

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	8
Введение	9

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ И АКУСТИКА

Глава I

Механическое движение (основные понятия кинематики)

§ 1. О взаимосвязи явлений и допустимых границах их схематизации в физике	17
§ 2. Система ориентировки. Материальная точка и ее перемещение	20
§ 3. Элементарное перемещение. Векторы скорости и ускорения	25
§ 4. Тангенциальное и центростремительное ускорения	30
§ 5. Угловая скорость и угловое ускорение	32
§ 6. Абсолютное, переносное и относительное движения	34
§ 7. Закон сложения ускорений	36

Глава II

Законы Ньютона

§ 8. Некоторые исторические замечания	40
§ 9. Первый ньютонов закон механики (закон инерции)	43
§ 10. О понятиях «покоя» и «равномерности»	45
§ 11. Инерциальная система. Принцип относительности	49
§ 12. Второй ньютонов закон механики	54
§ 13. Различные понимания второго закона механики	60
§ 14. Движение под действием постоянной силы	63
§ 15. Третий ньютонов закон механики	67
§ 16. Статическое и динамическое проявления сил	70
§ 17. Силы инерции. Центробежная сила	73

Глава III

Работа и энергия

§ 18. Работа, энергия, мощность. Элемент и интеграл работы	78
§ 19. Кинетическая энергия и потенциальная энергия	81
§ 20. Системы мер и размерность механических величин	85

Глава IV

Динамика системы

§ 21. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Центр масс	89
§ 22. Закон сохранения количества движения и теорема о движении центра масс	92

§ 23. Закон сохранения энергии в консервативных системах. Минимум потенциальной энергии при равновесии	96
§ 24. Число степеней свободы и работа сил связи. Принцип возможных перемещений	99
§ 25. Принцип Даламбера и релятивистское понимание инерции.	103

Г л а в а V

Механическая передача сил и энергии

§ 26. Трение. Тяга	110
§ 27. Удар	116

Г л а в а VI

Закон всемирного тяготения и элементы небесной механики

§ 28. Законы Кеплера	120
§ 29. Ньютонов закон тяготения	122
§ 30. Зависимость веса и ускорения силы тяжести от высоты и географической широты местности	126
§ 31. Вычисление массы Солнца, Земли и планет	130
§ 32. Потенциальная энергия и потенциал тяготения	132
§ 33. Некоторые теоремы о потенциале тяготения	139
§ 34. Потенциальная энергия системы частиц	141

Г л а в а VII

Динамика вращательного движения твердых тел

§ 35. Момент силы	144
§ 36. Кинетическая энергия вращательного движения. Момент инерции	146
§ 37. Основное уравнение динамики вращательного движения	150
§ 38. Закон сохранения момента количества движения	153
§ 39. Проявление поворотных (кориолисовых) сил инерции	157

Г л а в а VIII

Элементы теории упругости и механические свойства тел

§ 40. Упругие свойства тел	166
§ 41. Закон Гука. Энергия деформированного тела	163
§ 42. Модуль объемной упругости. Сжимаемость	165
§ 43. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона, модуль сдвига и соотношение между ними	167
§ 44. Характеристика механических свойств твердого тела по диаграмме растяжения. Явление наклепа	170
§ 45. Пластичность	173
§ 46. Прочность и твердость	175
§ 47. Механические свойства важнейших материалов	178

Г л а в а IX

Основы гидродинамики и аэродинамики

§ 48. Основные понятия и направления гидродинамики	183
§ 49. Уравнение Бернулли	189
§ 50. Гидравлическая энергия	193
§ 51. Вязкость и течение жидкости при трении	196
§ 52. Пограничный слой и вихреобразование. Строение турбулентного потока	207
§ 53. Сопротивление движению тел в жидкостях и газах	205
§ 54. Числа Рейнольдса, Кинематическая вязкость	208
§ 55. Аэродинамические силы. Подъемная сила крыла и тяга самолета	213

Г л а в а X

Колебательное движение

§ 56.	Гармоническое колебание	219
§ 57.	Энергия и собственная частота гармонических колебаний	222
§ 58.	Сложение колебаний одинаковой частоты и одинакового направления (интерференция колебаний)	226
§ 59.	Другие случаи сложения колебаний	228
§ 60.	Затухающие колебания	232
§ 61.	Вынужденные колебания. Резонанс	235
§ 62.	Связанные колебания	240

Г л а в а XI

Учение о волнах

§ 63.	Волновой процесс. Уравнение волн. Виды волн	243
§ 64.	Интерференция волн. Стоячие волны	249
§ 65.	Фазовая и групповая скорости волн	256

Г л а в а XII

Акустика

§ 66.	Звук как физическое явление. Распространение звуковых волн	262
§ 67.	Интенсивность звука	268
§ 68.	Частота и состав звуков	273
§ 69.	Явление Допплера	278
§ 70.	Звук как психофизиологическое явление. Механизм звукового восприятия	279
§ 71.	Высота и тембр звука	284
§ 72.	Ультразвук	289

