

Содержание

Слова благодарности	17
Обращение к читателю	18
Глава 1. Сила и движение	21
Цели главы	21
Скорость	22
Ускорение	22
Ускорение свободного падения	23
Уравнения ускорения	25
Скорость — векторная величина	26
Использование векторов — баллистическое движение	28
Сложение сил — еще одно использование векторов	29
Математические методы сложения векторов (<i>факультативно</i>)	29
Тест для самопроверки	33
Ответы	34
Глава 2. Законы движения Ньютона	35
Цели главы	35
Масса и инерция: первый закон Ньютона	36
Второй закон Ньютона	36
Ускорение как вектор	37
Единицы, используемые во втором законе Ньютона	39
Масса и вес	39
Еще раз о гравитации	40
Равновесная скорость	41
Круговое движение	42
Третий закон Ньютона (последний!)	43

Третий закон Ньютона во время ускорения	44
Тест для самопроверки	45
Ответы	46
Глава 3. Сохранение количества движения и энергии	47
Цели главы	47
Количество движения	48
Сохранение количества движения	49
Столкновения	51
Задачи на тему количества движения	53
Трение и Земля	55
Работа	55
Мощность	56
Потенциальная энергия	57
Кинетическая энергия	59
Сохранение энергии	60
Энергия в столкновениях	62
Еще примеры расчетов энергии (<i>факультативно</i>)	62
Тест для самопроверки	63
Ответы	64
Глава 4. Всемирное тяготение	67
Цели главы	67
Закон всемирного тяготения	68
Луна и сила тяжести	70
Законы Кеплера	71
Объяснение Ньютона для второго закона Кеплера	72
Третий закон Кеплера (<i>факультативно</i>)	73
Спутники Земли	74
Невесомость	74
Вычисления (<i>факультативно</i>)	75
Тест для самопроверки	76
Ответы	77
Глава 5. Атомы и молекулы	79
Цели главы	79
Элементы и соединения	80

Атомы и молекулы	83
Периодическая таблица элементов	86
Электронные орбиты	87
Атомные массы	89
Число Авогадро	89
Задачи (<i>факультативно</i>)	90
Тест для самопроверки	91
Ответы	92
Глава 6. Твердые тела	95
Цели главы	95
Атомы в твердом теле	96
Плотность	96
Удельный вес	98
Давление	99
Упругость и закон Гука	100
Тест для самопроверки	102
Ответы	102
Глава 7. Жидкости и газы	105
Цели главы	105
Молекулы в жидкости	106
Давление в жидкости	106
Плавучесть	107
Закон Паскаля	110
Молекулы в газах	111
Диффузия в жидкостях и газах	111
Давление в газах	112
Барометр	114
Плавучесть в газах	116
Обзор материала о твердых телах, жидкостях и газах	117
Тест для самопроверки	117
Ответы	118
Глава 8. Температура и тепло	121
Цели главы	121
Температурная шкала Фаренгейта	122

Температурная шкала Цельсия	122
Шкала Кельвина	123
Температурное расширение: термометры	124
Температура, внутренняя энергия и тепло	127
Калория	128
Британская тепловая единица	129
Удельная теплоемкость	129
Тест для самопроверки	131
Ответы	132
Глава 9. Изменение агрегатного состояния и теплопередача	133
Цели главы	133
Плавление: теплота плавления	134
Теплота испарения	135
Передача тепла: теплопроводность	137
Конвекция	139
Излучение	140
Тест для самопроверки	141
Ответы	142
Глава 10. Волновое движение	143
Цели главы	143
Период маятника	144
Зависимость между длиной и периодом (<i>факультативно</i>)	144
Частота	145
Волны	146
Зависимость между переменными	147
Поперечные и продольные волны	148
Передача энергии	150
Эффект Доплера	150
Тест для самопроверки	152
Ответы	153
Глава 11. Звук	155
Цели главы	155
Звуковые волны	156
Скорость звука	157

Диапазон частот и длин волны	158
Интенсивность (сила) звука	159
Децибельная шкала	160
Расчеты силы звука (<i>факультативно</i>)	160
Уменьшение интенсивности звука с расстоянием	161
Резонанс	162
Рефракция	163
Тест для самопроверки	164
Ответы	165
Глава 12. Дифракция, интерференция и музыка	167
Цели главы	167
Громкость	168
Дифракция звука	168
Интерференция	169
Биения	171
Высота звука	173
Качество звука	173
Стоячие волны на струне	175
Стоячие волны в газе	177
Эффект Доплера в звуке	178
Звуковой удар	179
Тест для самопроверки	180
Ответы	181
Глава 13. Статическое электричество	183
Цели главы	183
Закон Кулона	184
Расчеты с использованием закона Кулона (<i>факультативно</i>)	185
Электрическое поле	186
Расчет электрических полей с помощью закона Кулона (<i>факультативно</i>)	188
Заряжание трением: трибоэлектрический ряд	189
Диэлектрики и проводники	190
Электроскоп	190
Заряжание индукцией	192
Тест для самопроверки	193

