

Виртуальные компьютерные практикумы для ВУЗов



Брагин Владимир
Евгеньевич

ФИЗИКОН

Ноябрь 2008 г.

- **Виртуальный практикум по физике для ВУЗов**
 - Приложение №1 к виртуальному практикуму по физике
 - Приложение №2 к виртуальному практикуму по физике – комплекс «Тестум»

- **Виртуальный практикум «Физика колебаний»**

- **Виртуальный практикум по экономике для ВУЗов**



COMPETENTUM
КУРС ВУЗ

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ВУЗОВ



Ю.В. Тихомиров

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

по курсу физики

С КОМПЬЮТЕРНЫМИ МОДЕЛЯМИ

*для студентов всех специальностей
всех форм обучения*

ООО «ФИЗИКОН»

МОСКВА, 2006

Разработан Тихомировым Ю.В., профессором кафедры физики Московского государственного технического университета гражданской авиации с использованием интерактивных моделей «Открытой Физики»

- Практикум включает:
 - сетевую версию курса «Открытая физика 1.1»
 - методическое пособие «Лабораторные работы по физике с компьютерными моделями» (общий объем методических материалов – около 280 страниц)
 - лицензию на тиражирование методических материалов в ВУЗе для обеспечения учебного процесса, а также право на внесение изменений и дополнений в методические материалы

- **Виртуальный практикум рассчитан на 4 семестра (1 и 2 курсы)**

- **Виртуальный практикум включает 21 лабораторную работу по четырем темам:**
 - Механика
 - Молекулярная физика
 - Квантовая оптика
 - Электричество и магнетизм

■ **Методическое пособие:**

- рассчитано на фронтальный способ проведения лабораторных работ
- содержит подробное описание процесса допуска, выполнения, оформления и сдачи лабораторной работы

■ **Пошаговое описание процедуры подготовки к проведению лабораторной работы:**

- допуск к работе
- оформление конспекта для допуска



■ **Описание каждой лабораторной работы включает:**

- Цель работы
- Краткие теоретические сведения
- Задание
- Методику и порядок проведения эксперимента
- Указания по обработке результатов
- Рекомендации по оформлению отчета
- Вопросы и задания для самоконтроля
- Ссылки на дополнительную литературу



■ **Список лабораторных работ:**

● **Раздел 1. Механика**

- 1.1. Движение с постоянным ускорением
- 1.2. Движение под действием постоянной силы
- 1.3. Механические колебания
- 1.4. Упругие и неупругие соударения
- 1.5. Соударения упругих шаров

● **Раздел 2. Молекулярная физика**

- 2.1. Адиабатический процесс
- 2.2. Распределение Максвелла
- 2.3. Диффузия в газах
- 2.4. Газ Ван-дер-Ваальса

■ **Список лабораторных работ:**

● **Раздел 3. Электричество и магнетизм. Оптика**

- 3.1. Движение заряженной частицы в электрическом поле
- 3.2. Электрическое поле точечных зарядов
- 3.3. Цепи постоянного тока
- 3.4. Магнитное поле
- 3.5. Электромагнитная индукция
- 3.6. Свободные колебания в контуре
- 3.7. Вынужденные колебания в RLC-контуре
- 3.8. Дифракция и интерференция
- 3.9. Дифракционная решетка

● **Раздел 4. Квантовая оптика. Атомная физика**

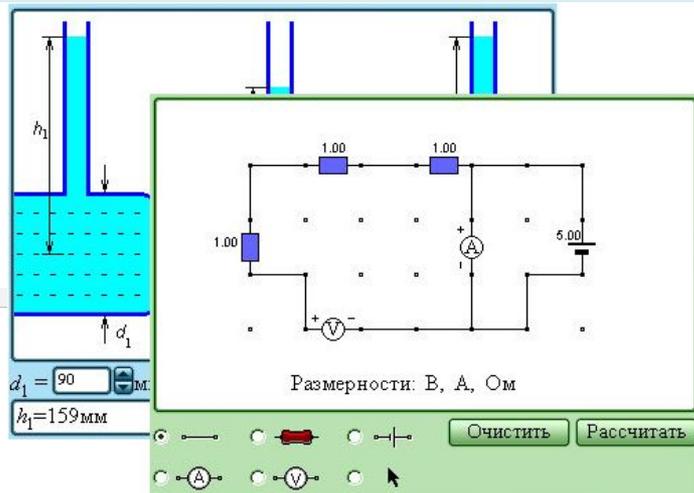
- 4.1. Внешний фотоэффект
- 4.2. Спектр излучения атома водорода



ПРИЛОЖЕНИЕ №1

К ВИРТУАЛЬНОМУ ПРАКТИКУМУ

ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ВУЗОВ



Б.К. Лаптенков
ПРИЛОЖЕНИЕ №1
К ВИРТУАЛЬНОМУ ПРАКТИКУМУ ПО ФИЗИКЕ
ДЛЯ ВУЗОВ

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

по курсу физики
с КОМПЬЮТЕРНЫМИ МОДЕЛЯМИ

*для студентов всех специальностей
всех форм обучения*

МОСКВА, 2006

- Разработано кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры общей физики Волжского филиала МАДИ (ГТУ), доцентом кафедры общей физики ЧувГУ Лаптенковым Б.К., и представляет собой дополнение к виртуальному физическому практикуму, состоящее из 14 лабораторных работ



■ **Список лабораторных работ:**

● **Раздел 1. Механика**

- 1.6. Закон сохранения механической энергии
- 1.7. Течение идеальной жидкости

● **Раздел 2. Молекулярная физика**

- 2.5. Цикл Карно
- 2.6. Статистические закономерности в идеальном газе
- 2.7. Политропический процесс

■ **Список лабораторных работ:**

● **Раздел 3. Электричество и магнетизм. Оптика**

- 3.10. Моделирование оптических систем
- 3.11. Дифракция Фраунгофера от одной щели
- 3.12. Кольца Ньютона
- 3.13. Мощность и КПД источника постоянного тока
- 3.14. Теорема Гаусса для электростатического поля
- 3.15. Закон Ома для неоднородного участка цепи
- 3.16. Движение заряженных частиц в магнитном поле
- 3.17. Переходные процессы в цепях постоянного тока

● **Раздел 4. Квантовая оптика. Атомная физика**

- 4.4. Дифракция электронов



ПРИЛОЖЕНИЕ №2

К ВИРТУАЛЬНОМУ ПРАКТИКУМУ

ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ВУЗОВ

ТЕСТИРУЮЩИЙ КОМПЛЕКС «ТЕСТУМ»

