



# PHYSX

**Техническая документация**

Учебное пособие

Первая версия

# Содержание

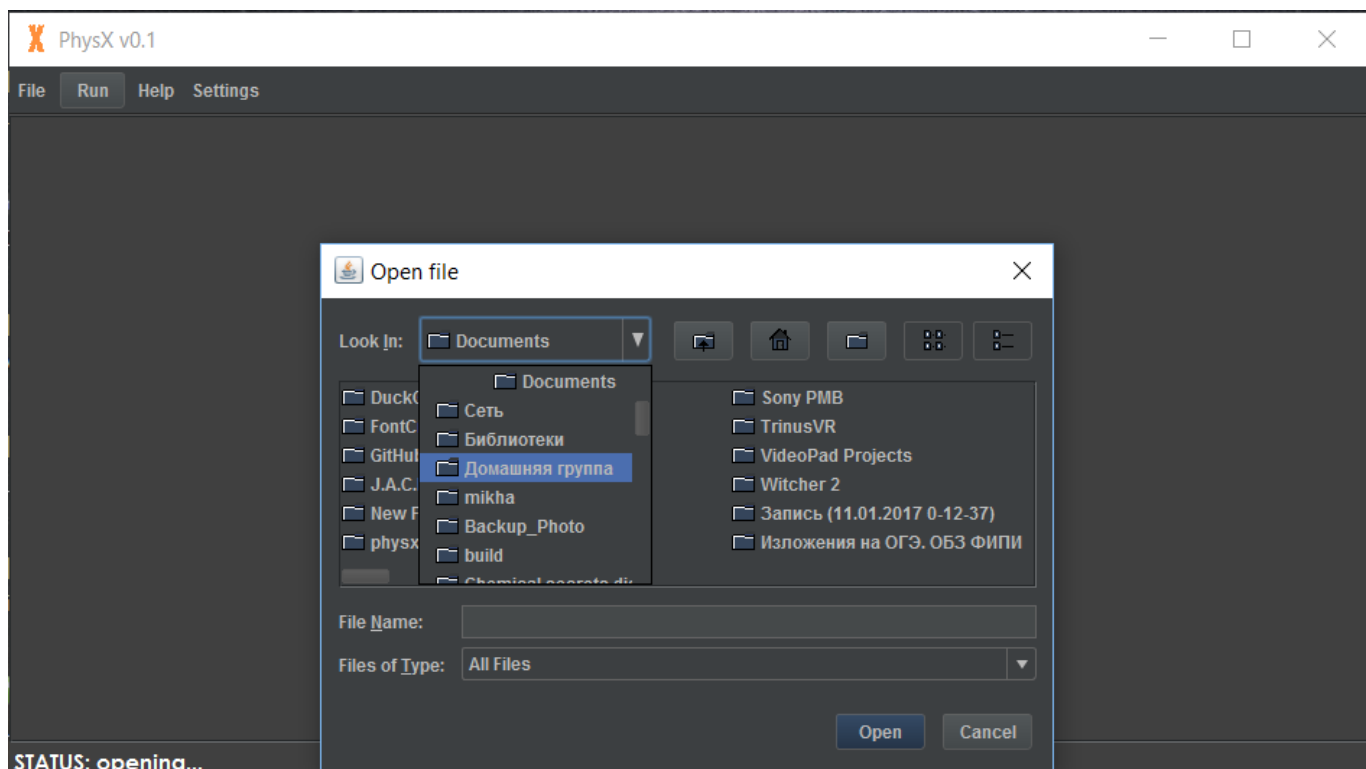
<b>Знакомство с обучающей средой PhysX .....</b>	<b>3</b>
Среда обучения .....	3
<b>Обучающий язык программирования PhysX .....</b>	<b>4</b>
Процедуры рисования .....	4
Границы фигур .....	4
Заполнение фигур цветом .....	5
Процедуры создания физических объектов .....	7
Процедуры создания физических сил .....	9
<b>Методические указания .....</b>	<b>10</b>
Примеры использования обучающей среды PhysX на уроках физики и информатики .....	10
<b>Дополнительные материалы .....</b>	<b>15</b>

# Знакомство с обучающей средой PhysX

## Среда обучения

Проект PhysX создан для обучения физике и компьютерной графике. Среда позволяет изучать основные законы механики (Законы Ньютона) и динамики. Также ученикам представляется возможность изучить основы векторной графики, при помощи внутренних графических команд PhysX.

Среда программирования позволяет совершать взаимодействия с программными файлами, имеет внутреннюю систему подсказок. Код программ можно экспортировать в популярные форматы изображений (PNG, JPEG), а также в программный код языка программирования Java.



