



М. М. Абдильдин, Н. А. Бейсен

К МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ
ПРОБЛЕМЫ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ
В ОБЩЕЙ ТЕОРИИ
ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

М.М. Абдильдин, Н.А. Бейсен

К МЕТОДИКЕ
ПРЕПОДАВАНИЯ ПРОБЛЕМЫ
ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ
В ОБЩЕЙ ТЕОРИИ
ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Учебное пособие

Курман
с. Мамышев
Жеңелов
М.М.

Алматы
«Қазақ университеті»
2009

ББК 22. 3я 73

А 18

*Рекомендовано к изданию
Ученым советом физического факультета
и РИСО КазНУ им. аль-Фараби*

Рецензенты:

*академик НАН РК, доктор физико-математических наук,
профессор КазНПУ им. Абая Н.Ж. Такибаев;
академик НАН РК, доктор физико-математических наук,
профессор КазНУ им. аль-Фараби Ш.Ш. Сарсембинов;
доктор физико-математических наук, профессор,
директор АФИ им. В.Г. Фесенкова Л.М. Чечин*

Абдильдин М.М., Бейсен Н.А.

А 18

К методике преподавания проблемы движения тел в общей теории относительности: Учебное пособие. – Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 76 с.

ISBN 9965-30-767-9

В предлагаемом пособии дан методически простой вариант изложения основ механики общей теории относительности (ОТО). Пособие может быть полезным для магистрантов и докторантов PhD, которые слушают спецкурсы по проблеме движения тел в ОТО.

А 1604010000-044 142-09
460 (05)-09

ББК 22. 3я 73

ISBN 9965-30-767-9

© Абдильдин М.М., Бейсен Н.А., 2009
© КазНУ им. аль-Фараби, 2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
I Метрика первого приближения механики тел в ОТО	7
1.1. Уточненная метрика первого приближения Фока	7
1.2. Метрика вращающегося жидкого шара	22
II Адиабатическая теория движения тел в ОТО	29
2.1. Векторные элементы в механике Ньютона	29
2.2. Квазикепплерова задача	31
2.3. Задача Шварцшильда	37
2.4. Задача Лензе-Тирринга и принцип суперпозиции релятивистских эффектов	42
2.5. Адиабатическая теория движения тел в механике ОТО	51
2.6. Задача Лензе-Тирринга и адиабатическая теория движения	55
III Метод возмущений и метод гидродинамической аналогии в механике ОТО	57
3.1. Метод возмущений и задача Шварцшильда	57
3.2. Гидродинамическая аналогия в механике ОТО	59
IV Проблема устойчивости движения в механике ОТО	63
4.1. Об орбитальной устойчивости и об устойчивости по отношению к векторным элементам орбиты в случае задачи Шварцшильда	63
4.2. Об орбитальной устойчивости и об устойчивости по отношению к векторным элементам орбиты в случае задачи Лензе-Тирринга	67
Литература	75

ЛИТЕРАТУРА

1. Эйнштейн А. Сущность теории относительности. — М., 1955. — 159 с.
2. Фок В.А. Теория пространства, времени и тяготения. — М., 1961. — 563 с.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. — М., 1973. — 400 с.
4. Эйнштейн А., Инфельд Л., Гоффман Б. Гравитационные уравнения и проблема движения // Эйнштейн А. Собр. научн. трудов. — М., 1966. — Т.2. — С. 450-513.
5. Инфельд Л., Плебанский Е. Движение и релятивизм. — М., 1962. — 204 с.
6. Фок В.А. О движении конечных масс в общей теории относительности // ЖЭТФ, 1939. — Т.9. — С. 375-410.
7. Schwarzschild, Sitzungsber. d. *Akad.d.Wissensch., S.189,1916.
8. Kerr R.P., Phys. Rev. Letters, 11,237(1963).
9. De Donder. La gravifique einsteinienne. — Paris, 1921.
10. Lanczos K.. Phys. ZS. 23, 537. — 1923.
11. Абдильдин М.М. Механика теории гравитации Эйнштейна. — Алма-Ата, 1988. — 198 с.
12. Брумберг В.А. Релятивистская небесная механика. — М., 1972, — 382 с.
13. Абдильдин М.М. О метрике вращающегося жидкого шара // Вопросы теории поля. — Алма-Ата, 1985. — С. 20-25.
14. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика. — М., 1973. — 207 с.
15. Дубошин Г.Н. Небесная механика. Основные задачи и методы. — М., 1968. — 799 с.
16. Бергман П. Введение в теорию относительности. — М., 1947., — 380 с.
17. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. — М., 1962. — 1094 с.
18. Ольховский И.И. Курс теоретической механики для физиков. — М., 1974. — 569 с.
19. Иваницкая О.С. Лоренцев базис и гравитационные эффекты в эйнштейновской теории тяготения. — Минск, 1979. — 334 с.
20. Абдильдин М.М., Баймбетов Ф.Б., Жусупов М.А., Кожамкулов Т.А., Рамазанов Т.С., Омаров М.С. Исследование проблем фундаментальных взаимодействий в теоретической физике. — Алматы, 1997. — 141с.

