



О. Ю. Сафонова

дипломант конкурса ИНФО-2019 в номинации «Роботы в курсе информатики»,
гимназия № 17, г. Королев, Московская область, Россия

УРОК НА ТЕМУ «ВИРТУАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МАРСА» (VI КЛАСС)*

Аннотация

В шестом классе в рамках пропедевтического курса информатики учащиеся впервые знакомятся с понятиями «алгоритм» и «исполнитель». Несмотря на то, что в современном мире нас окружает множество технических устройств, являющихся формальными исполнителями и действующих по алгоритму, данная тема оказывается достаточно сложной для понимания. Необходимо отрабатывать понятия на множестве примеров, выбирая интересные образцы. Предлагаемый урок разработан в соответствии с изучением в шестом классе темы «Алгоритмы и исполнители». На одном уроке рассматриваются три вида исполнителей: настоящие марсоходы, робот MINDSTORMS EV3 и виртуальный исполнитель среды Scratch. Учащиеся обновляют знания об исследовании Марса, знакомятся с программой объезда препятствия роботом MINDSTORMS EV3 и программируют объезд препятствия в среде Scratch.

Ключевые слова: Марс, марсоход, информатика, алгоритм, исполнитель, робот, программа, MINDSTORMS EV3, Scratch.

DOI: 10.32517/2221-1993-2020-19-2-28-34

В повседневной жизни мы постоянно выполняем некоторые последовательности действий, поэтому, казалось бы, для школьников понятие алгоритма должно быть очевидным. Но любой учитель скажет, что это далеко не так, и, изучая на уроках информатики тему «Алгоритмы и исполнители», ученики сталкиваются с трудностями в понимании алгоритмов и в их создании. Часто учащиеся просто не могут провести параллель между «жизненными» алгоритмами и алгоритмами, применяемыми в компьютерных технологиях. Представленные на предлагаемом уроке исполнители могут служить своеобразным мостиком между бытовыми алгоритмами и программами, написанными на языках программирования.

В ходе урока учащиеся последовательно:

- совершают виртуальное путешествие на Марс (вспоминают сведения из астрономии);
- рассматривают возможности движения марсохода по неровной поверхности планеты с помощью робота MINDSTORMS EV3;
- в программе Scratch моделируют объезд препятствия.

Робот LEGO MINDSTORMS EV3 дает возможность учащимся проверить свои навыки создания алгоритмов не только с виртуальными, но и с реальными объектами.

Scratch — это очень простой в понимании язык программирования, при помощи которого даже младшие школьники могут создавать свои собственные программы и реализовывать творческие проекты.

В процессе выполнения заданий происходит повторение базовых алгоритмических конструкций, формируются навыки разработки алгоритмов.

Тема урока: Исполнители. Базовые алгоритмические конструкции.

Раздел программы: Алгоритмы и исполнители.

Цель урока: повторить базовые алгоритмические конструкции и применить их знание при моделировании движения исполнителя «марсоход» с помощью робота LEGO MINDSTORMS EV3 и в среде программирования Scratch.

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2020/

Контактная информация

Сафонова Ольга Юрьевна, учитель информатики, гимназия № 17, г. Королев, Московская область, Россия; адрес: 141077, Россия, Московская обл., г. Королев, ул. Сакко и Ванцетти, д. 28; e-mail: Safol511@mail.ru

O. Yu. Safonova

Gymnasium 17, Korolev, Moscow Region, Russia

THE LESSON ON THE THEME "VIRTUAL EXPLORATION OF MARS" (6TH GRADE)

Abstract

In the sixth grade, as part of a propaedeutic informatics course, students are first introduced to the concepts of "algorithm" and "performer". Despite the fact that in the modern world we are surrounded by many technical devices that are formal performers and operate according to the algorithm, this theme is quite difficult to understand. It is necessary to work out concepts on a variety of examples, choosing interesting examples. The proposed lesson is designed in accordance with the study of the theme "Algorithms and Performers" in the sixth grade. In one lesson, three types of performers are considered: real rovers, the MINDSTORMS EV3 robot, and the virtual performer of the Scratch environment. Students update their knowledge of Mars exploration, learn about the MINDSTORMS EV3 robot obstacle avoidance program, and program obstacle avoidance in the Scratch environment.

