.5. Обобщенные силы	346
14.6. Интегралы движения. Законы сохранения	347
14.7. Канонические уравнения Гамильтона	351
Литература	353