



**Виртуальный практикум  
по физике  
для средних учебных заведений**

**Виртуальный физический практикум  
разработан на базе программного  
продукта**

**«Открытая Физика 2.5. Часть 1»**

**предназначен для работы в 10 классе  
старшей профильной школы по темам:  
механика, молекулярная физика и  
термодинамика**

**включает лицензию на тиражирование в  
печатном виде для обеспечения  
учебного процесса в учебном заведении  
и внесение изменений и дополнений**

10/30/2016

# Автор практикума



**кандидат физико-математических наук**  
**Андрей Семенович Чиганов**  
**преподаватель физики,**  
**заместитель директора Красноярской**  
**университетской гимназии №1 «Универс»**

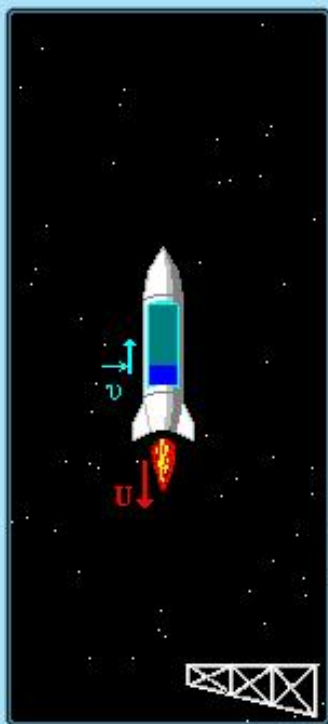
# Интерактивные модели

$m = 3.0$  кг  
 $\Delta m = 0.05$  кг  
 $a = 0.081 \text{ м/с}^2$   
 $v = 0.17 \text{ м/с}$   
 $t = 2.1 \text{ с}$

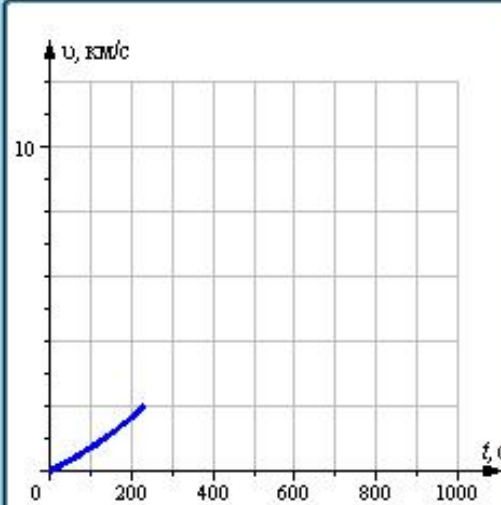
$F_{\text{тр}} = -6.8 \text{ Н}$   
 $N = 17.0 \text{ Н}$   
 $\alpha = 1.5 \text{ м/с}^2$

$\mu = 0.4$   
 $m = 2.0$  кг  
 $\alpha = 30$  °  
 $F_{\text{внеш}} = 0.0$  Н

# Интерактивные модели



Graph of velocity  $v$  (km/s) vs time  $t$  (s):



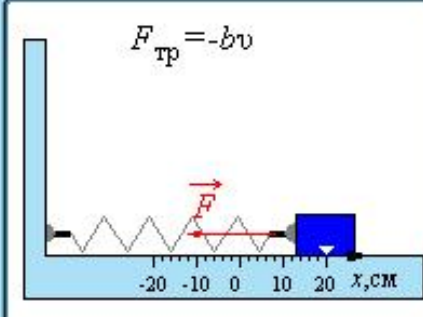
Parameters:

$M_T = 25 \cdot 10^3 \text{ кг}$

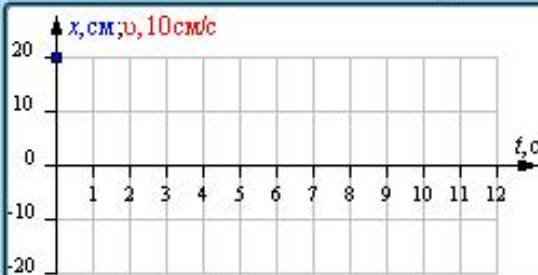
$v = 2.0 \text{ км/с}$   
 $u = 3.0 \text{ км/с}$   
 $m = 1.0 \cdot 10^3 \text{ кг}$   
 $M = 13.5 \cdot 10^3 \text{ кг}$   
 $M_0 = 26.0 \cdot 10^3 \text{ кг}$

