

Министерство образования и науки Российской Федерации
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина

Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер

Избранные главы курса физики

Равновесная термодинамика

*Рекомендовано методическим советом УрФУ
в качестве **учебного пособия** для студентов, обучающихся
на физических и инженерно-физических направлениях подготовки*

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2014

УДК 536(075.8)
ББК 22.317я73
М20

Рецензенты:

кафедра общей физики РГППУ (д-р физ.-мат. наук, проф. *А. Д. Ивлиев*);
д-р физ.-мат. наук, проф. *О. А. Чикова* (УрГПУ)

Научный редактор – д-р физ.-мат. наук, проф. *А. В. Мелких*

Малышев, Л. Г.

М20 Избранные главы курса физики. Равновесная термодинамика : учебное пособие / Л. Г. Малышев, А. А. Повзнер. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 107, [1] с.
ISBN 978-5-7996-1205-4

В учебном пособии изложены теоретические основы равновесной термодинамики, рассмотрены основные физические законы и соотношения, относящиеся к данному разделу физики.

Изложение материала сопровождается подробным анализом и решением большого числа задач и примеров.

Табл. 2. Рис. 43.

УДК 536(075.8)
ББК 22.317я73

Печатается при поддержке Физико-технологического института УрФУ.

ISBN 978-5-7996-1205-4

© Уральский федеральный университет, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| Глава 1. ТЕПЛОВЫЕ ПРОЦЕССЫ. УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА | 6 |
| Глава 2. ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА | 11 |
| Глава 3. РАБОТА ГАЗА | 16 |
| Глава 4. ПЕРВОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ | 19 |
| Глава 5. АДИАБАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС. УРАВНЕНИЕ ПУАССОНА | 26 |
| Глава 6. ТЕПЛОЕМКОСТЬ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА. ПОЛИТРОПИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ | 30 |
| Глава 7. ЭНТРОПИЯ | 43 |
| Глава 8. НЕОБРАТИМОСТЬ ПРОЦЕССОВ СО СТАТИСТИЧЕСКОЙ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ. СТАТИСТИЧЕСКИЙ ВЕС СОСТОЯНИЯ | 54 |
| Глава 9. ЭНТРОПИЯ СОСТОЯНИЯ И СТАТИСТИЧЕСКИЙ ВЕС | 57 |
| Глава 10. ВТОРОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ | 59 |
| Глава 11. СЛЕДСТВИЕ КЛАУЗИУСА | 61 |
| Глава 12. ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ. КПД ТЕПЛОВОГО ДВИГАТЕЛЯ | 62 |
| Глава 13. ЦИКЛ КАРНО. ТЕОРЕМЫ КАРНО | 69 |
| Глава 14. МЕТОД ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ | 74 |
| Глава 15. РЕАЛЬНЫЕ ГАЗЫ. УРАВНЕНИЕ ВАН-ДЕР-ВААЛЬСА | 78 |
| Глава 16. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗОТЕРМЫ РЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ | 82 |
| Глава 17. СРАВНЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИЗОТЕРМ РЕАЛЬНОГО ГАЗА | 85 |
| Глава 18. ПАРАМЕТРЫ КРИТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЕЩЕСТВА | 86 |
| Глава 19. ВНУТРЕННЯЯ ЭНЕРГИЯ РЕАЛЬНОГО ГАЗА | 88 |
| Глава 20. ЭФФЕКТ ДЖОУЛЯ – ТОМСОНА | 91 |
| Глава 21. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ. УРАВНЕНИЕ КЛАПЕЙРОНА – КЛАУЗИУСА. РАВНОВЕСИЕ ЖИДКОСТИ И НАСЫЩЕННОГО ПАРА | 94 |

| | |
|--|-----|
| Глава 22. ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ ВТОРОГО РОДА | 99 |
| Глава 23. ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЙ..... | 100 |
| Глава 24. ЖИДКОЕ СОСТОЯНИЕ. СТРОЕНИЕ ЖИДКОСТИ..... | 101 |
| Глава 25. ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ | 103 |