# Обучающий язык программирования PhysX

PhysX является процедурно ориентированным языком программирования. Команды позволяют рисовать в графическом окне, создавать объекты сцены, добавлять к ним силы.

## Процедуры рисования

### Границы фигур

**line x y x<sub>1</sub> y<sub>1</sub>** – рисует отрезок от точки (x,y) до точки (x<sub>1</sub>,y<sub>1</sub>).

**rect x y w h** – рисует прямоугольник с координатами (x,y), с шириной w, и высотой h.

**oval x y w h** – рисует овал с координатами (x,y), с шириной w, и высотой h.

**arc x y w h sa aa** – рисует дугу с координатами (x,y) с шириной w, высотой h, со стартовым углом sa, и углом дуги aa.

**roundrect x y w h aw ah** – рисует прямоугольник с закругленными углами, с координатами (x,y) с шириной w и высотой h. С горизонтальным и вертикальным диаметром дуги в 4-х углах (aw,ah)

**quardcurve x y ctrx ctry x<sub>1</sub> y<sub>1</sub>** – рисует квадратичную кривую в точках (x,y) и (x<sub>1</sub>,y<sub>1</sub>), с контрольной точкой (ctrx,ctry).

**cubiccurve x y ctrx ctry ctrx<sub>1</sub> ctry<sub>1</sub> x<sub>1</sub> y<sub>1</sub>** – рисует кубическую кривую в точках (x,y) и (x<sub>1</sub>,y<sub>1</sub>), с двумя контрольными точками (ctrx,ctry), (ctrx<sub>1</sub>,ctry<sub>1</sub>).

**polygon x x<sub>1</sub> x<sub>2</sub>... x<sub>n</sub> y y<sub>1</sub> y<sub>2</sub>... y<sub>n</sub> . n** – рисует замкнутый многоугольник с координатами (x<sub>1</sub>,y<sub>1</sub>), (x<sub>2</sub>,y<sub>2</sub>)...; параметр n – количество вершин многоугольника.

Пример: **polygon x 10 20 10 20 y 10 10 20 20 . 3**

**string txt x y** – рисует текст txt с координатами (x,y).

**setstroke n** – устанавливает новую ширину линий объектов.

n – новая ширина линий.

## Заполнение фигур цветом

Для того чтобы изменить контрольный цвет рисования, в языке PhysX предусмотрена процедура:

**rgbcolor r g b** – устанавливает текущий цвет, используя (r,g,b) компоненты.

RGB (аббревиатура английских слов red, green, blue — красный, зелёный, синий).

**fillrect x y x<sub>1</sub> y<sub>1</sub>** – заполняет прямоугольник контрольным цветом.

**filloval x y x<sub>1</sub> y<sub>1</sub>** – заполняет овал контрольным цветом.

**fillroundrect x y x<sub>1</sub> y<sub>1</sub> aw ah** – заполняет прямоугольник с скруглёнными краями контрольным цветом.

**fillpolygon x x<sub>1</sub> x<sub>2</sub>... x<sub>n</sub> y y<sub>1</sub> y<sub>2</sub>... y<sub>n</sub> . n** – заполняет многоугольник контрольным цветом.

# Процедуры создания физических объектов

В языке программирования PhysX предусмотрена возможность создания специальных шарообразных объектов, со следующими атрибутами:

- масса
- координаты
- радиус
- проекции скорости и ускорения на оси координат.
- определённый цвет

Каждый такой объект может иметь своё название, определённое пользователем.

Структура создания объекта сцены выглядит следующим образом:

```
object <название объекта> = [  
<Масса объекта> mass  
<Координата X> x  
<Координата Y> y  
<Компонента R цвета объекта> r  
<Компонента G цвета объекта> g  
<Компонента B цвета объекта> b  
<Радиус шарообразного объекта> ra  
<Проекция скорости на ось X> vx  
<Проекция скорости на ось Y> vy  
<Проекция ускорения на ось X> ax  
<Проекция ускорения на ось Y> ay  
]
```

Пример создания объекта массой 50 кг, находящийся в координатах (200,300), синего цвета, радиуса 100. С проекциями скорости на оси координат (10, 10) и проекциями ускорения (2, 2).

```
1.object no1 = [  
2.50  
3.200  
4.300  
5.1  
6.1  
7.254  
8.100  
9. 10  
10. 10  
11. 2  
12. 2  
11.]
```



## Процедуры создания физических сил

Физические силы – это силы, действующие на созданные учеником объекты. Они приводят объект в движение, придают ему скорость.

