

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Собственные колебания в консервативных системах	10
1.1. Общий подход к рассмотрению колебаний. Фазовый портрет колебательной системы.	10
1.2. Колебания маятника. Метод последовательных приближений	19
1.3. Колебания в электрическом контуре с нелинейными элементами	28
1.4. Сложение гармонических колебаний	34
1.5. Квантовый гармонический осциллятор	43
Глава 2. Собственные колебания в диссипативных системах	48
2.1. Особенности колебаний в диссипативных системах и методы их рассмотрения	48
2.2. Гармонический осциллятор с затуханием	52
2.3. Метод поэтапного рассмотрения	59
2.4. Линейные случаи реализации сил сухого трения	64
2.5. Метод медленно меняющихся амплитуд	69
Глава 3. Вынужденные колебания	78
3.1. Вынужденные колебания в линейной системе при гармоническом воздействии	79
3.2. Электрические колебания. Импеданс	87
3.3. Амортизация колебаний. Антирезонанс	92
3.4. Гармонический осциллятор под действием неперiodической силы	96
3.5. Резонанс в нелинейных системах	97

Глава 4. Параметрические колебания	104
4.1. Параметрическое возбуждение	104
4.2. Параметрический резонанс в консервативной линейной системе. Уравнение Матье	109
4.3. Движение в быстро осциллирующем поле. Маятник Капицы	115
4.4. Параметрический резонанс в нелинейных системах (параметрический генератор)	119
Глава 5. Автоколебания	130
5.1. Основные определения и классификация автоколебательных систем	130
5.2. Уравнение Ван-дер-Поля. Зависимость формы автоколебаний от параметров системы	138
5.3. Автоколебательные системы томсоновского типа	142
5.4. Релаксационные (разрывные) колебания	146
5.5. Устойчивость колебаний в линеаризованных системах	158
5.6. Стохастические колебания (динамический хаос)	161
Глава 6. Связанные колебания	169
6.1. Парциальные системы. Нормальные моды колебаний	170
6.2. Обмен энергией между парциальными системами	174
6.3. Вынужденные колебания в связанных системах	177
6.4. Колебания в системе с произвольным числом степеней свободы	179
Глава 7. Синхронизация колебаний	184
7.1. Вынужденная синхронизация	185
7.2. Взаимная синхронизация	191
7.3. Синхронизация маятниковых часов (задача Гюйгенса)	195
7.4. Синхронизация роторов механических вибровозбудителей	199
Задачи для самостоятельного решения	202
Ответы к задачам	211
Приложения	225
П.1. Математические модели активных двухполюсников и четырехполюсников	225
П.2. Методы составления уравнений для электрических цепей	229
П.3. Электронные генераторы	231
П.4. Некоторые тригонометрические соотношения и интегралы	232
Литература	235