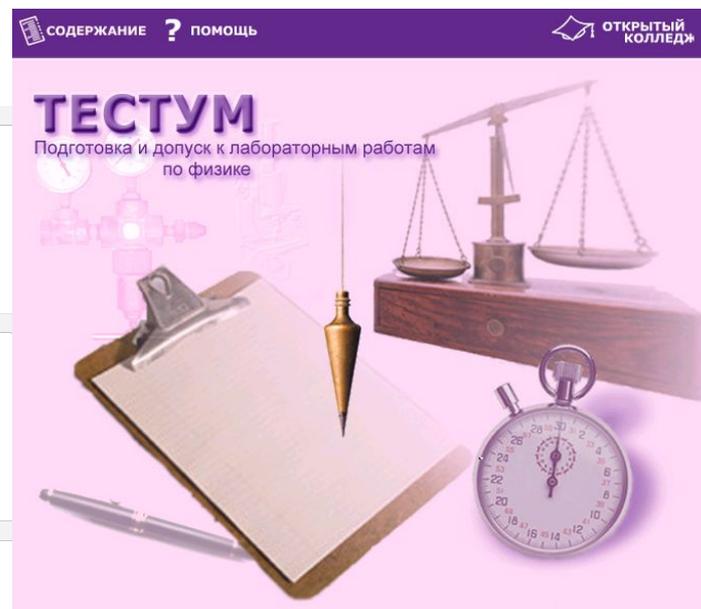
■ **«ТЕСТУМ» дает возможность:**

● **ПРЕПОДАВАТЕЛЮ:**

- автоматизировать допуск к лабораторной работе
Виртуального практикума

● **СТУДЕНТУ:**

- подготовиться к лабораторной работе
- проверить свои знания



- Комплекс содержит более 400 тестовых заданий по всем разделам физики
- Задания для компьютерного тестирования знаний разработаны по современной технологии конструирования ответа, обеспечивающей практически стопроцентную достоверность контроля при многократном использовании одних и тех же заданий

 **СОДЕРЖАНИЕ**  **ПОМОЩЬ**  **ОТКРЫТЫЙ КОЛЛЕДЖ**

Подготовка: Цепи постоянного тока

 **Задания и вопросы**

Вопрос №1

Что такое электрический ток?

Закончите выражение

Электрическим током называется [...] [...] [...], совершающих [...] [...].

Слова для конструирования ответа

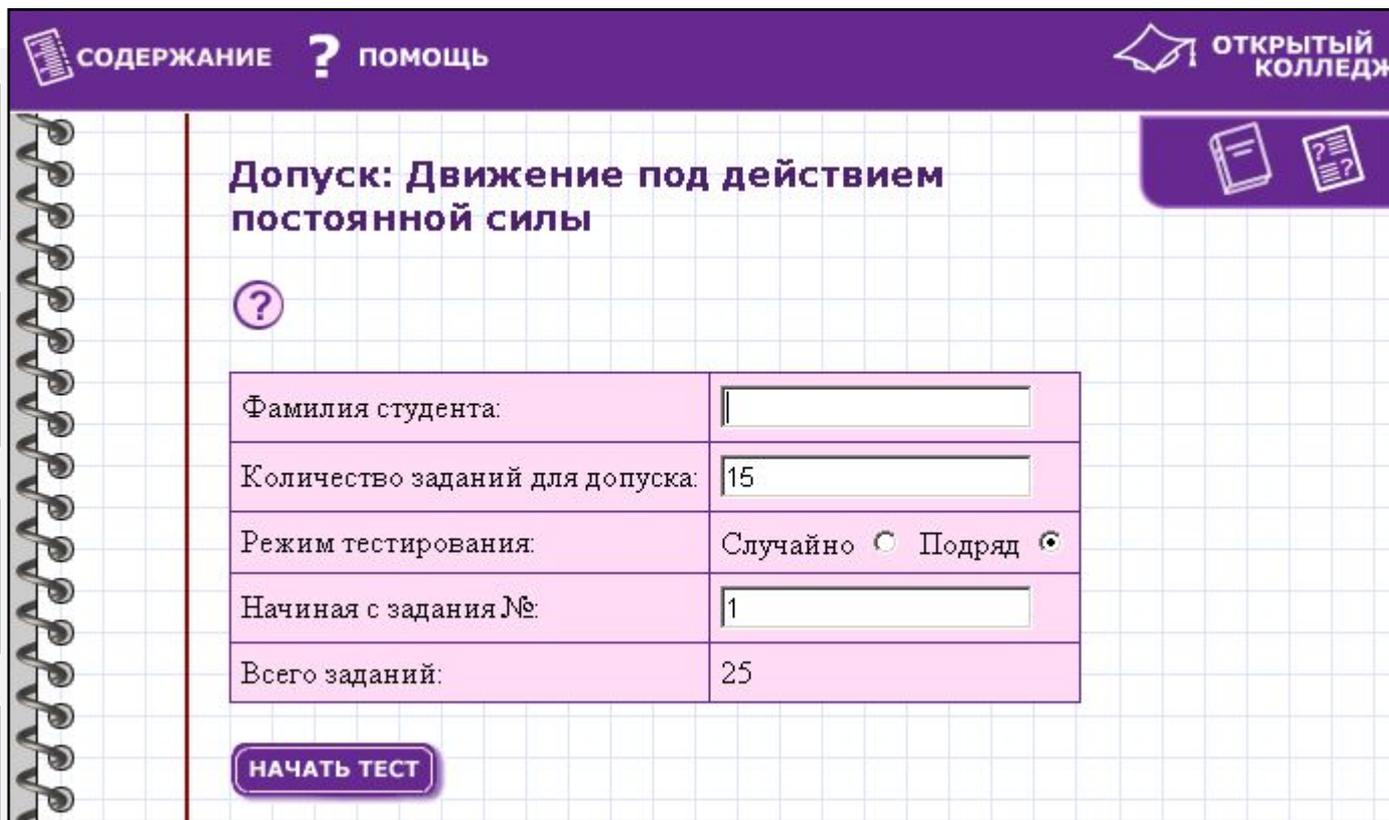
незаряженных	заряженных
частиц	тепловое
направленное	движение
хаотическое	совокупность

ПРОВЕРИТЬ **ИСПРАВИТЬ** **ПОКАЗАТЬ ОТВЕТ**

■ Контроль знаний

- Автоматический допуск к одной или нескольким лабораторным работам Виртуального практикума
- Для каждой лабораторной работы – более 25 заданий и вопросов
- Преподаватель указывает количество заданий в тесте и алгоритм автоматического выбора заданий (в фиксированном или в произвольном порядке)
- Обеспечивается автоматическое формирование необходимого преподавателю содержания текста

■ Авторизация пользователей (начало тестирования)



СОДЕРЖАНИЕ ? ПОМОЩЬ

ОТКРЫТЫЙ КОЛЛЕДЖ

Допуск: Движение под действием постоянной силы

?

