

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	5
2. Формулировка условий.....	8
3. Формулировка результата.....	10

Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 13-01-00251) и программы “Ведущие научные школы” (грант НШ-2964.2014.1).

4. Обсуждение условий и результата	12
4.1. Обсуждение результата	12
4.2. Замечание о захвате в резонанс	12
4.3. Обсуждение условия A	13
4.4. Обсуждение условия B	13
5. Схема доказательства	14
5.1. Оценки в нерезонансной зоне	15
5.2. Движение в резонансной зоне	15
5.3. Окончательные оценки	17
6. Доказательство основного утверждения	17
6.1. Определение и классификация резонансов	18
6.2. Леммы о прохождении через зоны	19
6.3. Оценка погрешности метода усреднения на интервале времени, для которого гарантировано существование решения	20
6.4. Условия, при которых решение определено для $0 \leq t \leq K\varepsilon^{-1}$ (т. е. $t^* = K\varepsilon^{-1}$)	22
6.5. Определение исключаемого множества и оценка его меры	23
6.6. Завершение доказательства теоремы 1	24
6.7. Доказательство теоремы 2	24
7. Движение в нерезонансной зоне (доказательство леммы 6.3)	25
7.1. Вспомогательные леммы	25
7.2. Доказательство леммы 6.3	27
7.3. Доказательства лемм 7.1–7.4	27
8. Прохождение через слабые резонансы (доказательства лемм 6.4 и 6.5)	31
8.1. Прохождение через резонансы высокого порядка (доказатель- ство леммы 6.4)	31
8.2. Прохождение через слабые резонансы низкого порядка (доказа- тельство леммы 6.5)	33
9. Прохождение через сильный резонанс (доказательство леммы 6.6)	34
9.1. Редукция к возмущенному уравнению 2-го порядка	34
9.2. Невозмущенное уравнение	36
9.3. Классификация особых точек и условие B'	37
9.4. Оценки	38
10. Оценки без условия B	56
11. Некоторые примеры	57
11.1. Неулучшаемость оценок теоремы 1	57
11.2. Неулучшаемость оценок теоремы 2	58
11.3. Неулучшаемость оценок теоремы 3	59
12. Движение с захватом в резонанс	60
13. Примеры захвата в резонанс в задачах динамики заряженных частиц	66
13.1. Захват нерелятивистской частицы в резонанс с плазменной вол- ной	67
13.2. Захват релятивистской частицы в резонанс с плазменной вол- ной и серфотронное ускорение	69
14. Открытые задачи	73
Список литературы	76