Ответы	194
Глава 14. Электрический ток	197
Цели главы	197
Поток электрического заряда	198
Батареи и электрическое напряжение	199
Закон Ома	201
Соединение батарей последовательно и параллельно	202
Соединение сопротивлений последовательно и параллельно	204
Последовательно или параллельно: домашняя электропроводка	206
Переменный ток	207
Рассеивание энергии в сопротивлении	208
Расчеты в СИ	209
Тест для самопроверки	210
Ответы	211
Глава 15. Магнетизм и магнитные эффекты тока	213
Цели главы	213
Магнитные поля	214
Поля, созданные токами	216
Расчеты индукции магнитного поля (<i>факультативно</i>)	217
Магнитные поля, созданные током в витках и соленоидах	218
Расчеты магнитного поля соленоида (<i>факультативно</i>)	219
Причина магнетизма	219
Электроизмерительные приборы	220
Электрические двигатели	221
Тест для самопроверки	223
Ответы	224
Глава 16. Электрическая индукция	225
Цели главы	225
Токонесущий провод в магнитном поле	226
Наведение тока	228
Катушка и магнит	229
Правило Ленца	230
Две катушки: трансформатор	231
Напряжение и мощность в трансформаторе	233

Самоиндукция	234
Тест для самопроверки	235
Ответы	236
Глава 17. Электромагнитные волны	237
Цели главы	237
Создание радиоволн	238
Электромагнитный спектр	242
Тест для самопроверки	243
Ответы	244
Глава 18. Свет: волна или частица?	245
Цели главы	245
Галилей и скорость света	246
Измерение Ремера	246
Метод Майкельсона	248
Принцип Гюйгенса	249
Корпускулы Ньютона	250
Электромагнитные волны	250
Фотоэлектрический эффект	252
Электромагнитная теория и фотоэлектрический эффект	254
Эфир	255
Опыт Майкельсона–Морли	256
Выводы	259
Тест для самопроверки	260
Ответы	261
Глава 19. Квантовая природа света	263
Цели главы	263
Излучение абсолютно черного тела и электромагнитная теория	264
Квантовая гипотеза Планка	266
Эйнштейн о фотоэлектрическом эффекте	267
Модель атома Бора	269
Излучение света	270
Возбуждение атомов	273
Типы ламп	277
Фосфоресценция	280

Лазер	280
Тест для самопроверки	282
Ответы	283
Глава 20. Отражение, рефракция и дисперсия	285
Цели главы	285
Отражение	286
Рефракция (преломление)	289
Расчет углов преломления (<i>факультативно</i>)	292
Полное внутреннее отражение	296
Количественный подход (<i>факультативно</i>)	298
Атмосферная рефракция: закат	299
Мираж	300
Дисперсия (разложение света)	300
Радуга	301
Тест для самопроверки	302
Ответы	303
Глава 21. Линзы и приборы	305
Цели главы	305
Линзы	306
Уравнение производителя линз (<i>факультативно</i>)	308
Изображения	309
Увеличение	312
Расчеты изображения (<i>факультативно</i>)	313
Мнимые изображения: увеличительное стекло	313
Расчеты расстояний мнимого изображения (<i>факультативно</i>)	315
Рассеивающие линзы	316
Расчеты для рассеивающих линз (<i>факультативно</i>)	317
Камера	317
Глаз	318
Проектор	320
Микроскоп	321
Телескоп	322
Тест для самопроверки	323

Ответы	325
Глава 22. Свет как волна	327
Цели главы	327
Дифракция	328
Интерференция на двойной щели	329
Дифракционная решетка	332
Интерференция в тонких пленках	334
Поляризация	336
Тест для самопроверки	338
Ответы	339
Глава 23. Цвет	341
Цели главы	341
Видимый спектр	341
Под цветным освещением	344
Почему на практике не все так идеально?	345
Тест для самопроверки	345
Ответы	346
Приложение А. Экспоненциальное представление чисел: степени десяти	347
Метод записи больших чисел	347
Метод записи малых чисел	348
Вычисления с использованием экспоненциального представления чисел (<i>факультативно</i>)	348
Тест для самопроверки	349
Ответы	350
Приложение Б. Метрическая система	351
Длина	351
Масса	352
Предметный указатель	353