Фамилия студента:	<input type="text"/>
Количество заданий для допуска:	<input type="text" value="15"/>
Режим тестирования:	Случайно <input type="radio"/> Поряд <input checked="" type="radio"/>
Начиная с задания №:	<input type="text" value="1"/>
Всего заданий:	<input type="text" value="25"/>

НАЧАТЬ ТЕСТ

- «ТЕСТУМ» может использоваться для контроля знаний и на других занятиях:

- семинарах
- коллоквиумах
- зачетах
- экзаменах

- «ТЕСТУМ» может быть использован и студентами для подготовки к занятиям



ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ

«ФИЗИКА КОЛЕБАНИЙ»

ФИЗИКА КОЛЕБАНИЙ

Лабораторный компьютерный практикум

ДЛЯ ВУЗОВ

Бутиков Е. И. (с) 2004

Санкт-Петербургский государственный университет

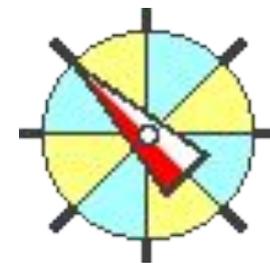


- Пакет учебных компьютерных программ разработан Бутиковым Е.И., профессором физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета
- Программы комплекса предназначены для изучения собственных, вынужденных и параметрических колебаний в сравнительно простых линейных и нелинейных механических системах и их электромагнитных аналогах



■ Комплект продукта «Физика колебаний» содержит:

- Пакет компьютерных программ



- Учебное пособие:

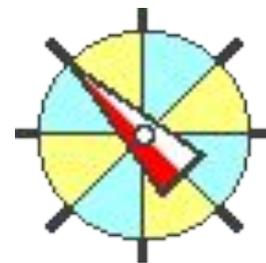
- теоретические сведения
- задачи для предварительного решения
- индивидуальные задания для экспериментальной работы на компьютере

- Методические материалы в помощь преподавателю:

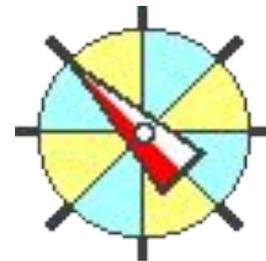
- задачи с решениями
- вопросы для контроля знаний



- Комплект продукта «Физика колебаний» содержит:



- Методические материалы в помощь студентам:
 - методические рекомендации по выполнению работ
 - задачи и вопросы для самостоятельного решения
- Лицензию на тиражирование учебных материалов для обеспечения процесса обучения, право внесения изменений и дополнений в методические материалы



■ Лаборатории компьютерного моделирования:

- Собственные колебания линейного пружинного осциллятора
- Торсионный пружинный осциллятор с сухим и вязким трением
- Собственные колебания и перевороты жесткого маятника
- Вынужденные колебания линейного торсионного осциллятора
- Линейный осциллятор с несинусоидальной внешней силой
- Параметрическое возбуждение линейного осциллятора
- Синусоидальная модуляция параметра осциллятора

- Пакет образовательных компьютерных программ «ФИЗИКА КОЛЕБАНИЙ» представляет собой учебную лабораторию для интерактивной работы учащегося с математической моделью изучаемого физического явления
- Работа с моделирующими программами во многом сходна с небольшим научным исследованием, в котором студент играет активную роль





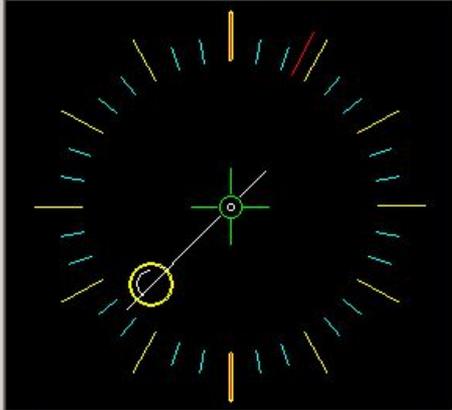
- Компоненты лабораторий
 - Теоретические сведения
 - Физическая система
 - Графики колебаний
 - Фазовая траектория
 - Превращение энергии
 - Фазовый портрет
 - Преобразование спектра
 - Задачи



■ Теоретические сведения

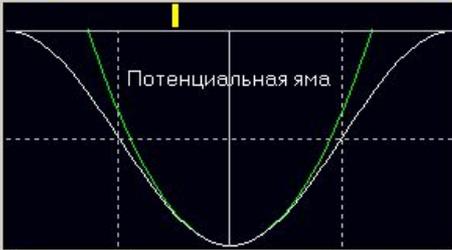
Маятник: теоретические сведения

Обзор Экран Ввод данных Условия моделир. Помощь Выход



180

-116 0 109



-180 -90 0 90 180

Моделирование

Замедлить Ускорить

3. Колебания с большой амплитудой

При больших углах отклонения различие потенциальных ям линейного осциллятора и маятника возрастает: берега ямы маятника более пологие. Рост возвращающего момента замедляется, и при отклонениях более 90 градусов момент силы тяжести убывает (до нуля при 180 градусах).

Если сравнивать маятник с линейным осциллятором, дно параболической потенциальной ямы которого имеет такую же кривизну как у маятника, малые колебания в обеих системах происходят с одинаковыми периодами. Но при больших амплитудах маятник отстает от осциллятора. Поэтому период колебаний маятника (в противоположность изохронному линейному осциллятору) растет с увеличением амплитуды. Рост периода особенно заметен, когда размах колебаний приближается к 180 градусам.

Различия потенциальных ям проявляются как в периоде колебаний, так и в форме временной зависимости колебаний. Чем больше размах колебаний маятника, тем сильнее их график отличается от синусоиды.

Нажмите <Пуск> для наблюдения больших колебаний.

Чтобы начать моделирование, нажмите кнопку <Пуск>. Для изучения следующей темы нажмите Дальше >>. Для возвращения к предыдущей нажмите << Назад.

Нажмите эту кнопку для паузы в моделировании

■ Физическая система

Линейный осциллятор -- синусоидальная внешняя сила

Файл Обзор Экран Ввод данных Условия Примеры Объяснение Задачи Помощь Выход

Возбуждающий стержень совершает заданное движение по закону: $\theta(t) = b \sin \omega t$

Параметры системы:

Частота возбуждения: (в единицах собств. част.)	0.8
Амплитуда возбужд.: (в градусах откл. стержня)	25.0
Добротность:	15.0

Начальные условия:

Угол отклонения: (в градусах)	0.0
Угловая скорость: (в единицах собств. част.)	0.0