Keywords: Mars, Mars rover, informatics, algorithm, performer, robot, program, MINDSTORMS EV3, Scratch.

Задачи урока:

образовательные:

- закрепление знаний о планете Марс: обновление знаний об истории исследования планеты, о ее ландшафтах;
- рассмотрение движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 с объездом препятствия, определение используемых в программе алгоритмических конструкций;
- моделирование объезда препятствия «марсоходом» в программе Scratch с использованием базовых алгоритмических конструкций;
- развитие знаний и умений составления алгоритмов;
- совершенствование навыков поиска и исправления ошибок в алгоритмах;

развивающие:

- развитие познавательного интереса;
- повышение творческой активности;

воспитательные:

- формирование трудолюбия и любознательности;
- формирование позитивного отношения к изучению нового материала.

Планируемые образовательные результаты:

личностные:

- осознание взаимосвязи наук;
- формирование поведения на уроке.

метапредметные:

познавательные УУД:

- осознание метапредметности понятий «алгоритм», «исполнитель»;
- работа с информацией в разных видах;
- отработка навыков слушания и запоминания информации, представленной в разном виде;

коммуникативные УУД:

- работа в паре по выполнению задания;
- ответы на вопросы с места (умение выражать свои мысли);
- отстаивание собственного мнения;

регулятивные УУД:

- оценка собственной деятельности на уроке;
- составление правильно работающей программы как контроль результатов;

предметные:

- закрепление знаний о планете Марс;
- повторение базовых алгоритмических конструкций;
- моделирование движения исполнителя «марсоход» с помощью робота LEGO MINDSTORMS EV3 и в среде программирования Scratch;
- развитие знаний и умений составления алгоритмов;
- совершенствование навыков поиска и исправления ошибок в алгоритмах.

Класс: шестой.

Тип урока: комбинированный — обобщение и систематизация полученных знаний, применение знаний и умений на практике.

Методы обучения:

- по источнику полученных знаний: словесные, наглядные, практические, мультимедийные;
- по способу организации познавательной деятельности: объяснительно-иллюстративные, репродуктивные, частично-поисковые, проблемные.

Оснащение урока:

оборудование для учителя:

- компьютер с предустановленной программой Scratch;
- проектор;
- робот MINDSTORMS EV3 с инфракрасным датчиком;

оборудование для учащихся:

- компьютеры с предустановленной программой Scratch (для работы учеников класса в парах).

дидактический материал:

- презентация по теме урока (*Приложение 1*);
- памятка-инструкция для учащихся по работе в программе Scratch (*Приложение 2*);

учебник:

- *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика: учебник для 6 класса. 2-е изд., перераб. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 300 с.

Список источников, использованных при подготовке урока.

1. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика: учебник для 6 класса. 2-е изд., перераб. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 300 с.
2. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 6 класс: самостоятельные и контрольные работы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 64 с.
3. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 5–6 классы: методическое пособие. 2-е изд., перераб. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 384 с.
4. *Босова Л. Л., Босова А. Ю.* Информатика. 5–6 классы: примерная рабочая программа. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 38 с.
5. *Бешенков С. А., Лабутин В. Б., Миндзаева Э. В., Рягин С. Н., Шутикова М. И.* Технология. 5 класс: учебник / под ред. С. А. Бешенкова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 144 с.
6. *Бешенков С. А.* Технология. 5–8 классы: методическое пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. 40 с.
7. *Жданов А. М.* Технология. 5 класс: методическое пособие. Базовый уровень. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 176 с.
8. *Копосов Д. Г.* Технология. Робототехника. 5 класс: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. 96 с.
9. *Филиппов С. А.* Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / сост. А. Я. Щелкунова. М.: Лаборатория знаний, 2017. 176 с.
10. *Голиков Д.* Програмируем на Scratch. <http://scratch4russia.com/store/Книга-юных-программистов-на-Scratch-1-4-PDF-и-EPUB-p43829611>
11. Марс // Википедия. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Марс>