После нажатия кнопки “Start” все объекты, на которые действуют силы, приводятся в движение.

На один объект одновременно может действовать несколько сил.

Структура создания силы выглядит следующим образом:

1. **force <название силы> = [**
2. **<проекция силы на ось x> xforce**
3. **<проекция силы на ось y> yforce**
4. **<название объекта, на который действует сила>**
5. **]**

Пример создания силы F, действующей на объект OB1, имеющую горизонтальную проекцию 20 и вертикальную проекцию 10.

1. **force F = [**
2. **20**
3. **-10**
4. **OB1**
5. **]**

# Методические указания

Здесь будут представлены основные способы применения PhysXIDE на уроках в школах. Также здесь будут приведены примеры программ и упражнений, которые можно использовать на уроках.

## Примеры использования обучающей среды PhysX на уроках физики и информатики

На уроках информатики PhysX рекомендуется использовать в качестве среды рисования векторных графических объектов.

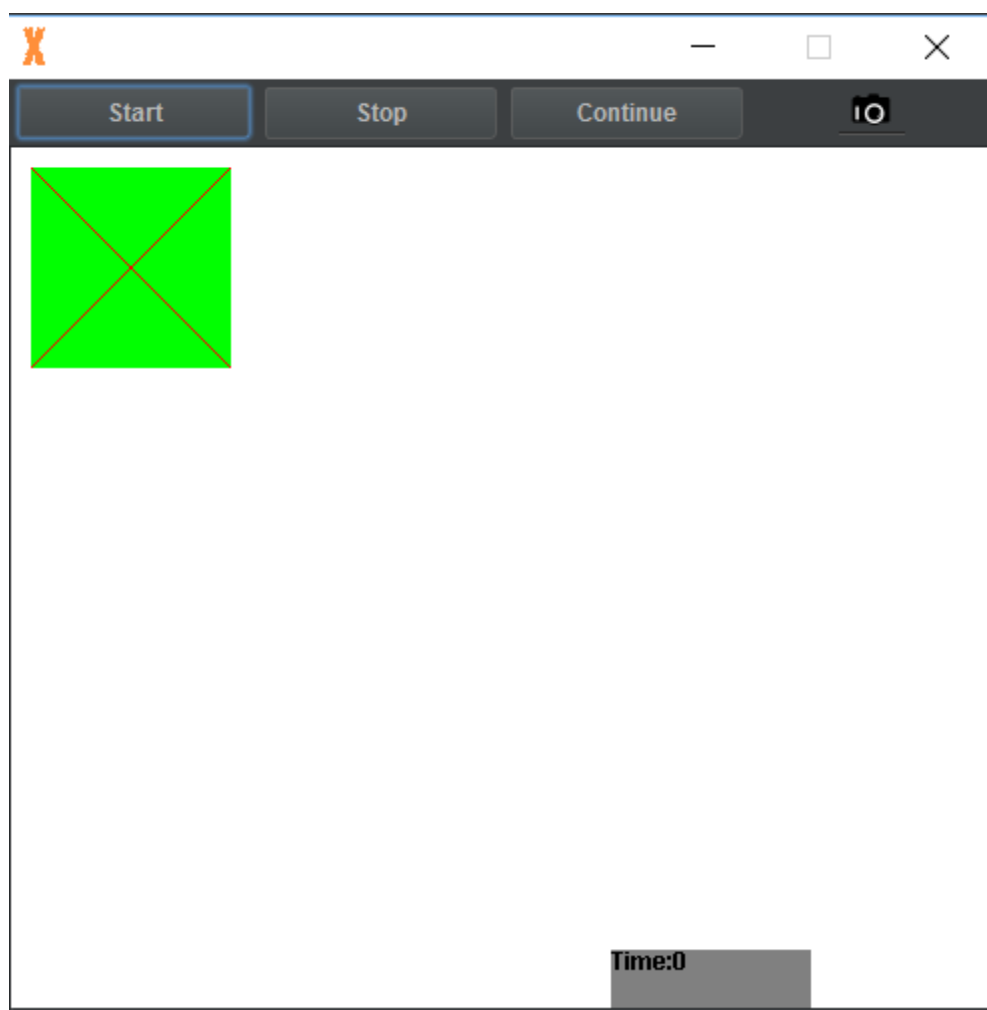
Команды рисования в среде PhysX внутренне базируются на графических командах языка программирования Java. Они адаптированы для лучшего восприятия детьми. Сходство команд рисования с командами языков программирования высокого уровня и одновременная простота делают PhysX отличным инструментом для обучения детей базовым навыкам векторной графики.