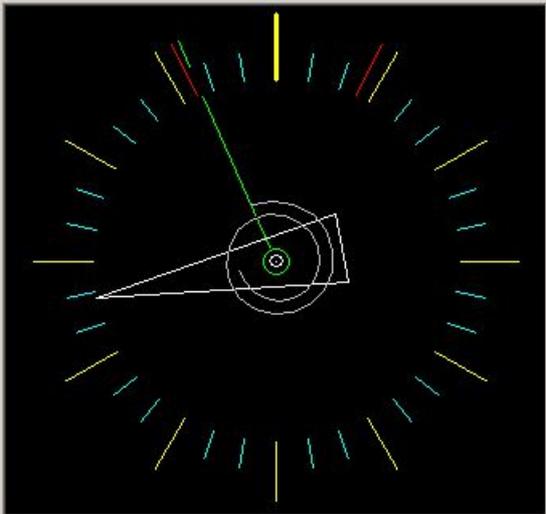
[-] Шаг [Рестарт] [Ввод]

Моделирование:

Замедлить [] [] Ускорить

[Пропустить] 10 [] []

периодов внешнего воздействия



0 90 -90

-102 180 93.3

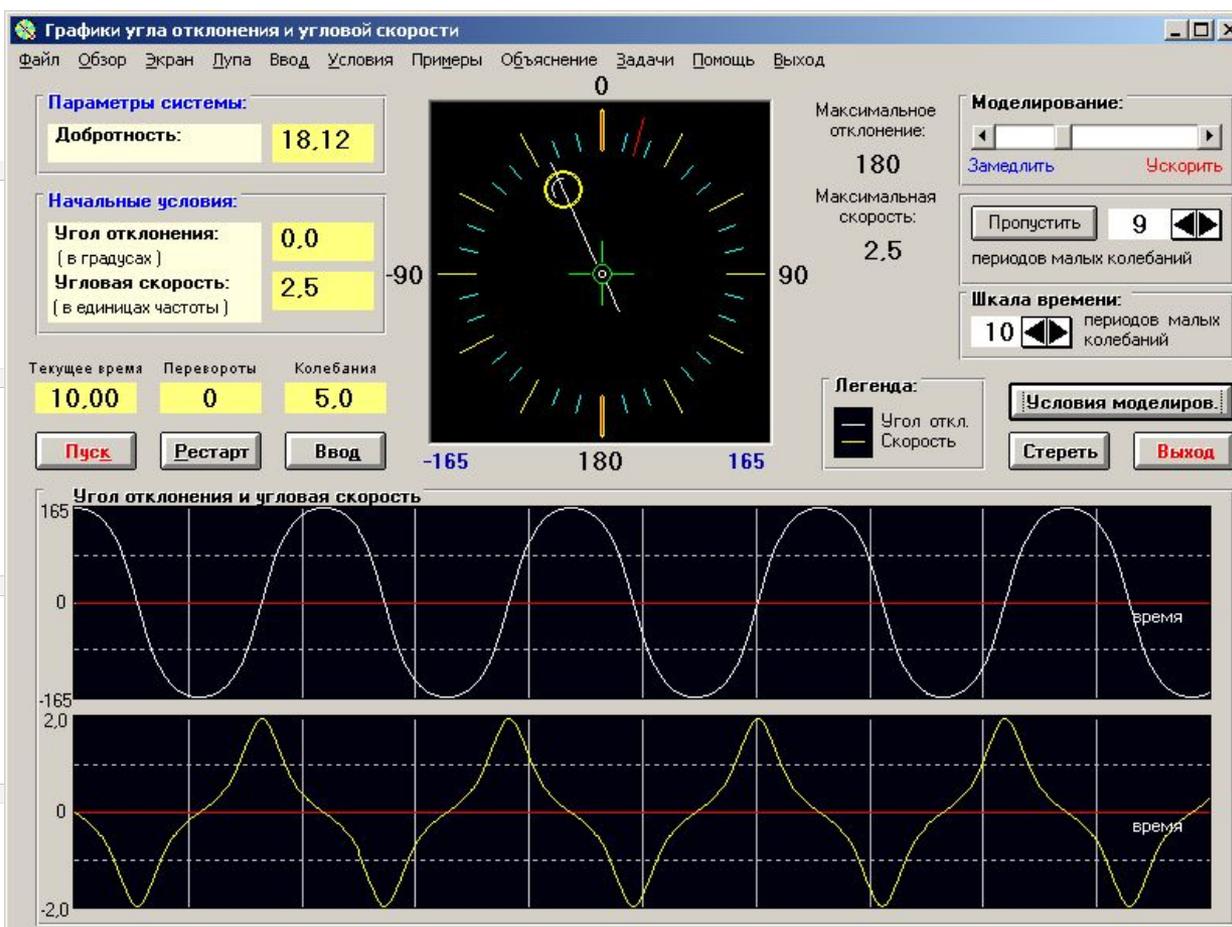
Ампл. устан. колебаний 68,7 Время: Колебания:

