



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

**Методика организации рефлексии в учебном процессе по физике
в основной школе**

**Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05 Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата
«Физика. Математика»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:

85,82 % авторского текста
Работа не рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована
«3» Апрель 2022 г.
Зав. кафедрой ФиМОФ

Шефер О.Р. Шефер

Выполнила:

Студентка группы ОФ-513/084-5-1
Газимова Анастасия Валерьевна

Газимова Анастасия Валерьевна
Научный руководитель:
профессор кафедры ФиМОФ,
доктор педагогических наук,
доцент Шефер Ольга Робертовна

Шефер

Челябинск
2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕФЛЕКСИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ	6
1.1 Понятие «рефлексия» в педагогике и психологии	6
1.2 Состояние проблемы организации рефлексии в практике школьного обучения.....	11
1.3 Методы и приемы рефлексии в образовательном процессе школы.....	14
ГЛАВА II. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ РЕФЛЕКСИИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ	27
2.1 Методический анализ раздела «Механические явления».....	27
2.2 Организация рефлексии в процессе изучения раздела «Механические явления»	37
2.3 Методические рекомендации организации рефлексии в учебном процессе по физике.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	53
ПРИЛОЖЕНИЕ	58

ВВЕДЕНИЕ

В условиях социально-экономических преобразований важнейшим ресурсом развития общества становится креативный потенциал личности, компетентной в исполнении своих общественных и профессиональных функций, сознательной в принятии решений, способной к саморазвитию. В этой связи, преобладающей становится личностно развивающая цель общего образования, его направленность на развитие личности, владеющей системными знаниями о мире, опытом автономного познания окружающей действительности, знаниями, входящими в структуру ключевых компетентностей. В связи с этим одной из задач школы является создание у ребенка способности к рефлексивному контролю своей деятельности как источника мотива и умения учиться, познавательных интересов и готовности к обучению.

Способность рефлексии дает возможность человеку создавать образ и смысл жизни, действий. Главнейшей особенностью рефлексии представляется способность управлять собственной активностью в соответствии с личностными ценностями и смыслами, создание и переключение на новые механизмы в связи с изменившимися условиями, задачами деятельности.

Формирование рефлексии в школьном возрасте особенно актуально. В связи с переходом от детства к юности протекают изменения, связанные с кардинальными преобразованиями в сфере сознания, деятельности, системы взаимоотношений, что оказывает заметное воздействие на психофизиологические особенности ребенка. Для того чтобы он смог понять себя, свое душевное состояние, чувства, переживания, контролировать и координировать свои действия, совершенствовать свой внутренний мир, общение, которое занимает огромное место в жизни подростка, ему нужно развивать рефлексия.

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования сформулирован ряд базисных инновационных идей:

«сегодня под образовательными результатами понимаются «приращения» в личностных ресурсах обучаемых, которые могут быть использованы при решении проблем, важных для личности, общества и государства» [33]. Говорится «о новых формах и приемах организации образовательного процесса, обеспечивающих личностную ориентацию, включая организацию индивидуальной и групповой поисково-исследовательской работы, проектной и активно-двигательной деятельности учащихся» устанавливается задача «формирования компетентности выпускников школы как интегрального качества личности, развития универсальных учебных действий в образовательном процессе». Достижение установленных целей и задач невозможно без перехода от предметноцентрированной модели образования к модели личностно-центрированного образования.

Дидакты Г. М. Анохина, Е. В. Бондаревская, О. С. Газман, А. В. Кирьякова, В. А. Слостенин, А. В. Усова, А. В. Хуторской и др. связывают личностно развивающие возможности общего образования с актуализацией индивидуального потенциала обучающегося в учебном процессе – способности занимать и выражать свою позицию, определять цель и ценность образования, раскрывать рефлексивные и креативные качества личности.