## Пример упражнения

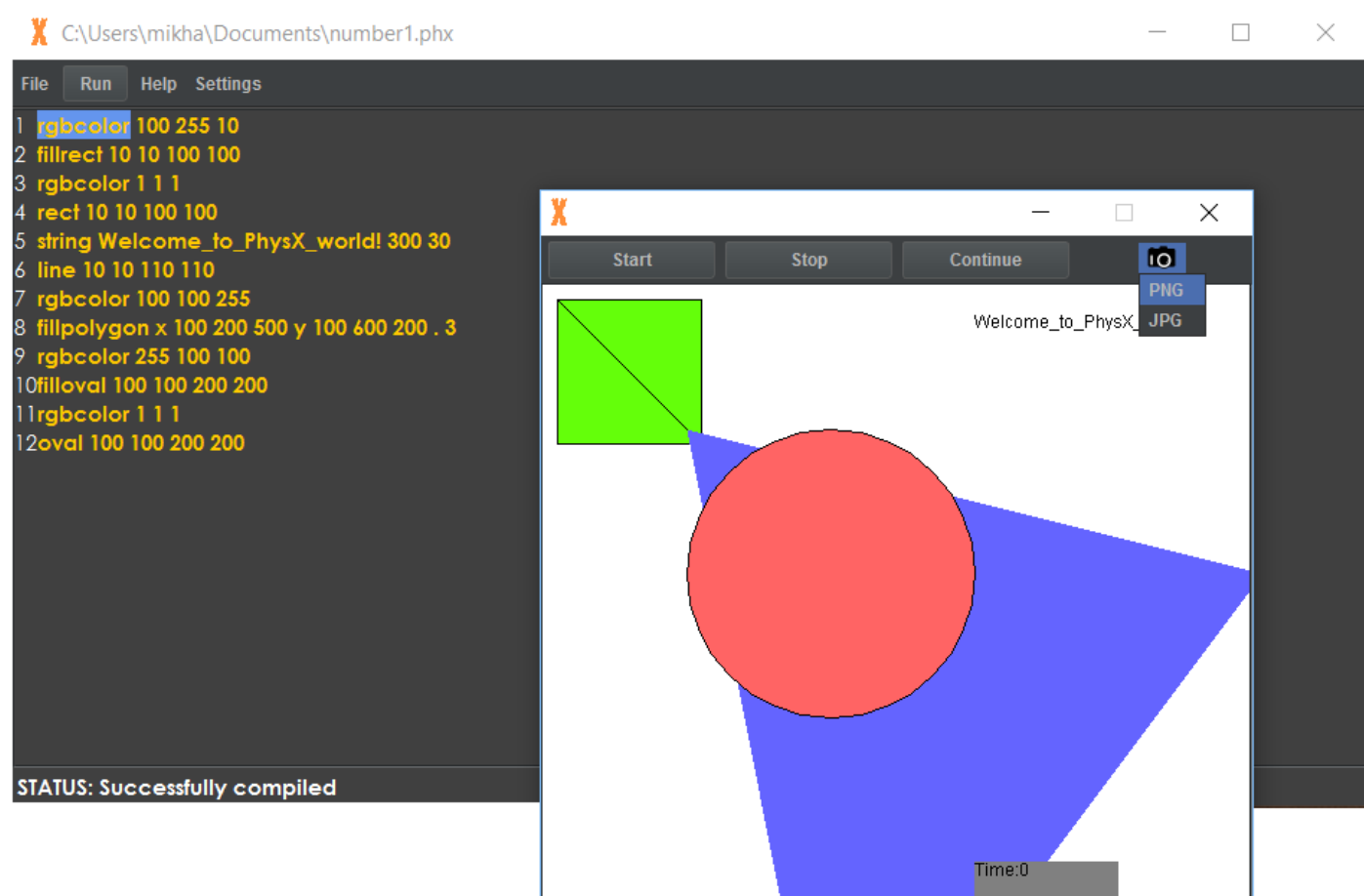
1. Изобразите квадрат со стороной 90, закрасенный зелёным цветом, с проведёнными диагоналями, закрасенными красным цветом.

Ответ:

1. `rgbcolor 1 255 1`
2. `fillrect 10 10 100 100`
3. `rgbcolor 255 1 1`
4. `line 10 10 109 109`
5. `line 109 10 10 109`



Подобные задачи позволяют обучать методу координат, ориентации на двумерной плоскости.