Максим. отклонение 101 1 2

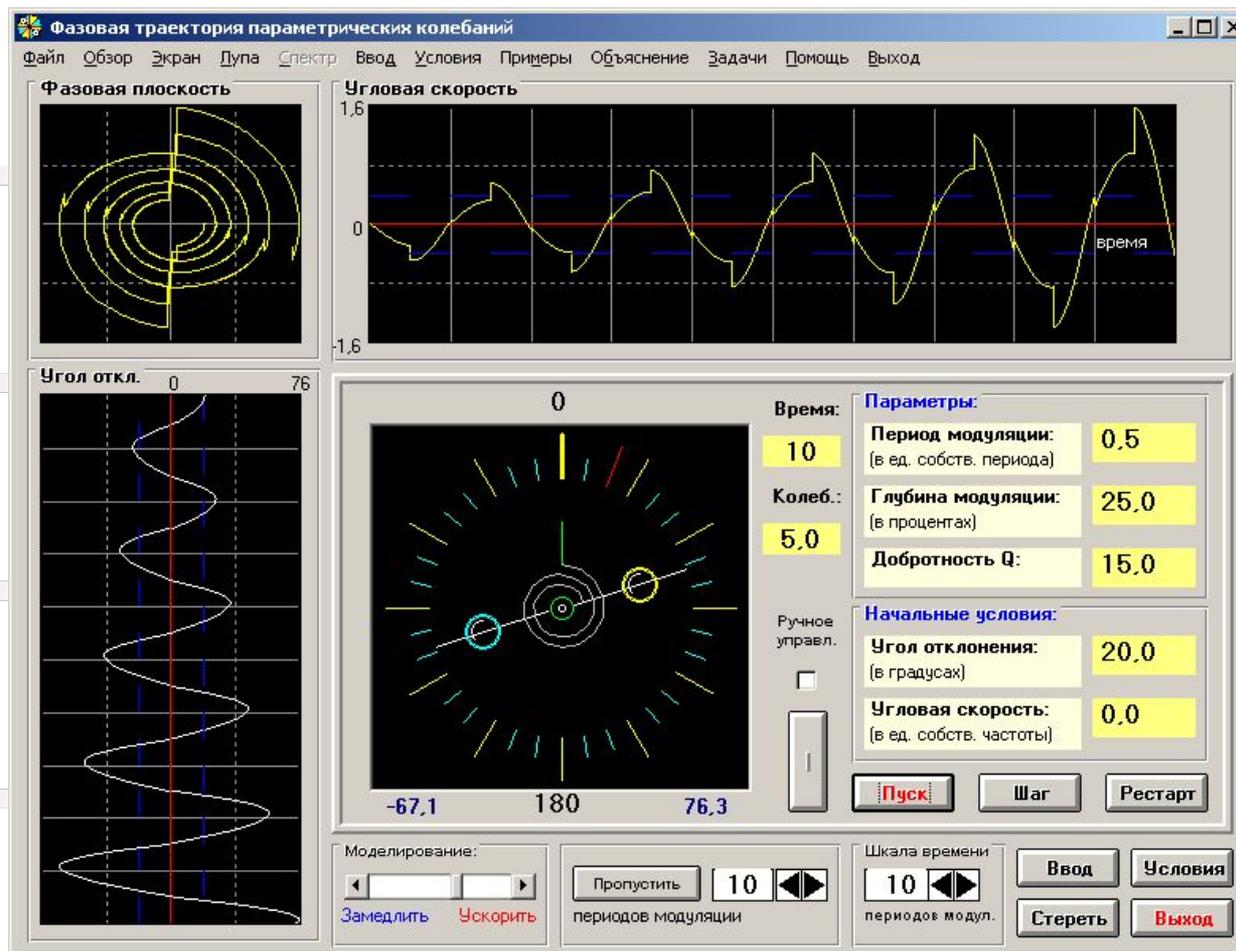
Пауза в моделировании

[Выход]