Buttons: Стоп, Сброс

Equation:  $F_{\text{тр}} = -bv$



Graph of position  $x$  (cm) and velocity  $v$  (10 cm/s) vs time  $t$  (s):



Energy levels:  $E_p$ ,  $E_k$

Parameters:

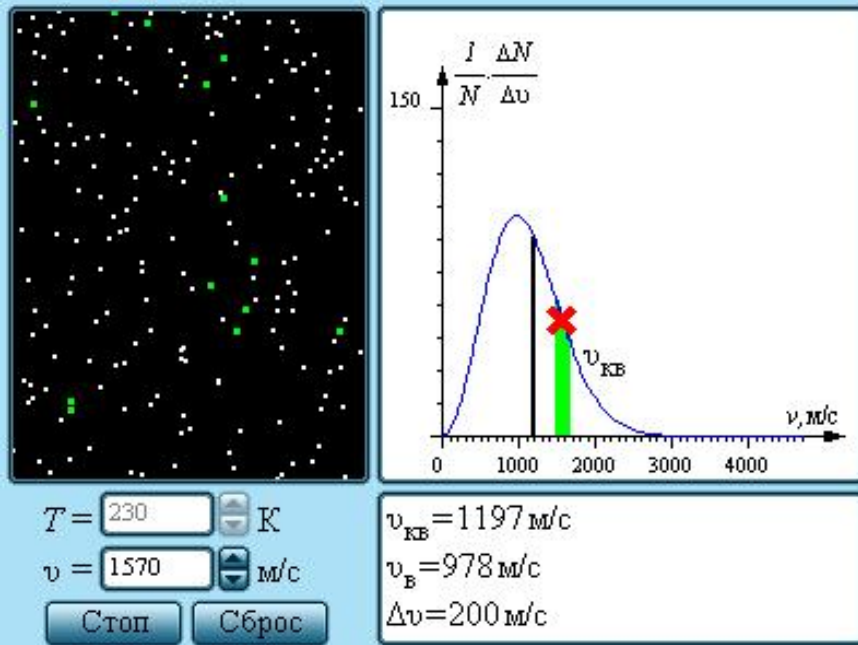
$\tau = 2m/b = \infty$   
 $t = 0.0 \text{ с}$   
 $T = 2.43 \text{ с}$   
 $x = 20.0 \text{ см}$   
 $v = 0.0 \text{ см/с}$

$b = 0.00 \text{ кг} \cdot \text{с}^{-1}$   
 $x_0 = 20.0 \text{ см}$   
 $m = 0.75 \text{ кг}$   
 $k = 5.0 \text{ Н/м}$

график  $v(t)$   
 график  $x(t)$

Buttons: Старт, Сброс

# Интерактивные модели



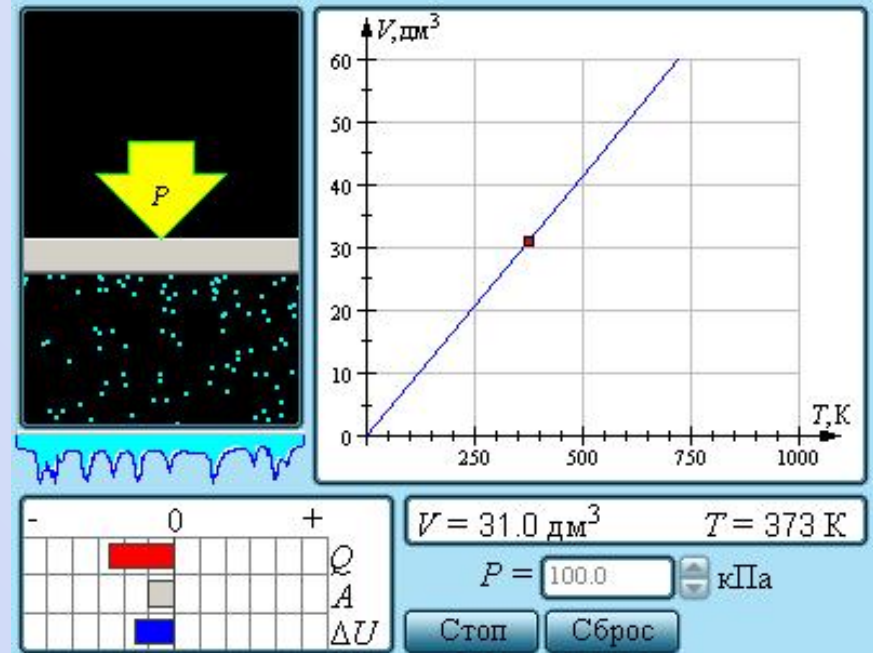
$\frac{I}{N} \frac{\Delta N}{\Delta v}$

$v, \text{m/s}$

$v_{KB} = 1197 \text{ m/s}$   
 $v_B = 978 \text{ m/s}$   
 $\Delta v = 200 \text{ m/s}$