12. Моделирование, конструирование и программирование роботов на основе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. <https://robot-help.ru>

13. Планеты Солнечной системы // V-kosmose.com. <https://v-kosmose.com/planetyi-solnechnoy-sistemyi/>

14. Персональный сайт К. Ю. Полякова. Раздел «Робототехника». <http://kpolyakov.spb.ru/school/robotics/robotics.htm>

15. Серия LEGO MINDSTORMS на официальном сайте LEGO. <https://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/>

16. Scratch. Официальный сайт программы. <https://scratch.mit.edu/>

Предварительная подготовка учителя:

- подготовить и загрузить в системный блок робота MINDSTORMS EV3 программу для объезда препятствий;
- в среде Scratch заранее создать файл с примитивным роботом-тележкой, разместить на сцене пре-

пятствия. Файл установить на всех компьютерах учащихся и открыть (для экономии времени).

План урока.

1. Организационный момент — 1 мин.
2. Целеполагание — 1 мин.
3. Демонстрация слайдов презентации, посвященных планете Марс, — 10 мин.
4. Демонстрация движения робота MINDSTORMS EV3 по объезду препятствия — 10 мин (*при недостатке времени этот пункт плана можно пропустить*).
5. Определение используемых в программе алгоритмических конструкций — 5 мин.
6. Моделирование в программе Scratch объезда препятствия марсоходом — 15 мин.
7. Подведение итогов урока. Рефлексия — 3 мин.

Ход урока

№ п/п	Этап урока	Время, мин	№ слайдов презентации	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1	Организационный момент	1	1	Приветствует учащихся, проверяет их готовность к уроку.	Приветствуют учителя, проверяют наличие учебных принадлежностей для работы на уроке.
2	Целеполагание	1	2	— 12 апреля мы отмечаем важную дату — День первого полета человека в космос. Кроме того, наш город Королев славится своим вкладом в развитие отечественной космонавтики. Поэтому предлагаю повысить уровень своих «космических» знаний. В этом нам помогут модели роботов.	Слушают.
3	Демонстрация слайдов презентации, посвященных планете Марс	10	3–17	Демонстрирует слайды презентации, комментируя и задавая вопросы. — Как вы все знаете, мы живем на планете Земля, которая входит в состав... (<i>Солнечной системы</i>). Сколько всего планет входит в состав Солнечной системы? (<i>В Солнечной системе на 2019 год восемь планет: Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Плутон с 2006 года входит в число карликов.</i>) На какие группы они подразделяются? (<i>Земного типа и планеты-гиганты.</i>) Планета Марс — это четвертая планета, она земного типа. Имеет два спутника. Меньше Земли. Долгое время люди верили, что на Марсе живут разумные существа — марсиане. Кто знает книги, написанные о марсианах? (<i>Г. Уэллс «Война миров», А. Толстой «Аэлита», Р. Бредбери «Марсианские хроники».</i>) На Марс в ближайшее время планируют отправить экспедицию с людьми, а пока планету изучают с помощью автоматических устройств — марсоходов. Их посылают на Марс уже 50 лет. Эти устройства берут пробы грунта, атмосферы, делают фотографии. Сейчас там работает аппарат «Кьюриосити» («Curiosity»). Как вы считаете, как происходит управление этим аппаратом? (<i>Частично с Земли, но в основном по заложенным заранее алгоритмам.</i>) Как вы видели, поверхность Марса не является ровной. Поэтому, чтобы перемещаться, марсоходам требуется уметь двигаться по пересеченной местности: замедлять и ускорять движение, объезжать препятствия.	Смотрят слайды, отвечают на вопросы с места, комментируют.