В своей работе В. П. Данильчук говорит о необходимости введения гуманитарного компонента в программу курса физики, который определяет рефлексивные отношения жизненного и учебного опыта обучающихся с помощью создания ситуаций с применением контекстных, дискуссионных, игровых технологий, включением истории открытий, значимости научного творчества и духовно-нравственных позиций ученых [9]. В работе Е. Крюковой представлена идея личностно развивающих педагогических средств, раскрывающая их природу, приемы включения обучающихся в рефлексивную деятельность, являющуюся механизмом развития личностного опыта [26].

Но в данных работах дидактическая система и технология личностно развивающего образовательного процесса не рассматриваются целостно в

связи с проблемами современного образования, ищущего пути перехода от «предметоцентрированной модели» обучения к «личностно-центрированной», компетентностной, обеспечивающей самостоятельность, рефлексивность, проявления индивидуального потенциала ученика.

Не отличается разнообразием и тот арсенал методических приемов, которыми пользуются учителя на практике. Это, в основном, рефлексия отношения – понравился урок или нет. Рефлексию содержания учителя в основном не проводят, так как не владеют такой методикой.

Таким образом, востребованность методики организации рефлексивной деятельности на занятиях по физике и ее слабая разработанность свидетельствуют об актуальности нашего исследования.

Объект исследования – процесс обучения физике в основной школе.

Предмет исследования – рефлексивная деятельность школьников при изучении физики.

Цель работы – разработать методику формирования и стимулирования рефлексивной деятельности школьников на занятиях по физике.

Задачи исследования:

1. На основе анализа психолого-педагогической литературы установить содержание понятия «рефлексия» и его значения для организации учебно-познавательной деятельности.
2. Рассмотреть виды рефлексии, проанализировать механизмы их осуществления в учебном процессе.
3. Изучить методы и приемы организации рефлексии в учебном процессе по физике.
4. Разработать методические рекомендации по организации рефлексии в процессе изучения механических явлений.
5. Обобщить результаты исследования в научной статье.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что разработаны методические рекомендации по организации рефлексии

на уроках физики в основной школе для учителей, методы индивидуальной и групповой рефлексии, приемы организации рефлексии.

ГЛАВА I. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ РЕФЛЕКСИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

1.1 Понятие «рефлексия» в педагогике и психологии

Исследование проблемы формирования рефлексии учащихся в процессе их становления предполагает не только рассмотрение генезиса понятия рефлексия в научной литературе, а также определение значения этого феномена для современной педагогики.

Слово «рефлексия» произошло от лат. «reflexio», что буквально означает «возвращаться назад», «отражение». В самом общем смысле рефлексия – это размышление, самоанализ [15].

Рассмотрим понятие «рефлексия» в психологической литературе. Теоретические предпосылки для исследования рефлексии в психологии были заложены С. Рубинштейном в 30-40-е годы XX столетия. Характеризуя два основных способа существования человека и, соответственно, два отношения его к жизни, он указывает, что при первом способе существования «человек весь внутри жизни, всякое его отношение – это отношение к отдельным явлениям, но не к жизни в целом. Отсутствие такого отношения к жизни связано с тем, что человек не выключается из жизни, не может занять позицию вне ее для рефлексии над ней». Второй способ существования связан с появлением рефлексии. Она «как бы приостанавливает, прерывает этот непрерывный процесс жизни и выводит человека мысленно за ее пределы. Человек как бы занимает позицию вне ее» [24]. Таким образом, рефлексия, по С. Л. Рубинштейну, и ее возможность обусловлены определенной степенью развития человеческого сознания [25].

В. И. Слободчиков аналогично трактует психологическую рефлексия. Он подчеркивает, что «само понятие рефлексии означает всякое

высвобождение сознания из состояния поглощенности; различные уровни рефлексии есть ступени такого высвобождения; соответственно рефлексующее сознание есть расширяющееся сознание; процесс рефлексирования есть некоторый путь установления человеком своего собственного способа существования, который не есть наперед или окончательно данный» [29].

