

Малюгина Ольга Владимировна

учитель химии

Щербатов Олег Владимирович

учитель информатики

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение Лицей ИГУ

города Иркутска

г. Иркутск Иркутской области

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «РАВНОМЕРНОЕ И НЕРАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ»

Мы предлагаем к ознакомлению опыта использования роботов LEGO NXT на уроках естествознания в 5 классе при изучении темы «Равномерное и неравномерное движение».

Предмет «Естествознание» включен в учебный план 5 и 6 класса с углубленным изучением математики Лицея ИГУ, как обязательный предмет компонента образовательного учреждения, в объеме 2 часа в неделю. Робототехника изучается в рамках платных образовательных услуг – 1 час в неделю.

Пропедевтический курс А.Е. Гуревича «Естествознание» для 5-6 класса позволяет в полной мере реализовать метапредметный, системно-деятельностный, практико-ориентированный подход в образовании. И, на наш взгляд, удачно расширяет не только содержание математического образования, но и через интегральный подход обогащает содержание естественнонаучных дисциплин.

Ученики 5 класса подошли к изучению данной темы, хорошо зная формулу скорости и умея решать задачи на ее применение.

Указанный тип работа был выбран не случайно. Нам было важно, что он позволяет проводить исследования, доступные для школьников данного возраста, и легок в программировании.

NXT-роботы позволяют:

- ✓ Освоить азы робототехники,
- ✓ Приобрести навыки работы с двигателями и датчиками,
- ✓ Научиться принимать решения, тестировать и оценивать результат конструирования,
- ✓ Роботы «Лего» майндстормс NXT 2.0 могут стать портативной цифровой лабораторией - при использовании программного обеспечения NXT 2.0 показания различных датчиков можно анализировать.

Совместно с учащимися была сформулирована цель урока: познакомиться с понятием равномерное и неравномерное движение, разобраться, что такое средняя скорость движения, и как она вычисляется.

С позиции формирования УУД мы планировали «подведение под понятие», т.к. в нем сконцентрированы две функции: познавательная и коммуникативная. Была выбрана групповая форма работы.

Предварительная подготовка заключалась в формировании групп: одна группа формировалась из учеников 5 класса, умеющих программировать роботы, остальные учащиеся были разбиты на группы по 5-6 человек в каждой. Группы работали одновременно.

Предварительно группы готовили по 2 траектории движения роботов: прямолинейную и криволинейную (можно использовать готовые поля) при соблюдении условий, чтобы длины прямолинейной и криволинейной траекторий были одинаковы.

Важной частью предварительной подготовки являлось распределение обязанностей в группе (программист, секундант, проектировщик траекторий, аналитик, ученый секретарь, фотокорреспондент).

Большое внимание уделялось предстартовой готовности к испытаниям: Длины траекторий прямолинейной и криволинейной необходимо было тщательно измерить перед работой (способ измерения криволинейной траектории пятиклассники должны были выбрать сами. Большинство групп использовали шпагат).

Задания группы получили в письменном виде с подробными комментариями и требованиями все измерения и вычисления заносить в таблицу.

Задания для групп

1. Распределить обязанности между членами группы
2. Измерить длину каждой траектории (прямолинейной и криволинейной), результаты измерений занести в таблицу 1.
3. Запустить в движение робот по прямолинейной траектории, засечь по секундомеру время движения. Вычислить скорость движения по известной формуле. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу №1.
4. Запустить в движение робот по криволинейной траектории, засечь по секундомеру время движения. Вычислить скорость движения по известной формуле. Результаты измерений и вычислений занести в таблицу №1.
5. Сравнить измерения и вычисления, занесенные в таблицу 1 (обратите внимание на скорость и особенности движения робота по прямолинейной и криволинейной траектории)

Таблица 1

Форма траектории	Длина траектории (путь), S	Время движения t	Скорость движения см/с
Прямолинейная			
Криволинейная			
Сравнить измерения и вычисления			

По плану исследования проводятся испытания движения робота на прямолинейной траектории, при помощи секундомера определяется время в пути, вычисляется скорость движения. Затем аналогичные испытания проводятся на криволинейной траектории. Все данные заносятся в таблицу.

Задания для обсуждения в группах: после сравнения результатов испытаний и вычислений назвать признаки равномерного и неравномерного движения (описать каждый вид движения, исходя из наблюдений за движением роботов по разным траекториям), а также наиболее вероятные причины равномерного и неравномерного движения.

Полученные ответы представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Траектория	Наблюдения (признаки)	Вид движения
Прямолинейная	Робот едет ровно, без рывков от начала и до конца траектории	Равномерное
Криволинейная	Робот движется неровно, рывками, там, где встречаются повороты или изгибы траектории	Неравномерное

Далее группам предлагается разработать математический способ вычисления, который поможет доказать с научной точки зрения равномерность и неравномерность движения.

В результате обсуждения в группах было принято решение: разделить траекторию на равные отрезки (два или три) и определить время движения робота на каждом отрезке (длина отрезков $S_1 = S_2 = S_3 = S/3$). Мы разделили траекторию на 3 отрезка.

