



Министерство образования Республики Беларусь

*Учреждение образования*  
«Белорусский государственный педагогический  
университет имени Максима Танка»

## **Физико-математические науки и информатика, методика преподавания**

*Материалы Международной студенческой  
научно-практической конференции  
г. Минск, 19 апреля 2017 г.*

Минск 2017

# ВИРТУАЛЬНАЯ АНИМИРОВАННАЯ ФИЗИКА НА SCRATCH

О.Э. Кургузова, 2 курс, физико-математический факультет

науч. рук. канд. физ.-мат. наук, доцент А.Н. Лавренёв

Scratch – это объектно-ориентированная среда программирования. Изначально он создавался для обучения программированию школьников младших и средних классов, однако этим область применения Scratch не ограничивается. В частности, Scratch можно использовать на уроках физики при объяснении нового материала, решении задач и обобщении, систематизации и контроле знаний.

Программирование на языке Scratch дает достаточно возможностей для создания методических разработок по всем разделам курса физики.

## 1. Механика.

- **Пример 1.** Визуализация обмена скоростями шариков равной массы при столкновении (см. рис. 1а), движения шайбы по льду и по земле для объяснения значения силы трения (см. рис. 1б). Используется скрипт «плыть ... секунд в точку x: ... y: ...», вкладка ДВИЖЕНИЕ.
- **Пример 2.** Визуализация движения шарика по вогнутой полусфере для объяснения направления силы реакции опоры. Скрипты «печатать», вкладка ПЕРО, «когда клавиша ... нажата», вкладка СОБЫТИЯ (см. рис. 1с).
- **Пример 3.** Визуализация падения камня и перышка в вакууме и воздухе. Используются скрипты «передать <сообщение>» и «когда я получу <сообщение>», вкладка СОБЫТИЯ (см. рис. 1д).

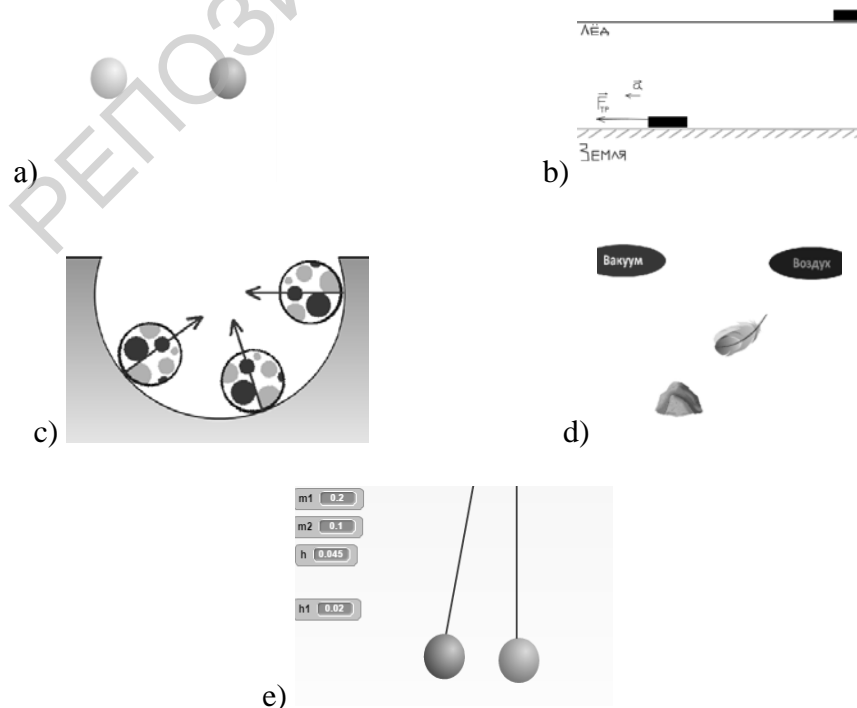


Рис. 1. Кадры реализации Scratch-проектов примеров 1–4.

- **Пример 4.** Решение задачи [1, С. 65]: Два шара массами 0,2 и 0,1 кг подвешены на нитях одинаковой длины так, что они соприкасаются. Первый шар отклоняют на высоту 4,5 см и отпускают. На какую высоту поднимутся шары после удара, если удар: 1) упругий; 2) неупругий? Используется скрипт «*повернуть на ... градусов*», вкладка ДВИЖЕНИЕ (см. рис. 1e).