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Г л а в а XIII

Молекулярно-тепловое движение и первое начало термодинамики

§ 73.	Исторические сведения. Картина молекулярного движения	294
§ 74.	Статистический метод в физике	301
§ 75.	Термодинамический метод	303
§ 76.	Термодинамическая характеристика состояния тел и термодинамические процессы	306
§ 77.	Уравнение Клапейрона	312
§ 78.	Внутренняя энергия. Теплота и работа. Уравнение первого начала	318
§ 79.	Изобарная и изотермическая работа газа	322
§ 80.	Термохимические уравнения	324

Г л а в а XIV

Основы молекулярно-кинетической теории

§ 81.	Схематизация явлений («модели» в молекулярной физике)	327
§ 82.	Максвеллов закон распределения молекулярных скоростей в газе	329
§ 83.	Основное уравнение кинетической теории газов	334
§ 84.	Молекулярно-кинетическое понимание абсолютной температуры	337
§ 85.	Об уточненном (термодинамическом) понимании абсолютной температуры	340
§ 86.	Тепловое равновесие и распределение энергии по степеням свободы	343

§ 87. Максвеллова теория газовых теплоемкостей	347
§ 88. Молекулярно-кинетическое пояснение работы расширения газа	353
§ 89. Средний свободный пробег газовых молекул	356

Г л а в а XV

Теплопередача, диффузия и вязкость. Вакуум

§ 90. Тепловое излучение (законы Стефана и Ньютона)	360
§ 91. Теплопроводность (закон Фурье)	364
§ 92. Диффузия (закон Фика)	367
§ 93. Молекулярная теория теплопроводности газов	373
§ 94. Молекулярная теория вязкости газов	375
§ 95. Сопоставление явлений диффузии, теплопроводности и вязкости газов	378
§ 96. Вакуум Манометры	380
§ 97. Вакуумные насосы	385

Г л а в а XVI

Термодинамическое равновесие и второе начало термодинамики

§ 98. Термодинамическое равновесие и e -положение Больцмана	391
§ 99. Ограничения, налагаемые вторым началом термодинамики на циклические превращения тепла в работу	395
§ 100. Уравнение Пуассона. Адиабатная работа газа	400
§ 101. Цикл Карно и теорема о сумме приведенных теплот	404
§ 102. Энтропия. Основное уравнение термодинамики	409
§ 103. Процессы обратимые и необратимые. Теорема о возрастании энтропии	415
§ 104. Статистический смысл энтропии	419
§ 105. Теоремы о термодинамическом равновесии. Свободная энергия и термодинамический потенциал	422
§ 106. О так называемой «тепловой смерти» мира	426
§ 107. Уравнения Гиббса — Гельмгольца и Клапейрона — Клаузиуса	428

Г л а в а XVII

Физика реальных газов и паров. Уравнение Ван-дер-Ваальса

§ 108. Пары насыщенные и перегретые. Диаграмма Эндрюса	434
§ 109. Конденсация газов	441
§ 110. Уравнение Ван-дер-Ваальса	444
§ 111. Учение о соответственных состояниях	449
§ 112. О качественных превращениях при тепловых процессах	453

Г л а в а XVIII

Физика жидкостей

§ 113. Механические и термодинамические свойства жидкостей	456
§ 114. Поверхностное натяжение	461
§ 115. Формула Лапласа. Явления капиллярности и смачивания	466
§ 116. Поверхностноактивные вещества	473
§ 117. Строение жидкостей	476
§ 118. Кинетика испарения. Зависимость давления насыщенного пара от кривизны поверхности жидкости. Формула Томсона — Шиллера	478
§ 119. Понижение давления пара над раствором и повышение температуры кипения растворов. Законы Рауля	482
§ 120. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа	483
§ 121. Электролитическая диссоциация. Закон Оствальда	484
§ 122. Абсорбция. Закон Генри	487
§ 123. О столкновении противоположных процессов в молекулярно-тепловых явлениях	488

Глава XIX

Физика твердых тел

§ 124. Строение кристаллов	491
§ 125. Понятие о кристаллохимии	495
§ 126. Форма и рост кристаллов	498
§ 127. Теплоемкость твердых тел	501
§ 128. Сублимация твердых тел. Тройная точка	503
§ 129. Кристаллизация растворов. Диаграммы плавкости	507
§ 130. Силы связи в кристаллах	511
§ 131. Адсорбция	521

Глава XX

Термодинамические процессы в двигателях и сверхзвуковое движение

§ 132. Основное уравнение газодинамики. Адиабатный теплоперепад . . .	525
§ 133. Адиабатное течение газа	529
§ 134. Ударные волны и скачки уплотнения. Адиабата Гюгонио	535
§ 135. Процессы в двигателях внутреннего сгорания	541
§ 136. Процессы в паровых машинах и паровых турбинах	545
§ 137. Реактивные двигатели	551
Предметный указатель	556