Таблица 3

Траектория	Время прохождения отрезков пути			Скорость робота на каждом отрезке		
	1	2	3	1	2	3
Прямолинейная						
Криволинейная						

На этом этапе урока мы добиваемся понимания характеристики равномерного и неравномерного движения через величину скорости.

Далее ученики вычисляют среднюю скорость движения (как среднее арифметическое) и сравнивают ее с вычисленной в первом испытании скоростью.

Результатом проведенных исследований становится схема существенных признаков равномерного и неравномерного движения (в таблице 4 приводятся обобщенные ответы учащихся).

Таблица 4.

<i>Траектория</i>	<i>Наблюдения (признаки) определяют ученики</i>	<i>Движение</i>	<i>Скорость</i>
<i>Прямолинейная</i>	<i>Робот едет ровно, без рывков от начала до конца</i>	<i>Равномерное</i>	<i>Скорость на разных участках пути всегда одинаковая</i>
<i>Криволинейная</i>	<i>Робот движется неровно, рывками, там, где встречаются повороты или изгибы</i>	<i>Неравномерное</i>	<i>Скорость на разных участках пути разная. Вычисляют Среднюю скорость движения</i>

На этом этапе урока мы добиваемся понимания, что «средняя скорость движения» - это характеристика неравномерного движения через следующий подводящий диалог:

Предложите, как можно вычислить скорость робота на всем протяжении траектории?

Ожидаемый ответ: Сложить 3(или 2) различные скорости, вычисленные при движении робота на трех (двух) отрезках пути и разделить на 3 (2).

Вопрос: как в математике называют такие действия?

Ожидаемый ответ: - Среднее арифметическое.

Вопрос: Как можно назвать скорость, вычисленную таким образом?

Ожидаемый ответ: Средняя скорость.

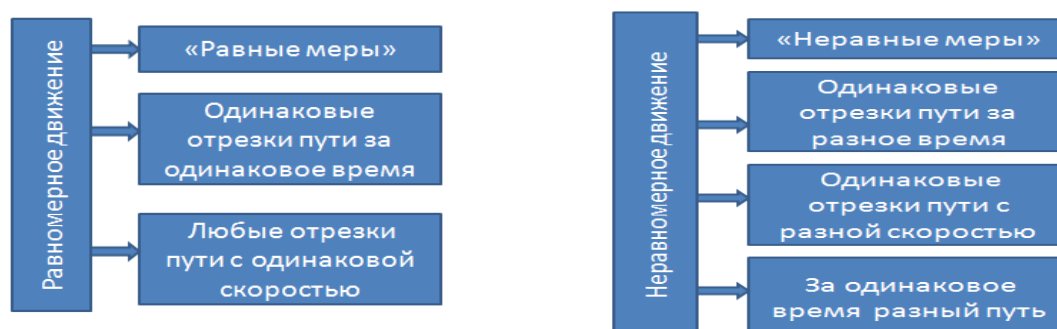
Вопрос: Можно ли вычислить среднюю скорость, не прибегая к делению траектории на отрезки? Можно ли это сделать быстрее и проще?

Ожидаемый ответ: Да, если путь разделить на время.

Записываем формулу : $V_{\text{ср}} = \frac{s}{t}$

В заключении учащиеся выполняют задания на выбор:

Задание 1. Заполнить схему «Существенные признаки равномерного и неравномерного движения» (приведены ожидаемые ответы):



Задание 2. Вставить пропущенные слова, понятия:

Движение считается равномерным, если тело проходит _____ отрезки пути за _____ время, или _____ отрезки пути с _____ одинаковой _____.

Движение считается неравномерным, если тело проходит _____ отрезки пути за _____ время, или _____ отрезки пути с _____ одинаковой _____.

Для неравномерного движение вычисляют _____ скорость движения.

Задание 3- загадка: *движение Земли вокруг Солнца (Луны вокруг Земли)– это равномерное или неравномерное движение? Доказать, используя признаки равномерного и неравномерного движения.*

Домашнее задание заключалось в создании презентации, как отчета по проведенному исследованию.

Таким образом, на примере этого урока показано, что

- Использование робота при изучении темы «Равномерное и неравномерное движение. Скорость» моделирует реальную жизненную ситуацию (неравномерность движения).
- Явное изменение скорости робота на изгибах траектории, как результат поиска черной линии, позволяет подвести учеников к пониманию средней скорости движения.
- Присутствие в характеристиках робота скорости с условных единицах (от -5 до +5) вызывает у учащихся интерес к ее измерению в реальных единицах (например, см/с). В дальнейшем учениками были проведены и другие исследования, такие, как, вычисление оптимальных параметров, обеспечивающих максимальную скорость движения робота, исследовано влияние перевозимого груза на скорость робота.
- Использование такого формата урока повышает мотивацию к обучению, т.к. этот формат адекватен ведущей образовательной деятельности данного школьного возраста .

Литература:

1. А.Е. Гуревич, Д.А. Исаев, Л.С. Понтак «Естествознание. Введение в естественнонаучные предметы. Физика. Химия». Учебник для 5-6 классов общеобразовательных учреждений. 2-е издание. М.: Дрофа, 2013
2. Рабочая тетрадь. Химия. Физика. 5 класс. Рабочая тетрадь. М. В. Краснов, А. Е. Гуревич, Л. А. Нотов. М.: Дрофа.2014