

УДК 531.12/.13

ББК 22.236.3

X 737

Интернет-магазин

MAFFESIS

<http://shop.rcd.ru>

- физика
- математика
- биология
- нефтегазовые технологии



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту №08-01-07044.

Холостова О. В.

Исследование устойчивости перманентных вращений Штауде. — М.–Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Ижевский институт компьютерных исследований, 2008. — 128 с.

В книге излагается полное исследование классической задачи об устойчивости перманентных вращений вокруг вертикали тяжелого твердого тела с неподвижной точкой (вращений Штауде). Для наиболее простых частных случаев, когда центр масс тела лежит на главной оси инерции или когда тело динамически симметрично, проведен полный нелинейный анализ устойчивости во всем допустимом диапазоне изменения параметров задачи. Для случая расположения центра масс тела в главной плоскости инерции и для общего случая распределения масс в теле получен подробный линейный анализ устойчивости, в ряде случаев найдены достаточные условия устойчивости.

Большая часть излагаемого в книге материала представляет собой собственные исследования автора и публикуется впервые.

ISBN 978-5-93972-665-8

ББК 22.236.3

© О. В. Холостова, 2008

© НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2008

<http://shop.rcd.ru>

<http://ics.org.ru>

Оглавление

Введение	5
ГЛАВА 1. Постановка задачи. Допустимые дуги	14
1.1. Уравнения Эйлера–Пуассона. Конус Штауде	14
1.2. Канонические уравнения движения	16
1.3. Другой способ нахождения конуса Штауде	18
1.4. Простейшие частные случаи	19
1.5. Преобразование функции Гамильтона. Параметры задачи	20
1.6. Геометрическая интерпретация. Допустимые дуги	23
1.7. О методе исследования	28
ГЛАВА 2. Исследование устойчивости перманентных вращений вокруг главной оси, содержащей центр масс	33
2.1. Достаточные и необходимые условия устойчивости	33
2.2. Частные случаи	36
2.3. Нелинейный анализ устойчивости	38
2.3.1. Нормализация квадратичной части	39
2.3.2. Поверхности резонанса четвертого порядка	39
2.3.3. Уравнение поверхности вырождения	42
2.3.4. Случай $s = -1$	42
2.3.5. Случай $s = 1$	44
2.3.6. Случай тонкой пластинки	48
ГЛАВА 3. Случай перманентных вращений вокруг осей, лежащих в главной плоскости инерции (центр масс на главной оси)	50
3.1. Достаточные и необходимые условия устойчивости	50
3.2. Частные случаи	54
3.3. Нелинейный анализ устойчивости	55
3.3.1. Нормализация квадратичной части	55
3.3.2. Уравнения поверхностей резонансов третьего и четвертого порядков	57
3.3.3. Результаты нелинейного анализа устойчивости	58
3.3.4. Два частных случая	62

ГЛАВА 4. Случай динамически симметричного тела	65
4.1. Достаточные и необходимые условия устойчивости	65
4.1.1. Допустимые области	65
4.1.2. Достаточные условия устойчивости	66
4.1.3. Необходимые условия устойчивости	68
4.2. Нелинейный анализ устойчивости	72
4.2.1. Области 1 и 2 (дуга I)	74
4.2.2. Области 3 и 4 (дуга IV)	79
4.2.3. Область 5 (дуга V)	81
ГЛАВА 5. Случай расположения центра масс тела в главной плос-	
кости инерции	83
5.1. Случай $\gamma_2 = 0$	83
5.2. Устойчивость вращений вокруг осей из плоскости (1.36) . . .	94
5.2.1. Достаточные условия устойчивости	95
5.2.2. Необходимые условия устойчивости	98
ГЛАВА 6. Исследование устойчивости в общем случае	102
6.1. Допустимые области в случае (1.28)	102
6.2. Достаточные условия устойчивости	103
6.3. Необходимые условия устойчивости	109
6.4. Устойчивость перманентных вращений в случае (1.29)	115
Литература	119