На уроках физики PhysX предлагается использовать во время изучения Механики и Динамики. Объекты и силы позволяют демонстрировать характер движения тел.

Рекомендуется применять PhysX в решении задач на нахождение равнодействующей нескольким силам. А также для оценки пройденного телом расстояния.

## Пример упражнения

1. На горизонтальной крышке стола лежит учебник массой  $m = 1$  кг. В некоторый момент на него начинает действовать сила  $F$ , модуль которой равен 2 Н. В результате учебник начинает двигаться поступательно. Определите ускорение учебника, если коэффициент трения  $\mu$ , между ним и поверхностью стола равен 0,3?

1.**object no2 = [**

2.**5**

3.**200**

4.**100**

5.**1**

6.**1**

7.**254**

8.**100**

9.**0**

10.**0**

11.**0**

12.**0**

13.**]**

14.**force f1 = [**

15.**4**

16.**0**

17.**no2**

18.**]**

19.**force f2 = [**

20.**-3**

21.**0**

22.no2

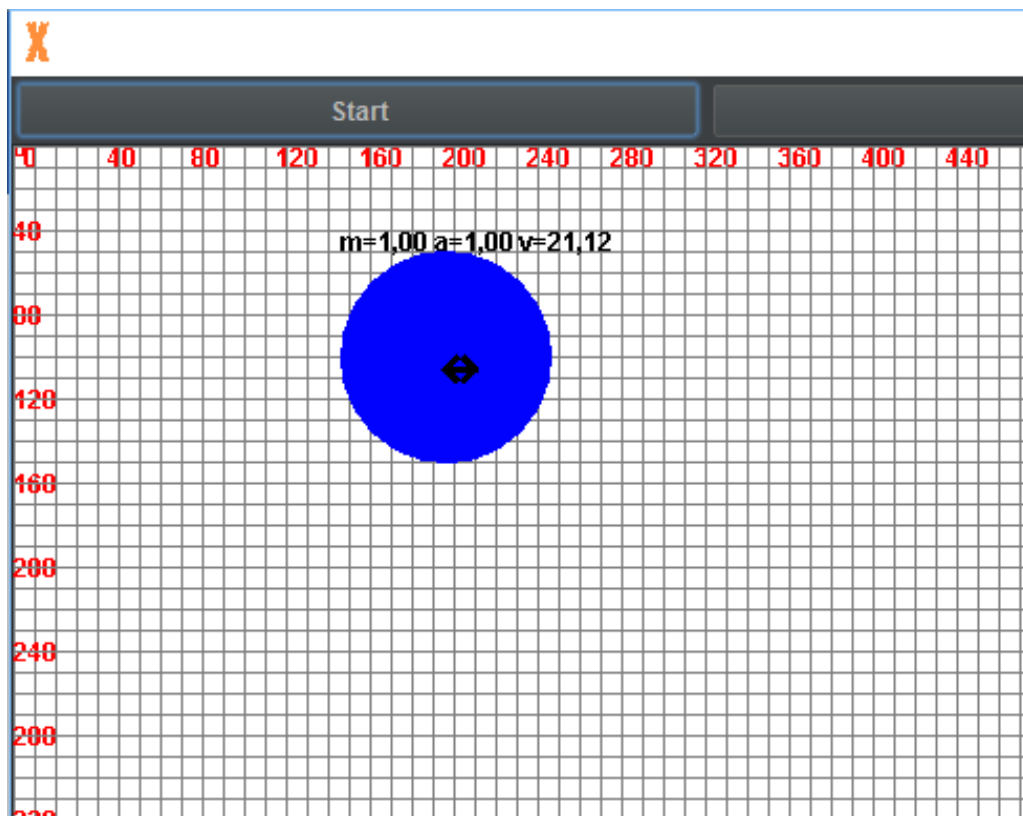
23.]

24.release\_obj no2

25.release\_force f1

26.release\_force f2

27.axis



Программа рассчитала ускорение тела.

Ответ: ускорение  $a = 1 \text{ m/s}^2$

# Дополнительные материалы

## Сайт проекта:

Проект PhysX создан независимым сообществом Pixel Studios в 2017 году.

Сайт сообщества:

<http://www.pixelstudios.esy.es>

Проект на SourceForge:

<http://www.physicalx.sourceforge.net>

## Автор проекта

Ушаков Михаил Алексеевич, ученик 9А класса. Гимназия №261.

## Научный руководитель

Гупалова Анастасия Васильевна – учитель информатики.

Никольская Ольга Сергеевна – учитель информатики и математики.

Савельева Кира Сергеевна – учитель физики.