Рефлексия в психолого-педагогическом аспекте рассматривается в рамках подходов к исследованию сознания, мышления, творчества, общения, личности:

– рефлексия есть проявление высокого уровня развития мыслительных процессов (Н. Г. Алексеев, В. В. Давыдов, А. З. Зак, С. Л. Рубинштейн);

– рефлексия позволяет человеку сознательно регулировать, контролировать свое мышление, как с точки зрения его содержания, так и с позиции его средств (Л. Н. Алексеева, И. Н. Семенов);

– рефлексия есть фактор продуктивности мыслительной деятельности (И. С. Ладенко, Я. А. Пономарев);

– рефлексия помогает войти в ход решения задачи другого человека, осмыслить его, снять содержание и в случае необходимости внести необходимую коррекцию или стимулировать новое направление решения (С. Ю. Степанов, Г. С. Сухобская).

В личностной сфере человека рефлексия охватывает как коммуникативные процессы, так и процессы самоосмысления, самопознания:

– рефлексия является гарантом позитивных межличностных контактов, определяя такие партнерские личностные качества, как проницательность, отзывчивость, терпимость, безоценочное принятие и понимание другого человека и др. (С. В. Кондратьева, В. А. Кривошеев, Б. Ф. Ломов);

– рефлексия обеспечивает взаимопонимание и согласованность действий партнеров в условиях совместной деятельности, кооперации (Г. П. Щедровицкий);

– рефлексия как способность человека к самоанализу, самоосмыслению

и переосмыслению стимулирует процессы самосознания, обогащает Я-концепцию человека, является важнейшим фактором личностного самосовершенствования (А. Г. Асмолов, В. П. Зинченко);

– рефлексия способствует целостности и динамизму внутренней жизни человека, помогает стабилизировать и гармонизировать свой эмоциональный мир, мобилизовать волевой потенциал, гибко управлять им (В. В. Столин).

С. А. Смирнова выделяет ряд наиболее важных направлений понятия «рефлексия» в современном понимании: рефлексия, во-первых, выступает как форма переосмысления человеком индивидуального сознания, деятельности, общения. Рефлексия рассматривается как способность человека к самоанализу, осмыслению и переосмыслению своих предметно-социальных отношений с окружающим миром и представляет собой составную часть развитого интеллекта. Во-вторых, рефлексия – это процесс отражения одним человеком внутреннего мира другого человека, осознание действующим индивидом того, как он воспринимается партнерами по общению. Рефлексия – это своеобразный удвоенный процесс зеркального отражения индивидами друг друга, взаимоотражение, содержанием которого является субъективное воспроизведение внутреннего мира партнера по взаимодействию, причем в этом внутреннем мире, в свою очередь, отражается внутренний мир первого индивида [30].

В рамках рефлексивно-гуманистического подхода механизм рефлексии понимается как осмысление и переосмысление стереотипов опыта и их эвристическое преодоление вплоть до образования новых его содержаний [28].

Дальнейшее развитие такой точки зрения на становление субъектности потребовало дифференциации различных видов рефлексии.

Отечественные ученые С. Ю. Степанов и И. Н. Семенов [28] выделяют следующие виды рефлексии и области ее научного исследования:

1. Кооперативная рефлексия. Данный вид рефлексии прямым образом связан с психологией управления, педагогикой, проектированием. Психологические знания данного типа помогают проектированию

коллективной деятельности и кооперации совместных действий субъектов деятельности. При этом рефлексия понимается как его «выход» в новую позицию, как по отношению к ранее выполненным деятельности, так и по отношению к будущей деятельности. При таком подходе акцентируются на результате рефлексии, а не на процессуальных моментах проявления этого механизма.

2. Коммуникативная рефлексия. Исследование данного вида рефлексии проводится в рамках социально-психологического и инженерно-психологического плана в связи с проблемой социальной перцепции и эмпатии в общении. Она является составляющей общения и межличностного восприятия. В ее основе лежат представления о внутреннем мире другого человека и причинах его поступков, рефлексия является механизмом познания другого человека.