№ п/п	Этап урока	Время, мин	№ слайдов презентации	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
4	Демонстрация движения робота MINDSTORMS EV3 по объезду препятствия	10	18–19	Демонстрирует движение робота MINDSTORMS EV3 с объездом препятствия (препятствие — стопка книг высотой около 25 см и длиной 30 см). — Представим себе, что наш робот MINDSTORMS EV3 — это праобраз марсохода (который можно назвать формальным исполнителем). Давайте предложим алгоритм объезда простейшего препятствия. У робота есть ультразвуковой датчик, который может определять расстояние до препятствия. Какое оно должно быть минимально? (<i>При подъезде к препятствию обязательно надо учитывать размеры робота, чтобы не разбиться о препятствие.</i>)	Смотрят, предлагают с места разные варианты движения. Например: Вариант 1 — простой: • едем до препятствия; • когда расстояние становится 35 см, остановка. Вариант 2: • движение до препятствия; • остановка; • поворот на 90 градусов; • движение прямо 30 см; • поворот на –90 градусов; • дальнейшее движение по прямой.
5	Определение используемых в программе алгоритмических конструкций	5	20–23 Слайды 20–21: вариант 1 движения. Слайды 22–23: вариант 2 движения	Показывает готовые программы, слушает предложения учащихся об использованных видах алгоритмов, комментирует.	Отвечают, обсуждают. Вариант 1: три команды для робота (движение по прямой, проверка расстояния датчиком, остановка). Алгоритм с условием. Вариант 2: есть и условие, и цикл.
6	Моделирование в программе Scratch объезда препятствия марсоходом	15	24–32	Показывает слайд 24 как вариант того, что должно получиться у учеников. Задание для выполнения в парах: создать программу для объезда препятствия (препятствий) тележкой-роботом в программе Scratch. Помогает учащимся по мере необходимости. Выдает плохо справляющимся ученикам памятку-инструкцию (в бумажном виде). <i>Примечание.</i> Учащиеся в начальной школе знакомились с программой Scratch, поэтому ее интерфейс не должен вызвать проблем. В качестве напоминания ученикам предлагается памятка-инструкция. Если у ребят совсем ничего не получается, разбираем программу, представленную на слайде 31 презентации. Если кто-то из учащихся справился очень быстро, он может рассмотреть, как изменится движение робота при изменении цвета препятствия (слайд 32).	Выполняют задание в программе Scratch, демонстрируют результат.
7	Подведение итогов урока. Рефлексия	3	33	Учитель может пригласить учащихся посмотреть на лучшую работу. Предлагает ученикам оценить свою работу на уроке, проанализировать, что получилось, а что не удалось и почему; что необходимо сделать для улучшения результата.	Пробуют провести самоанализ.

Роль алгоритмов в жизни человека велика, так как выполнение практически любого действия требует четкого плана. Применение алгоритмов позволяет быстро решать однотипные задачи, сократить время на поиск решения.

Наилучшая наработка навыков создания алгоритмов происходит при самостоятельной работе учащихся, путем «проб и ошибок». Поэтому при выполнении практического задания желательно, чтобы ребята работали самостоятельно, выдвигали свои решения, а не копировали вариант, предложенный учителем. Учащиеся могут по-разному описывать алгоритм объезда препятствия. Ал-

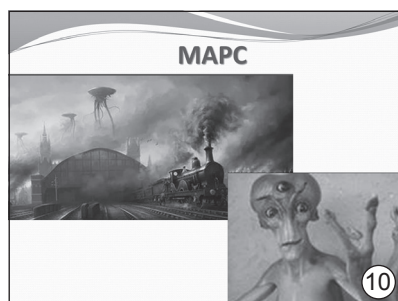
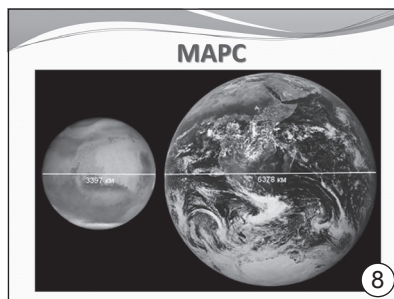
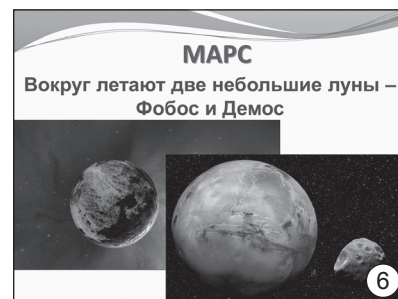
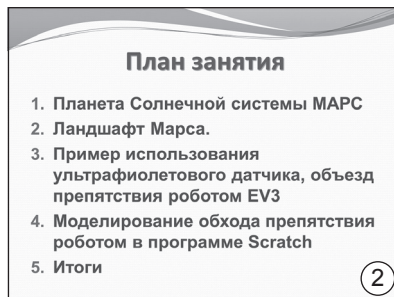
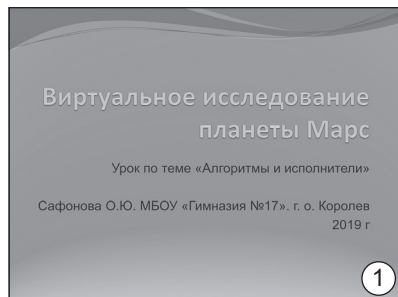
горитм может быть удачен или не совсем (с точки зрения учителя!). Но если решение ребенка приводит к достижению цели, то на данном уроке задание считается выполненным. А оптимизация алгоритма — дело будущего.