$T = 230 \text{ K}$   
 $v = 1570 \text{ m/s}$

Стоп Сброс



$V, \text{дм}^3$

$T, \text{K}$

$V = 31.0 \text{ дм}^3$      $T = 373 \text{ K}$   
 $P = 100.0 \text{ кПа}$

Стоп Сброс

Виртуальный практикум для профильных классов старшей школы рассчитан на использование учителями физики в школьном компьютерном классе.

Методические материалы составлены с расчетом как на учителей уже **ИМЕЮЩИХ** опыт работы с персональным компьютером и преподавания предмета в классе информатики, так и **делающих** первые шаги в этой области.

Данные материалы должны помочь учителю **ввести ВП** непосредственно в учебный процесс и обеспечить учителя материалом на начальном этапе учебной работы.

## **Методические материалы ВП разделены на две смысловые группы:**

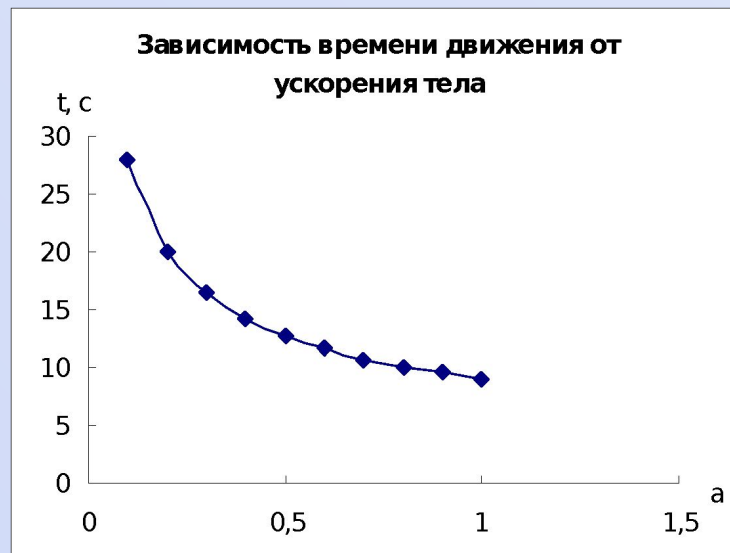
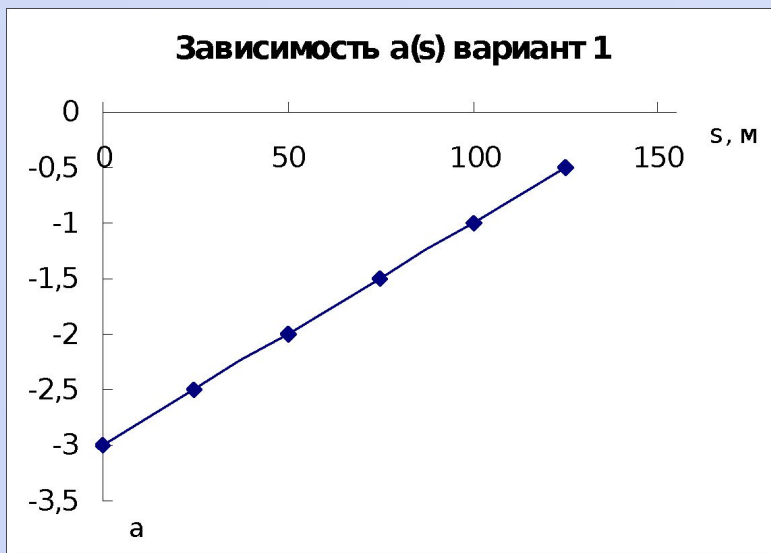
- **предназначенные учителю (с полным описанием и разбором работ)**
- **укороченный вариант для учащихся (около 100 печатных страниц)**