3. Личностная рефлексия. Этот тип рефлексии предполагает анализ собственных поступков субъекта, образа собственного «Я» как индивидуальности. Исследуется в общей и патопсихологии в связи с проблемами развития, распада и коррекции самосознания личности и механизмов построения Я-образа субъекта. На передний план выходит объект - сам человек, его особенности и качества, поведенческие характеристики, система отношений к другим.

4. Интеллектуальная рефлексия. Предметом данного вида рефлексии является знание об объекте и способы действия с ним. В педагогической психологии интеллектуальная рефлексия является одним из основных методов исследования, который используется для изучения проблем организации когнитивных процессов переработки информации и создания средств обучения решению типовых задач.

Н. И. Гуткина выделяет логическую, личностную и межличностную виды рефлексии [7]:

1. Логическая – рефлексия в области мышления, предметом которой является содержание деятельности индивида.

2. Личностная – рефлексия в области аффективно-потребностной сферы, связана с процессами формирования самосознания.

3. Межличностная – рефлексия по отношению к другому человеку, которая направлена на исследование межличностной коммуникации.

С точки зрения педагогики, переход категории рефлексии из психологической в педагогическую обусловлен в педагогических теориях Н. А. Добролюбова, П. Ф. Каптерева, К. Д. Ушинского. В российской педагогической мысли введение самосознания в образовательный процесс было подготовлено тем, что образование рассматривалось, прежде всего, как процесс, не только дающий знания, но и как процесс, создающий отношение личности к действительности. Н. А. Добролюбов полагал, что образование – это процесс сохранения «внутреннего человека в воспитаннике». К. Д. Ушинский считал, что «душа человека узнает сама себя только в собственной деятельности и познание души о самой себе, так же, как и познание ее о явлениях природы, слагается из наблюдений».

Тем не менее, категория «рефлексия» практически не изучена в педагогике, однако, именно педагогическая деятельность по своей природе является деятельностью рефлексивной. Такую характеристику педагогической деятельности отстаивают в своих работах М. Ю. Арутюнян и Л. А. Петровская, А.А. Бодалев и Г. А. Ковалев, Ю. Н. Кулюткин и Г. А. Сухобская.

В. И. Слободчиков и Г. А. Цукерман определяют рефлексивность школьника как индивидуальную способность учащегося устанавливать границы собственных знаний, возможностей о том, что они знают, умеют и чего не знают, не умеют [2].

И. Я. Лернер выделяет рефлексивность как психологический механизм развития мышления в образовательном процессе. Рефлексивность как плодотворное самопознание, механизм перестройки самого себя понимают А. Г. Асмолов, В.П. Зинченко. О необходимости знаний о психологических механизмах саморегуляции, самовоспитания, рефлексии пишет Л. Н.

Куликова.

Таким образом, анализ научной литературы позволяет выделить три контекста изучения рефлексии:

- при изучении теоретического мышления;
- при изучении процессов коммуникации и кооперации, связанных с необходимостью понимания подлинных оснований совместных действий и их координации;
- при изучении самосознания личности, в аспекте формирования, воспитания и самовоспитания подрастающих поколений.

Все эти три контекста в сложном переплетении имеют свои проекции в разных научных исследованиях, что приводит к многозначности самого термина «рефлексия». Мы в нашем исследовании под дефиницией «рефлексия» будем понимать компонент мышления (или интеллектуальной деятельности ученика), ориентированный на осознание себя в системе познавательной деятельности и межличностной коммуникации.

1.2 Состояние проблемы организации рефлексии в практике школьного обучения

Проблема рефлексии в педагогике изучена недостаточно. В основном, рефлексию понимают, как компонент мышления (или интеллектуальной деятельности ученика), ориентированный на осознание себя в системе познавательной деятельности и межличностной коммуникации.