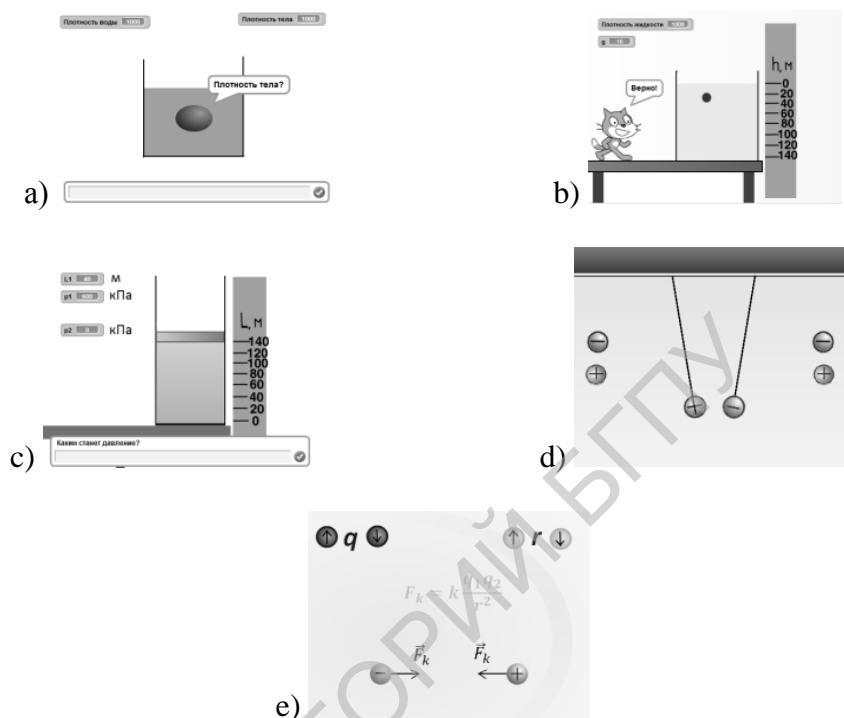


Рис. 2. Кадры реализации Scratch-проектов примеров 5-7.

## 2. Молекулярная физика.

- **Пример 5.** Визуализация поведения тела в жидкости (см. рис. 2a). Задание для учащихся на вычисление гидростатического давления в данной точке (см. рис. 2b), на закон Бойля – Мариотта (см. рис. 2c). Используется скрипт «*спросить ... и ждать*», вкладка СЕНСОРЫ.

## 3. Электричество и магнетизм.

- **Пример 6.** Визуализация отталкивания одноименно заряженных шариков и притяжения разноименных (см. рис. 2d). Используются скрипт «*если ... то ...*» (вкладка УПРАВЛЕНИЕ), переменные для обозначения зарядов шариков.
- **Пример 7.** Визуализация зависимости силы Кулона от зарядов и расстояния между ними. Используется скрипт «*изменить размер на ... %*», вкладка ВНЕШНОСТЬ (см. рис. 2e).
- **Пример 8.** С помощью скрипта «*перейти в указатель мышки*» (вкладка ДВИЖЕНИЕ) создана программа, которая подсчитывает напряженность поля точечного заряда в любой точке экрана (см. рис. 3a).

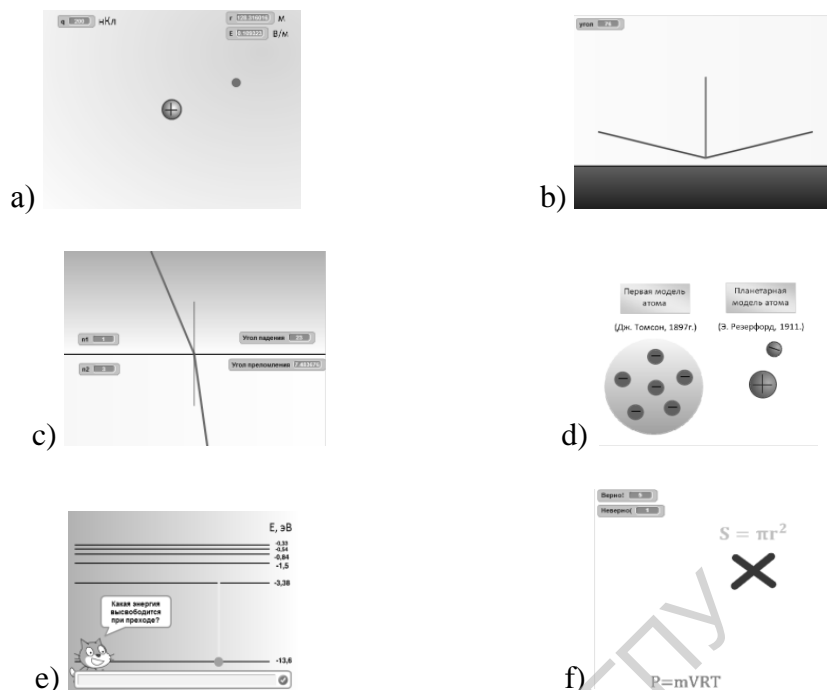


Рис. 3. Кадры реализации Scratch-проекта по задаче примеров 8-12.

#### 4. Оптика.

- **Пример 9.** Используя скрипты вкладки ПЕРО («опустить перо», др.), визуализированы равенство углов падения и отражения (см. рис. 3b), решение задач на преломление света на границе двух сред (см. рис. 2с).

#### 5. Квантовая механика.

- **Пример 10.** Визуализация моделей строения атома (см. рис. 3d). Используются скрипты «передать <сообщение>» и «когда я получу <сообщение>», вкладка СОБЫТИЯ.
- **Пример 11.** Задача для учащихся на энергию перехода на первый энергетический уровень атома (см. рис. 3е). Используется скрипт «выдать случайное от ... до ...», вкладка ОПЕРАТОРЫ.

#### 6. Игра на запоминание формул.

- **Пример 12.** С помощью скрипта «выдать случайное от ... до ...» создана игра, в которой правильные и неправильные формулы (понятия, определения и др.) последовательно появляются в случайном месте экрана и медленно двигаются вниз, а ученику необходимо выбрать правильные. Чтобы акцентировать внимание на ошибках, введен еще один спрайт (красный крестик). Для возникновения крестика в нужном месте используются скрипты «положение x», «положение y», вкладка ДВИЖЕНИЕ (см. рис. 3f).

Созданный комплекс методических разработок проходит текущую апробацию на учебной практике в средней школе на уроках физики.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Капельян, С.Н. Сборник задач по физике. 9–11 классы / С.Н. Капельян, Л.А. Аксенович, К.С. Фарино. — Минск: Аверсэв, 2011. – 272 с.