При проведении данного урока на этапе подведения итогов урока учащиеся отмечали, что и весь урок — это тоже алгоритм, а они сами и учитель являются исполнителями. Пошаговое исполнение алгоритма, четкость и конкретность заданий, «помощник» робот LEGO MINDSTORMS EV3 позволили школьникам усвоить новый материал.

Приложения

Приложение 1

Презентация к уроку*



* Презентацию можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2020/

Исследование МАРСА

Сейчас работают марсоходы

- Оппортьюнити
- Кьюриосити



16

Практическая часть

17

Моделирование движения марсохода по ландшафту

Цель: смоделировать объезд препятствия

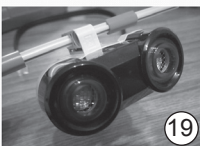


18

Моделирование движения роботом Mindstorms EV3

Ультразвуковой датчик может измерять расстояние до находящегося перед ним объекта.

Он делает это, посылая звуковые волны.



19

Моделирование движения

Принцип работы: 1 вариант

1. Доезжаем до препятствия (движение вперед)
2. Когда до препятствия останется меньше 35 см, останавливаем движение

20

Моделирование движения марсохода по ландшафту



21

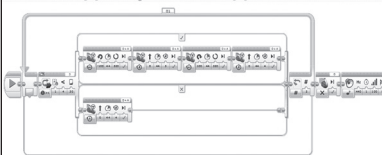
Моделирование движения

Принцип работы: 2 вариант

1. Доезжаем до препятствия (движение вперед)
2. Двигаемся вправо до конца препятствия
3. Когда препятствие закончится, поворачиваем налево и снова начинаем движение вперед

22

Программа моделирования движения



23

Моделирование движения

Препятствие определяется цветом.

Должно получиться так:



24

Моделирование движения

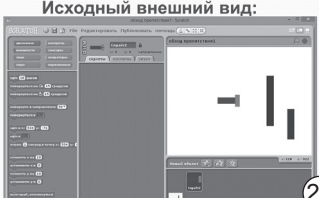
Используем программу Scratch.

1. Уже есть робот с датчиком впереди
2. Препятствие – черного цвета
3. Задача – написать команды

25

Программа Scratch

Исходный внешний вид:



26

Программа Scratch

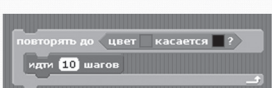
Цвет блоков программы соответствует цвету команд



27

Программа Scratch

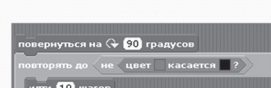
1. Собираем движение «ВПЕРЕД»



28

Программа Scratch

2. Создаем движение «ВПРАВО»



29

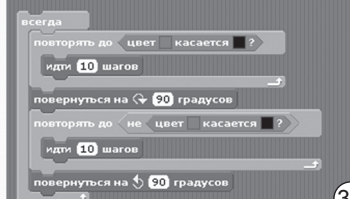
Программа Scratch

4. Восстанавливаем движение «ВПЕРЕД»