Уровень решения проблем определяется их теоретическим и практическим решением. Мы провели исследование проблемы организации рефлексии в учебном процессе. Изучение методики проведения занятий по физике показало, что практически нет исследований, посвященных разработке конкретных способов и средств реализации организации рефлексивной деятельности на уроках физики.

Недостаточная разработанность отдельных аспектов проблемы, связанной с организацией рефлексии в учебном процессе по физике, негативно

влияет на решении этой проблемы в практике школьного обучения.

Чтобы изучить проблему организации рефлексивной деятельности в учебном процессе по физике нами использовались различные методы исследования: анализ посещенных уроков и бесед с учителями, анкетирование учащихся. Вопросы анкеты для учащихся были подобраны так, что анализ ответов на них, вместе с другими методами исследования, позволял представить объективное состояние проблемы в практике школьного обучения и выявить причины низкого ее решения.

Анализ посещенных занятий по физике и другим естественнонаучным дисциплинам показал недостаточность использования рефлексивной деятельности на уроках физики. Учитывая роль рефлексии в формировании разносторонне развитой личности, развития самовоспитания и самоопределения, учителя редко проводят рефлексии на уроках, так как много времени уделяется объяснению и закреплению материала, а этап рефлексии, в основном, упускается.

В период с 27.11.2020 года по 02.12.2020 года проводился социологический опрос методом анкетирования с целью определения уровня анализа обучающихся собственного сознания и собственной деятельности на уроках физики. Анкетирование проводилось анонимно в форме закрытой анкеты, состоящей из 10 вопросов, в каждом из которых представлены готовые ответы. Анализ результатов анкетирования приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Анализ результатов анкетирования

№ вопроса	Содержание вопроса	Распределение выбора ответов (%)	
4	Анализируете ли Вы свою деятельность на уроках физики?	Да, анализирую	20
		Иногда анализирую	40
		Нет, не анализирую	40
5	Делаете ли Вы анализ деятельности вместе с учителем?	Да, на каждом уроке	0
		Да, иногда делаем	80
		Нет, не делаем	20
7	Как Вы оцениваете свою работу на уроках физики?	Работаю активно	24
		Работаю пассивно	32
		Работаю не в полной мере	44
9	Своей работой на уроках физики...	Доволен	32
		Недоволен	28

		Затрудняюсь ответить	40
10	Делаете ли Вы анализ проделанной работы по физике дома?	Да, всегда делаю	0
		Да, иногда делаю	20
		Нет, не делаю	80

Общее количество респондентов 30 человек из них 80% респондентов женского пола и 20% респондентов мужского пола. В опросе участвовали две возрастные категории респондентов. К первой возрастной категории от 13 до 14 лет относятся 46 % респондентов, ко второй от 15-17 лет относятся по 54% респондентов. Наибольшую долю респондентов составили девочки возрастной категории 15-16 лет.

На вопрос 4 40% респондентов ответили, что не анализируют свою деятельность на уроках физики, и 40% иногда делают анализ своей деятельности. Делаем вывод, что большая часть респондентов не в полной мере дают оценку эффективности своей деятельности на разных этапах урока.

Анализируя вопрос 5 делаем вывод о том, что на уроках физики редко проводится анализ учебной деятельности: 80% респондентов ответили, что иногда они анализируют свою деятельность вместе с учителем, 20% - что совсем не анализируют.

На 7 вопрос 44% респондентов ответили, что работают не в полной мере, 32% - работают пассивно. Делаем вывод, что примерно $\frac{2}{3}$ респондентов не полностью включены в деятельность на уроке физики.

Анализируя вопрос 9, делаем вывод, что 40% респондентов затрудняются в анализе своей деятельности на уроках физики.

На вопрос 10 80% респондентов ответили, что не анализируют свою деятельность по предмету дома, а 20% - иногда анализируют. Делаем вывод, что большая часть респондентов имеют низкий уровень рефлексии.