# Структура описания лабораторной работы в методическом пособии для учителя

- План работы
- Примерная разбивка по времени
- Ведение
- Краткая теория работы, в том числе:
  - Ссылки
  - Дополнительный источник для самостоятельной домашней подготовки
  - Набор ключевых слов для самостоятельного поиска
  - Вопросы для контроля готовности к выполнению работы
- Методика выполнения работы
- Выводы из работы
- Вопросы к работе, в том числе:
  - Вопросы для домашней подготовки

# Приводятся результаты выполнения работ в виде таблиц и графиков



# Структура описания лабораторной работы в лабораторном практикуме

- Введение
- Краткая теория работы, в том числе:
  - Ссылки
  - Дополнительный источник для самостоятельной домашней подготовки
  - Набор ключевых слов для самостоятельного поиска
  - Вопросы для контроля готовности к выполнению работы
- Методика выполнения работы
- Выводы из работы
- Вопросы к работе, в том числе:
  - Вопросы для домашней подготовки

# Ссылки

- **«Открытая Физика 2.5 часть 1», встроенный учебник.**
- **Дополнительные источники для самостоятельной домашней подготовки.**
  - **1. Физика-10. О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов, Э.Е. Эвенчик и др.; Под ред. А.А. Пинского.**
  - **2. Физика. 10 класс. В.А. Касьянов.**

# Вопросы для контроля готовности к выполнению работы

- Автоматическая проверка с помощью программы «Открытая Физика»

# Блок 1. Основные работы виртуального практикума

1. Путь и перемещение. Средняя скорость.
2. Скорость и ускорение. Равноускоренное движение.
3. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.
4. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
5. Влияние действующей на тело силы на его скорость и ускорение.
6. Определение коэффициента полезного действия наклонной плоскости.
7. Измерение импульса при соударении упругих шаров.
8. Кинетическая и потенциальная энергия. Механическая работа.

# Блок 1. Основные работы виртуального практикума

9. Распределение Максвелла.
10. Диффузия газа.
11. Изопроцессы в идеальном газе. Работа с моделью изохоры.
12. Изопроцессы в идеальном газе. Работа с моделями изотермы и изобары.
13. Изотермы реального газа. Испарение и конденсация.
14. Работа газа. Адиабатический процесс.
15. Теплоемкость идеального газа.
16. Термодинамические циклы. Цикл Карно.

## Блок 2. Дополнительные работы виртуального практикума

17. Влияние высоты расположения орудия на максимальную дальность стрельбы.
18. Эффективность передачи импульса и кинетической энергии при соударении тел.
19. Реактивное движение.
20. Колебание груза на пружине.
21. Броуновское движение. Диффузионный закон Эйнштейна.
22. Расчет флуктуаций числа частиц при диффузии газа.



# Примерный учебный план практикума

## при одном часе в неделю

### 1 четверть (8 часов)

#### **Кинематика.**

Введение в практикум. Путь и перемещение. Средняя скорость.

Скорость и ускорение. Равноускоренное движение.

Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

#### **Динамика.**

Влияние действующей на тело силы на его скорость и ускорение.

Измерение импульса при соударении упругих шаров.

Кинетическая и потенциальная энергия. Механическая работа.

Резерв (1 час.)

# Примерный учебный план практикума

## 2 четверть (7 часов)

Определение коэффициента полезного действия наклонной плоскости (КПД). (2 часа)

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ).

Распределение Максвелла.

Диффузия газа.

Изопроцессы в идеальном газе. Работа с моделью изохоры.

Изопроцессы в идеальном газе. Работа с моделями изотермы и изобары.

Изотермы реального газа. Испарение и конденсация.

## 3 четверть (3 часа)

Термодинамика.

Работа газа. Адиабатический процесс.

Теплоемкость идеального газа.

Термодинамические циклы. Цикл Карно.

10/30/2016

18

# Апробация

**в Красноярской университетской  
гимназии №1 «Универс»**

10/30/2016

19

# Проект

**Разработка виртуального физического практикума на базе программного продукта «Открытая Физика 2.5. Часть 2» для 11 класса старшей профильной школы**

- **Электричество и магнетизм**
- **Оптика**
- **Квантовая физика**



**ФИЗИКОН**  
**www.physicon.ru**

## Контакты:

ООО ФИЗИКОН

(095) 408 7772; (095) 408 6154

<http://www.physicon.ru>

[info@physicon.ru](mailto:info@physicon.ru)