30

Моделирование движения (итог)



31

Задание:

Сделайте цвет препятствия

- Красным
- Песочным
- Белым

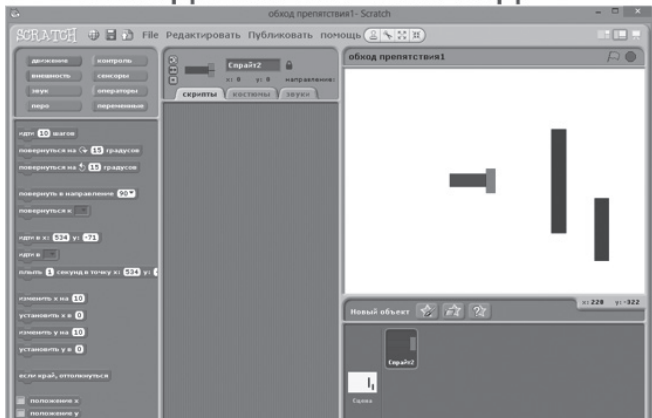
Оцените результат

32

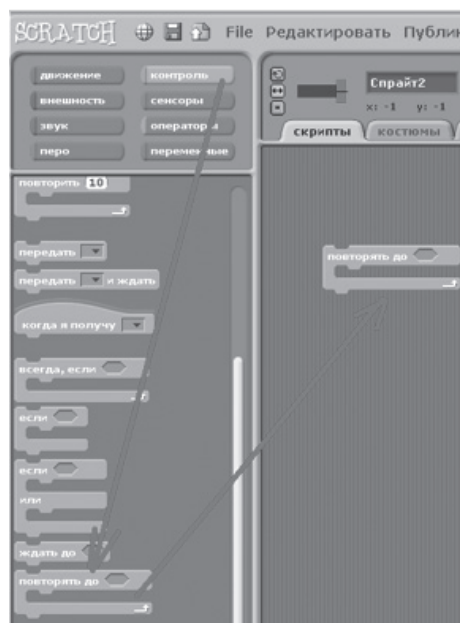
Памятка-инструкция по работе в программе Scratch*

Программа Scratch

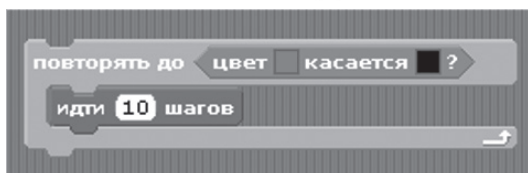
Исходный внешний вид:



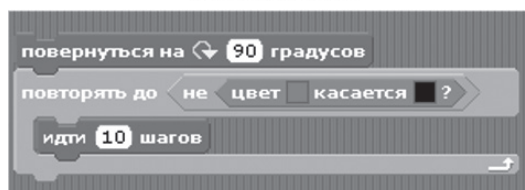
Цвет блоков программы соответствует цвету команд



1. Собираем движение «ВПЕРЕД»



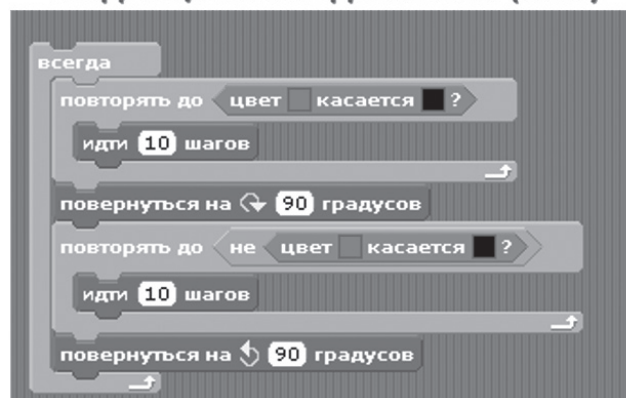
2. Создаем движение «ВПРАВО»



3. Восстанавливаем движение «ВПЕРЕД»



Моделирование движения (итог)



* Памятку-инструкцию можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/school/school_02-2020/