Итак, делаем вывод, что в учебной практике слабо развита рефлексия. Респонденты не в полной мере могут самостоятельно оценить свое состояние, свои эмоции, результаты своей деятельности на уроке. Учителям необходимо чаще проводить рефлексию на уроках, потому что рефлексия помогает

учителю контролировать класс, уже в ходе урока видеть, что было понято, а что осталось на доработку. Если обучающейся понимает для чего он изучает данную тему, как она ему пригодится в будущем, какие цели должны быть достигнуты именно на этом уроке, какой вклад в общее дело он может внести, может ли он адекватно оценивать свой труд и работу своих одноклассников, то процесс обучения становится намного интереснее и легче как для ученика, так и для учителя.

1.3 Методы и приемы рефлексии в образовательном процессе школы

В настоящее время все более актуальным в образовательном процессе является использование в обучении приемов и методов, направленных на формирование умений самостоятельно добывать знания, делать выводы, предположения, выдвигать гипотезы. На сегодняшний день у современного ученика, согласно требованиям нового государственного стандарта, должны быть сформированы универсальные учебные действия и универсальные рефлексивные умения, обеспечивающие способность к организованной самостоятельной учебной работе, развитию важных качеств личности, умению ставить перед собой новые цели и задачи и успешно их решать. Те люди, у которых хорошо развиты рефлексивные способности, легче преодолевают трудности по пути к своим успехам [32].

Под методом в педагогике понимают совокупность относительно однородных приемов, операций практического или теоретического освоения действительности, подчиненных решению конкретной задачи, а прием – составная часть или отдельная сторона метода воспитания (обучения), т. е. частное понятие по отношению к общему понятию «метод» [15].

Современный урок открывает перед педагогом широкие возможности совместной деятельности с учениками, который позволяет совершенствовать учебный процесс, опираясь на личность каждого ученика. Школьный урок – это неотъемлемая часть жизни каждого ребенка, жизнь наполненная проблемами и радостями, успехами и огорчениями. Он учится анализировать

окружающий мир, учится любить людей, оценивать свои мысли и поступки, быть активным и ответственным. Чтобы создать развивающую среду в классе необходимо пройти этапы рефлексии, которые помогают ученикам сформулировать получаемые результаты и скорректировать свой образовательный путь.

При взаимодействии с учащимися учитель использует, в зависимости от обстоятельств, один из видов учебной рефлексии, отражающих четыре сферы человеческой сущности: физическую, сенсорную, интеллектуальную и духовную. Если физическая, сенсорная и интеллектуальная рефлексия может быть, как индивидуальная, так и групповая, то духовная должна проводиться только в письменном виде, индивидуально и без огласки результатов.

Разрабатывая свою рефлексивную методику работы, каждый педагог должен учитывать некоторые моменты:

1. Возраст ребят и состав класса.
2. Особенности предмета и темы урока.
3. Целесообразность проведения рефлексии на определенном этапе.
4. Постоянно обучать детей умению адекватно оценивать не только свою работу, но и своих товарищей.
5. Педагог должен обладать глубокими теоретическими знаниями по развитию рефлексивных способностей учащихся: цель рефлексии, функции и виды, формы и приемы их применения на практике.

Исходя из функций рефлексии, предлагается следующая классификация:

- рефлексия настроения и эмоционального состояния;
- рефлексия деятельности;
- рефлексия содержания учебного материала.

Рефлексия настроения и эмоционального состояния помогает установить эмоциональный контакт с учащимися класса в начале урока, настроить их на доброжелательное отношение и продуктивную работу, а также учитель может оценить настроение учащихся на этапе завершения их

деятельности на уроке.

Рефлексия деятельности помогает понять приемы работы, найти наиболее рациональные. Этот вид рефлексии применяют при проверке домашних заданий и защите проектных работ. Использование рефлексии деятельности в конце урока позволяет оценить активность каждого на разных этапах урока.

Рефлексия содержания учебного материала применяется для выявления уровня осознания содержания пройденного. Одним из факторов, влияющим на эффективность использования рефлексии в обучении, является разнообразие ее форм, соответствующих возрастным и другим особенностям детей.

