

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие ко второму изданию . . . . .	5
Предисловие к первому изданию . . . . .	7
<b>Глава 1. Уравнения Ньютона . . . . .</b>	<b>9</b>
1.1. Кинематика . . . . .	9
1.2. Одномерное движение . . . . .	25
1.3. Интегрирование уравнений движения . . . . .	38
1.4. Движение частиц в электромагнитных полях . . . . .	49
1.5. Задача Кеплера . . . . .	64
1.6. Космодинамика . . . . .	77
<b>Глава 2. Уравнения Лагранжа . . . . .</b>	<b>97</b>
2.1. Уравнения Лагранжа первого рода . . . . .	97
2.2. Уравнения Лагранжа в независимых координатах . . . . .	105
<b>Глава 3. Динамика системы частиц . . . . .</b>	<b>122</b>
3.1. Задача двух тел . . . . .	122
3.2. Рассеяние частиц . . . . .	131
3.3. Динамика систем многих частиц . . . . .	142
3.4. Движение тела переменной массы . . . . .	163
<b>Глава 4. Линейные колебания . . . . .</b>	<b>171</b>
4.1. Собственные колебания одномерных систем . . . . .	171
4.2. Собственные колебания многомерных систем . . . . .	177
4.3. Вынужденные колебания . . . . .	196
<b>Глава 5. Нелинейные колебания . . . . .</b>	<b>218</b>
5.1. Метод усреднения . . . . .	218
5.2. Системы с медленно изменяющимися параметрами . . . . .	228
5.3. Движение в быстроосциллирующем внешнем поле . . . . .	235
<b>Глава 6. Динамика твердого тела . . . . .</b>	<b>241</b>
6.1. Тензор инерции. Кинематика . . . . .	241
6.2. Уравнения Эйлера . . . . .	247
6.3. Уравнения Лагранжа . . . . .	263
6.4. Движение космического аппарата в ньютоновом поле тяготения . . . . .	300
6.5. Электромеханика . . . . .	311
<b>Глава 7. Уравнения Гамильтона . . . . .</b>	<b>344</b>
7.1. Канонические уравнения и канонические преобразования . . . . .	344
7.2. Линейные канонические преобразования . . . . .	360
7.3. Системы специального вида . . . . .	370

7.4. Уравнение Гамильтона–Якоби . . . . .	385
<b>Глава 8. Каноническая теория возмущений . . . . .</b>	<b>393</b>
8.1. Введение . . . . .	393
8.2. Интегрирование уравнений движения . . . . .	396
8.3. Реакция системы на внешнее возмущение . . . . .	401
8.4. Гамильтонова теория специальных функций . . . . .	416
<b>Глава 9. Решение канонических систем методом усреднения . . . . .</b>	<b>423</b>
9.1. Введение . . . . .	423
9.2. Квадратичные системы . . . . .	425
9.3. Нелинейные системы . . . . .	433
<b>Глава 10. Метод удвоения переменных . . . . .</b>	<b>443</b>
10.1. Введение . . . . .	443
10.2. Специальные приложения метода удвоения . . . . .	447
10.3. Интегрирование уравнений движения . . . . .	453
10.4. Гамильтонова теория специальных функций . . . . .	459
10.5. Сингулярно-возмущенные уравнения . . . . .	463
<b>Глава 11. Релятивистская динамика . . . . .</b>	<b>472</b>
11.1. Кинематика . . . . .	472
11.2. Релятивистская динамика . . . . .	483
11.3. Гамильтонов формализм в релятивистской динамике . . . . .	507
Справочные данные . . . . .	527
Литература . . . . .	529

## Предисловие ко второму изданию

Первое издание книги опубликовано издательством Московского университета в 1988 г. Во втором издании книги приведены решения 160 новых задач. Включена новая глава 11 «Релятивистская механика». Теперь сборник содержит решения 560 задач, иллюстрирующих приложения методов теоретической механики к исследованию широкого круга проблем. Представлены задачи по всем разделам классической механики: динамика частицы во внешнем поле и тел переменной массы, динамика системы частиц, уравнения Лагранжа, линейные и нелинейные колебания, динамика твердого тела, электромеханика, уравнения Гамильтона и канонические преобразования. Задачи по электромеханике рассмотрены в рамках лагранжева формализма. Включены также 42 задачи по релятивистской динамике, которые отсутствуют в известных сборниках задач по механике. Ряд задач, представляющих различные аспекты одной проблемы, представлен в нескольких разделах сборника. Значительно расширен раздел, включающий множество задач, иллюстрирующих применение новых методов интегрирования систем нелинейных уравнений общего вида, представленных в гамильтоновой форме.

Существенно дополнены новыми задачами главы 1, 4, 6, 7. В главу 1 введен новый раздел «Космодинамика». Здесь собраны задачи, в которых вектор Лапласа используется для анализа коррекции траектории космического аппарата в пространстве и относительного движения в окрестности траектории космического аппарата. Приведено решение задачи о движении в космосе с малой тягой и задача о «гравитационном ударе» при облете планеты. Изложены решения задачи двух тел, упругого рассеяния частиц, ограниченная задача трех тел, рассмотрен вклад Луны в ускорение свободного падения. В главу 6 вошли задачи о движении маятника Пошехонова, гироскопа, кельтского камня, гироскопической стабилизации и пределе Роша. Раздел «Электромеханика» содержит 20 задач, в которых рассмотрены бесконтактные подвесы, космическая электростанция, униполярный генератор Фарадея, электромагнит, асинхронный двигатель, проводники во вращающемся магнитном поле, движение диэлектриков и парамагнетиков в неоднородном поле.

Главы 8–9 посвящены важнейшему разделу механики — гамильтонову формализму. Основная цель этого раздела — представить математические аспекты гамильтонова формализма как мощный аппарат решения широкого круга задач механики, физики и прикладной математики. Здесь следует отметить задачи, связанные с линейным и нелинейным параметрическим резонансом, движением магнитного момента в переменном магнитном поле, континуальным пределом дискретной