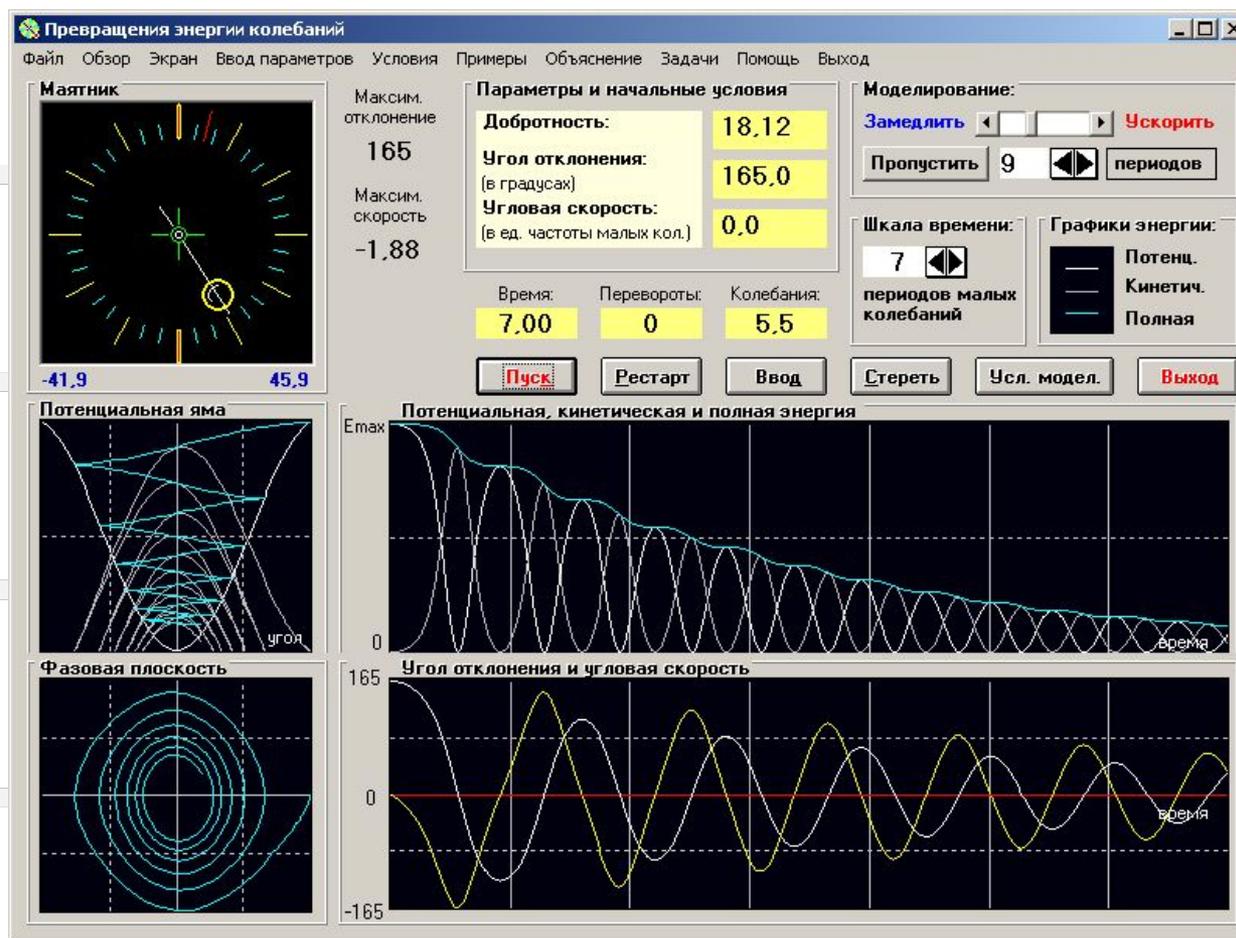
■ Графики колебаний



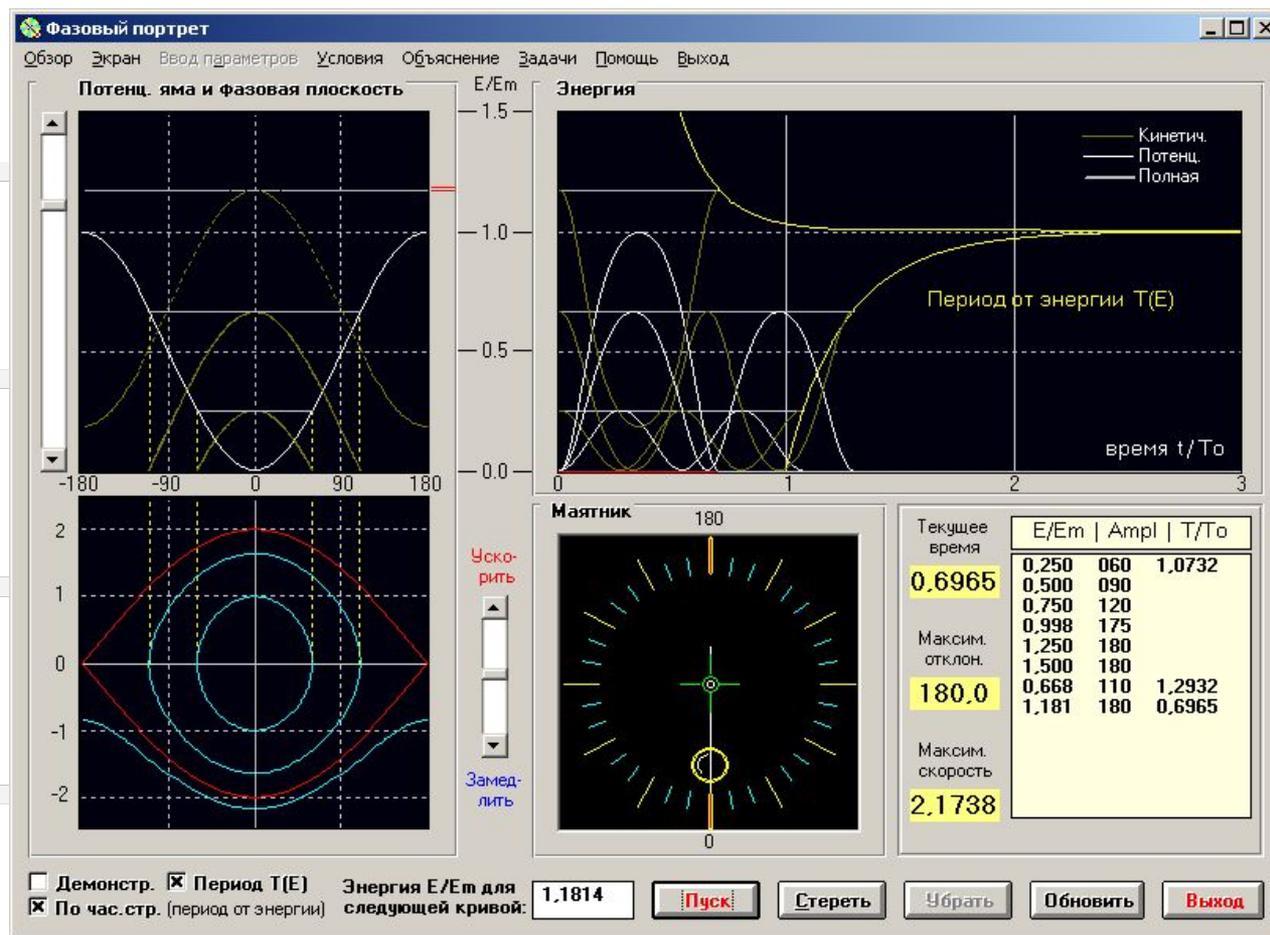
■ Фазовая траектория



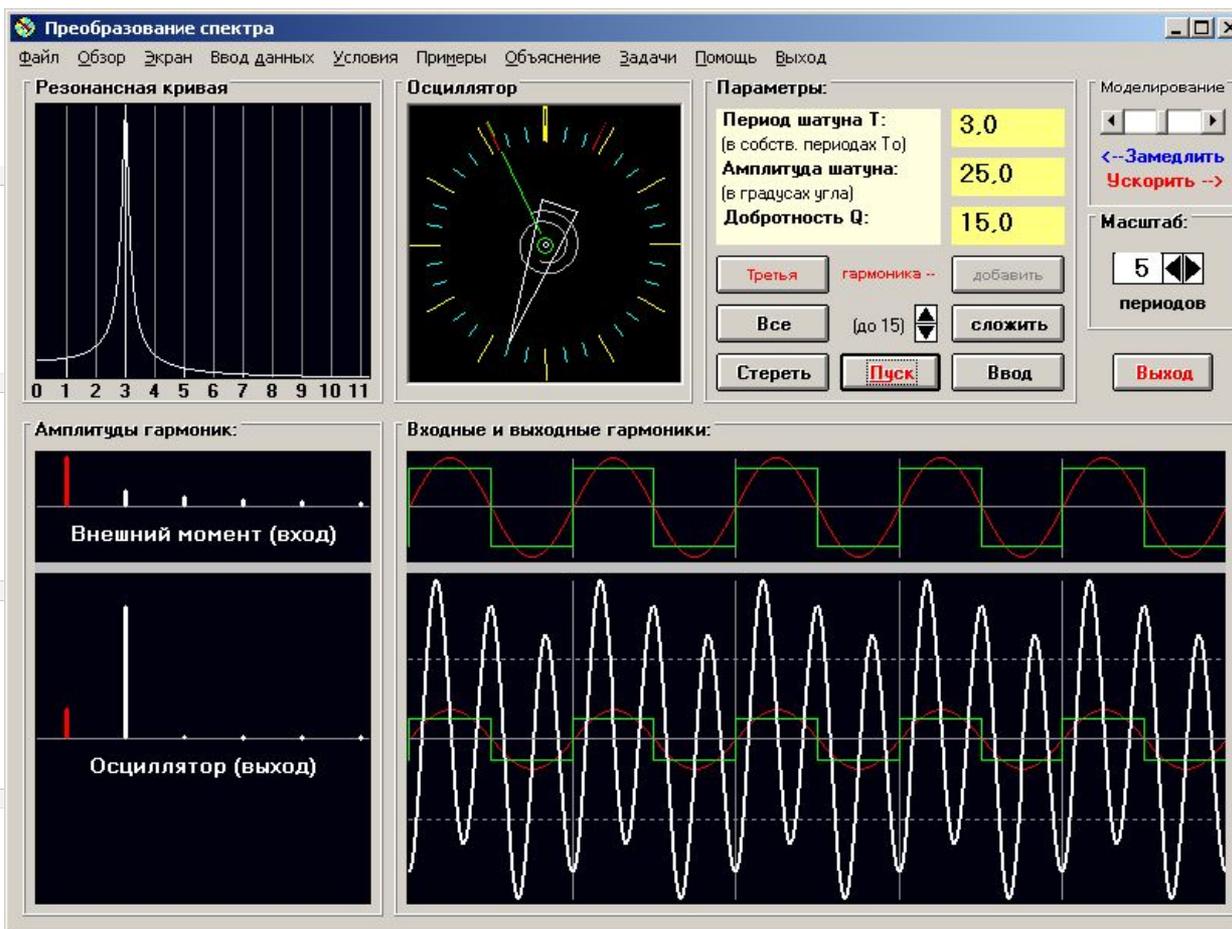
■ Превращение энергии



■ Фазовый портрет



■ Преобразование спектра

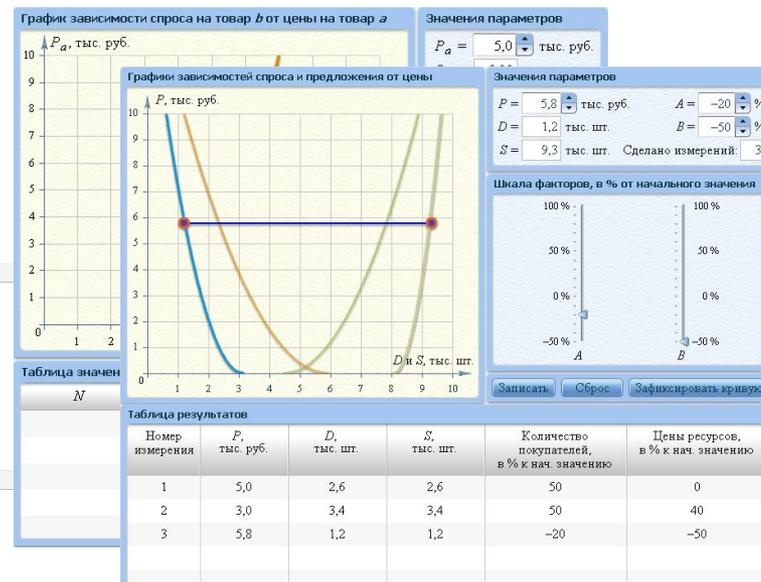


- Моделирование позволяет получить наглядные, запоминающиеся иллюстрации изучаемых физических явлений во всей их динамике, воспроизвести тонкие детали явлений, обычно ускользающие при непосредственном наблюдении.
- В программах можно изменять временной масштаб, варьировать в широких пределах параметры и условия эксперимента, моделировать ситуации, недоступные для изучения в натурном эксперименте.
- Графический способ отображения результатов моделирования облегчает усвоение больших объемов получаемой информации.

- Выпущенная ранее англоязычная версия пакета «Физика колебаний» в 1996 году стала победителем Европейского конкурса образовательных компьютерных программ EASA`96 (European Academic Software Award)
- В 1998 году «Физика колебаний» – победитель конкурса американского журнала «Компьютеры в физике» (Computers in Physics).



***ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРАКТИКУМ
ПО ЭКОНОМИКЕ ДЛЯ ВУЗОВ***



- Разработан И.С. Деминым – доктором экономических наук, профессором ГОУ ВПО «Финансовая академия при правительстве Российской Федерации»

- Виртуальный практикум по экономике для ВУЗов предназначен для студентов вузов, абитуриентов, готовящихся к поступлению в ВУЗ, учащихся старших классов школ, лицеев, гимназий и колледжей, а также для самостоятельного изучения