Следовательно, в процессе осуществления развернутой учебной деятельности происходит развитие содержательной рефлексии учащихся.

Виды рефлексии:

1. Личностная (самоанализ и изучение собственного «Я», достижение самосознания).
2. Коммуникативная (обмен мнениями и новой информацией, анализ отношений с другими людьми).
3. Информационная (приобретение новых знаний);
4. Интеллектуальная (знания, умения и навыки человека, сферы и способы их применения).
5. Учебная (позволяет качественно усвоить материал, полученный на уроке).
6. Мотивационная (побуждение учащихся к дальнейшему расширению информационного поля).
7. Кооперативная (осмысление совместной деятельности для достижения общих целей).
8. Социальная (как воспринимают тебя другие люди).
9. Профессиональная (анализ движения по карьерной лестнице).
10. Оценочная (выработка собственной позиции, оценка процесса).

Формы рефлексии.

1. Индивидуальная – формирование реальной самооценки (за что ты можешь оценить свою работу). Индивидуальная рефлексия служит логическим завершением урока, его осмыслением.

2. Групповая – акцентирование ценности деятельности каждого члена группы для достижения результата в решении поставленной задачи. В ходе групповой рефлексии участники группы развивают умения понимать, оценивать других людей, самих себя и свою работу в группе, обсуждают насколько им удалось достичь поставленной цели и определяют свои действия на будущее.

В образовательной практике проявили свою эффективность следующие методы и приемы проведения рефлексии результатов учебной деятельности [26; 27].

Дерево Познания

В начале урока после согласования с обучающимися образовательных задач на ближайшие 40 минут на изображении символического дерева Познания прикрепляются «листья» с формулировками цели и задач. В конце урока рефлексия на основе приема недописанных предложений помогает оценить достижение цели в соответствии с познавательной, аффективной и деятельностной задачами урока: «Теперь я знаю...», «Теперь я умею...», «Теперь я осознаю ценность...».

Поезд

Обучающиеся получают индивидуальные листы с рисунком поезда с тремя вагончиками, на которых обозначены этапы урока, соответствующие поставленным трем образовательным задачам. Дополняют рисунок пиктограммы: «довольное лицо» и «недовольное лицо». Обучающимся предлагается оценить степень успешности своих результатов на уроке и поместить «пассажиров» в поезде следующим образом:

– если конкретная образовательная задача успешно решена, обучающийся осознал и освоил материал, он может сделать вывод о том, что

данный этап урока является ценным и важным, а также ему необходимо нарисовать пиктограмму «довольное лицо»;

– если образовательная задача показалась неактуальной, незначимой, содержание данного этапа урока было неинтересно, освоение материала вызвало затруднение, то в окне вагончика следует нарисовать пиктограмму «недовольное лицо»;

– есть возможность оценить деятельность педагога на уроке, разместив соответствующую пиктограмму в поезд на место машиниста.

Три результата и одно действие

Допускается как письменный вариант (предпочтительнее), так и устную форму выполнения. Обучающимся предлагается назвать три результата, которых они достигли в процессе урока (при этом рекомендуется обращение к формулировкам образовательных задач), и предложить одно действие, которое улучшит их работу в дальнейшем.

Кинолента

Обучающимся предлагается символически изобразить основные результаты учебной деятельности за определенный временной промежуток (урок, неделю, четверть) в качестве последовательности кинокадров. Неслучайно кадров три или четыре – в соответствии с количеством поставленных образовательных задач. Как вариант: кадры киноленты могут быть связаны не только с решением образовательных задач урока, но и с этапами или видами учебно-познавательной деятельности.