21. Абдильдин М.М. Адиабатическая теория движения тел в ОТО // Движение тел в релятивистской теории гравитации; Тезисы докл. второго всесоюзного симпозиума. — Вильнюс-Каунас, 1986. — С. 6-7.

22. Абдильдин М.М., Омаров М.С. Адиабатическая теория движения тел в ОТО // Современные теоретические и экспериментальные проблемы теории относительности и гравитации: Материалы VII Всесоюзного конф., — Ереван, 1988. — С. 3-4.

23. Abdildin M.M. Adiabatic theory of body motion in GR Mechanics // 15 th International Conference, Pune (India), 16-21 December, 1997. — Pune, 1997. -P.70-71.

24. Абдильдин М.М., Омаров М.С. Анализ корректной метрики первого приближения в методе Фока в ОТО // Проблемы физики звезд и внегалактической астрономии. — Алматы, 1993. —С. 170-178.

25. Абдильдин М.М., Омаров М.С. Об оптимизации выбора векторных элементов в адиабатической теории движения тел в ОТО // Известия НАН РК. — Алматы. — 1994. №4, — сер. физ.-мат., — С. 17-21.

26. Abdildin M.M., Omarov M.S., Abishev M.E. On optimization of the choice of vector elements in an adiabatic theory of body motion in General Relativity. Gravitation Cosmology. Vol.7(2001), №4(28). Pp. 332-332.

27. Белецкий В.В. Очерки о движении космических тел. — М., 1979. — 430 с.

28. Abdildin M.M., Omarov M.S. On the hydrodynamical analogy in GR mechanics // 15 th International Conference, Pune (India), 16-21 December, 1997. — Pune, 1997. - P.73.

29. Абдильдин М.М. Некоторые следствия из теории тяготения Эйнштейна для космогонии солнечной системы // Вестник ЛГУ. Серия физ.-хим. 1964. — №22. — С. 19-25.

30. Пирагас К.А. — В сб.: «Гравитация и теория относительности». — Вып. 4-5. Казань, 1967. — С.238.

31. Пирагас К.А. Об устойчивости движения в ОТО: Канд. дис. — Казань, 1969. — С.238.

32. Рябушко А.П. Движение тел в общей теории относительности. — Минск: Вышейшая школа, 1979. — 237 с.

33. Абдильдин М.М., Абишев М.Е., Бейсенова Н.А. Об устойчивости по отношению к векторным элементам орбиты в механике ОТО // Вестник КазГНУ, серия физическая. — 2001. — №1(10). — С. 10-15.

34. Абдильдин М.М. Об устойчивости по отношению к векторным элементам орбиты в механике ОТО // Сб. тезисов V международной конференции по гравитации и астрофизике стран Азиатско-тихоокеанского региона. — Москва, 2001. — С. 9.

35. Лахтин Л.М. Свободное движение в поле Земного сфероид. — Москва, 1963. — С.120.

Учебное издание

*Абдильдин Мейрхан Мубаракович
Бейсен Нурзада Абдибековна*

**К МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ
ПРОБЛЕМЫ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ В
ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ**

Учебное пособие

*Редактор В.Н. Сейткулова
Выпускающий редактор З.У. Усенова
Корректор С.П. Проскура*

ИБ № 4445

Подписано в печать 28.04.09. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная.
Печать RISO. Объем 4,75 п.л. Тираж 150 экз. Заказ № 278.
Издательство «Қазақ университеті» Казахского национального
университета им. аль-Фараби. 050038, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71. КазНУ.
Отпечатано в типография издательства «Қазақ университеті».