- Виртуальный практикум по экономике помогает углубить знания по экономике, не в достаточном объёме представленной как в большинстве школ, так и во многих ВУЗах неэкономической специализации

- **Виртуальный практикум рассчитан на 2 семестра (1 или 2 курс)**

- **Виртуальный практикум включает 20 лабораторных работ по микроэкономике**

- **Каждая лабораторная включает в себя методические рекомендации по проведению работы**

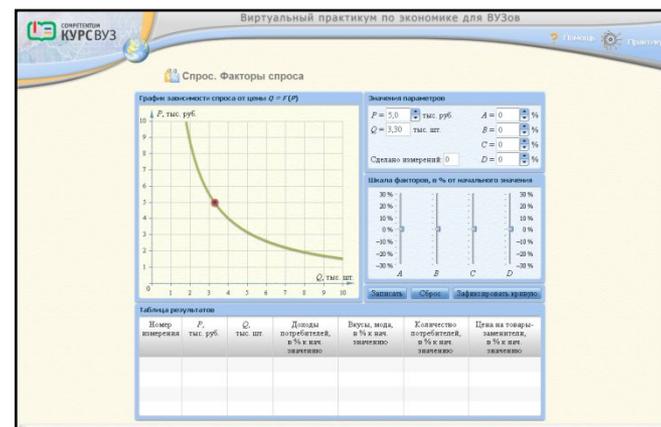
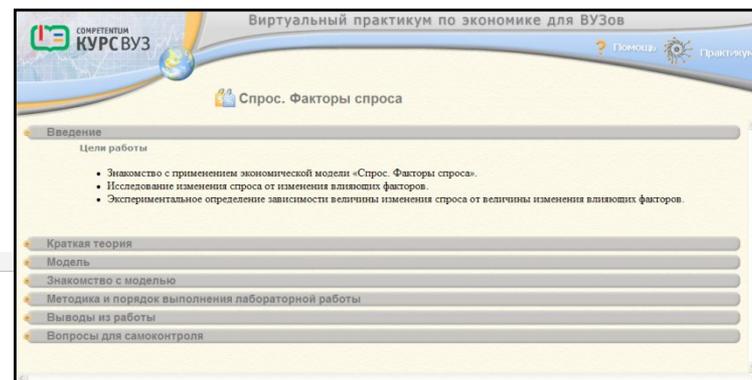
Оглавление:

■ Лабораторные работы

- Введение (цель работы)
- Краткая теория
- Интерактивная модель
- Знакомство с моделью
- Методика и порядок выполнения лабораторной работы
- Выводы из работы
- Вопросы для самоконтроля

■ Помощь

- Общие сведения
- Исполнители
- Литература
- Технические и программные требования
- Установка и работа с курсом
- Описание работы с моделями ВП



■ **Интерактивные модели включают:**

- график, помогающий наглядно понять экономический процесс
- элементы управления – возможность изменять параметры некоторой экономической структуры и следить за дальнейшими процессами
- возможность в любой момент времени сохранить расчет параметров системы
- удобный интерфейс

■ **Методические рекомендации к работе содержат:**

- цели лабораторной работы
- список рекомендуемой литературы
- описание элементов интерактивной модели
- описание порядка проведения работы
- входные параметры экономической модели
- формат оформления результатов работы
- вопросы для самоконтроля



■ Список лабораторных работ:

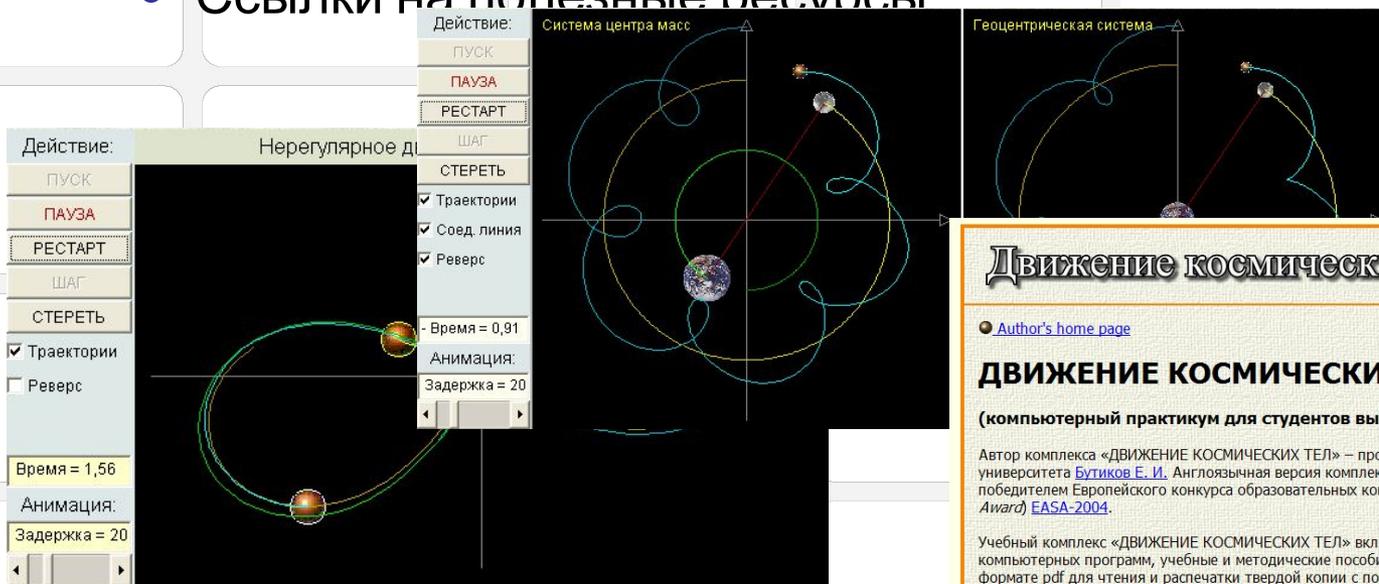
- Спрос. Факторы спроса
- Предложение. Факторы предложения
- Спрос и предложение. Равновесная цена
- Краевое равновесие. Непроизводимые блага
- Краевое равновесие. Свободные блага
- Эластичность спроса по цене
- Эластичность предложения по цене
- Эластичность спроса и выручка
- Эластичность спроса по доходу
- Перекрестная ценовая эластичность спроса

■ Список лабораторных работ:

- Паутинообразная модель ценообразования. Модель с запаздыванием спроса
- Паутинообразная модель ценообразования. Модель с запаздыванием предложения
- Равновесие в мгновенном, коротком и длительном периоде
- Влияние налогов на рыночное равновесие
- Влияние дотаций на рыночное равновесие
- Излишек потребителя
- Излишек производителя
- Влияние налогов на излишки потребителя и производителя
- Влияние дотаций на излишки потребителя и производителя

■ Виртуальный практикум «Движение космических тел»

- 15 интерактивных лабораторных работ
- Краткие теоретические материалы
- Методические рекомендации
- Ссылки на полезные ресурсы



Действие: Нерегулярное движение

ПУСК
ПАУЗА
РЕСТАРТ
ШАГ
СТЕРЕТЬ

Траектории
 Реверс

Время = 1,56
Анимация:
Задержка = 20

Действие: Система центра масс

ПУСК
ПАУЗА
РЕСТАРТ
ШАГ
СТЕРЕТЬ

Траектории
 Соед. линия
 Реверс

Время = 0,91
Анимация:
Задержка = 20

Действие: Геоцентрическая система

ПУСК
ПАУЗА
РЕСТАРТ
ШАГ
СТЕРЕТЬ

Траектории
 Реверс

Движение космических тел

● [Author's home page](#)

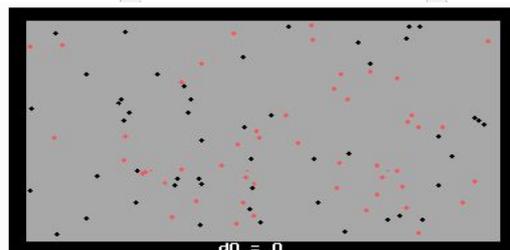
ДВИЖЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ

(компьютерный практикум для студентов высших учебных заведений)

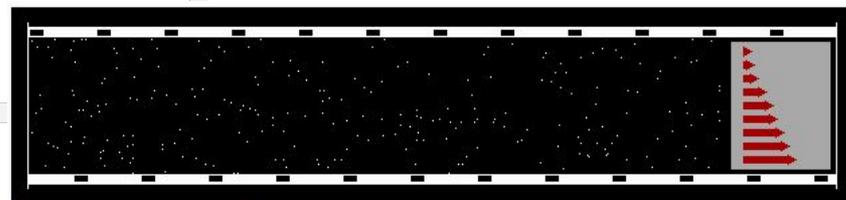
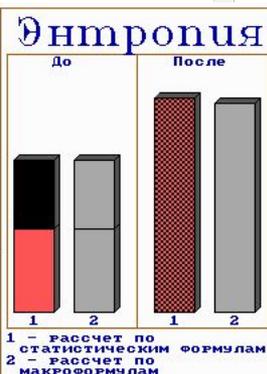
Автор комплекса «ДВИЖЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ» – профессор физического факультета Санкт-Петербургского университета [Бутиков Е. И.](#) Англоязычная версия комплекса (PLANETS AND SATELLITES) в 2004 году стала победителем Европейского конкурса образовательных компьютерных программ (*European Academic Software Award*) [EASA-2004](#).

Учебный комплекс «ДВИЖЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ» включает в себя пакет интерактивных моделирующих компьютерных программ, учебные и методические пособия для студентов. Текстовые документы доступны в формате pdf для чтения и распечатки твердой копии с помощью программы Acrobat Reader (версия 5 или 6).

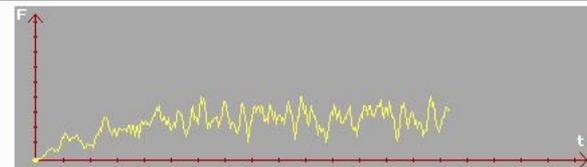
- Виртуальный практикум «Молекулярная физика»
 - 11 высокоинтерактивных лабораторных работ
 - Теоретические сведения по каждой теме
 - Методические материалы по проведению работ
 - Удобный и понятный интерфейс



$N_1 = 50$	$N_2 = 50$
$T_1 = 420\text{K}$	$T_2 = 200\text{K}$
$\mu_1 / \mu_2 = 1/2$	$\mu_2 / \mu_1 = 2$



Пластина закреплена
 $T = T_0$
 $N = 250$
 $D = D_0$



- К 2010 году состав линейки виртуальных практикумов для ВУЗов расширится следующими продуктами:

- Академические науки:

- Виртуальный практикум по экологии
- Виртуальный практикум по химии
- Виртуальный практикум по информатике
- Виртуальный практикум «Термодинамика и энергетика»

- Специализированные науки:

- Банковское дело
- Основы менеджмента
- Основы маркетинга
- Основы аудита
- Бухгалтерский учет

- Наличие сложных интерактивных моделей, позволяющих реализовать имитацию сложных явлений
- Наличие методических материалов для преподавателей, облегчающих процесс подготовки и проведения занятий

Благодарю за внимание!



+7 (495) 514-11-00

www.competentum.ru

info@competentum.ru