Лестница успеха

Обучающимся предлагается продолжить предложения, фиксирующие основные результаты учебной деятельности, связанные с разными уровнями постижения содержания и качества образовательных результатов в виде символических ступеней на лестнице, ведущей к успеху: «Понимаю сущность...», «Умею применять...», «Готов(а) воплощать в жизнь...». Можно дополнительно предложить обучающимся изобразить с помощью условных знаков рефлексивную оценку результатов деятельности на каждом этапе урока

(сообразно образовательным задачам) на символических ступенях, ведущих к успеху. Рекомендуется составить краткий комментарий на основе ответа на вопросы:

- Все ли поставленные задачи выполнены?
- Что усвоил?
- Чему научился?
- Какие трудности испытал и как их преодолевал?
- Какие вопросы на дальнейшее развитие темы хочется задать?

Рефлексивная мишень

Вариант групповой формы проведения рефлексии. На доске вывешивается большой плакат с рисунком символической мишени результатов обучения (также изображение может проецироваться). Обучающимся предлагается прикрепить в каждом секторе «мишени» четыре кружка из бумаги (место попадания), на которых кратко записаны результаты освоения учебного содержания. По усмотрению педагога на обороте кружков можно написать фамилию и имя, либо провести рефлексию анонимно. При индивидуальной форме проведения этой методики на отдельном листе представлен рисунок мишени результатов, обучающийся крупными точками отмечает качество образовательных результатов по секторам: «было понятно», «было интересно», «активно участвовал(а)», «трудности и сомнения».

График

Инструкция: «Отметь точками по 5-балльной шкале степень выраженности указанных параметров, затем соедини их и построй график по заданным осям координат: I – ощути свое настроение; II – зафиксируй, насколько полно и глубоко освоено содержание темы; III – отметь, насколько ценны и важны новые знания и умения; IV – оцени свою активность и самостоятельность на уроке (занятии)». В усложненном варианте данной методики можно предложить обучающимся отмечать динамику в изменениях своего настроения, освоения знаний и умений, заинтересованности и активной деятельности во временном аспекте на протяжении всего урока (или другого

периода обучения, например, в течение недели, учебной четверти и т. д.).

Дело в шляпе

Методика предложена Э. Боно в технологии развития критического мышления. Все содержание рефлексии делится на шесть аспектов, каждый из которых представлен шляпой своего цвета. Сначала необходимо определить последовательность аспектов рефлексии. Затем в установленном порядке начинается обсуждение образовательных результатов, во время которого все участники фокусируют внимание на соответствующем аспекте деятельности: желтая шляпа – мыслительная деятельность, белая шляпа – фактическая информация, красная – эмоциональное состояние, зеленая – творческая деятельность, черная шляпа – критика. Результаты группового обсуждения суммируются под синей шляпой.

Методики, описанные ниже, в большей степени посвящены рефлексии освоения содержания учебного материала, что также может свидетельствовать о качестве образовательных результатов.

Загадки

Инструкция: обучающимся раздаются листочки с пятью разными загадками, выбранные рандомно из нижеперечисленных. Задачей каждого обучающегося является правильно ответить на загадки. Данный метод можно применять на уроке физики как по какой-то конкретной теме, так и по всему курсу. Данный метод может быть использован на любом этапе урока.

Примеры вопросов:

В свойство «легкость тел» не веря,
Кто вес воздуха измерил?

Есть два тела с разными объемами.
Мы их взяли, погрузили в воду.
Могут ли они уравновеситься? –
Вот что надо рассказать народу.

Про море вспомнить в самый раз.
А у кого же водолаз?
И вправду ль водолаз гутарит:
«Чем глубже, тем сильнее давит»?

Чей опыт изумил людей,
Потребовав 16 лошадей?
Когда и кем он сделан был
И в чем людей он убедил?

На первый взгляд тут все не в норме.
Но нам доказано давно,
Что независимо от формы
Давление жидкости на дно.

Поднимаемся мы в гору –
Стало трудно нам дышать.
А какие есть приборы,
Чтоб давление измерять?

Пьет водичку кура-ряба,
Пьет водичку петушок.
Как устроена поилка,
Расскажи-ка нам, дружок.

Посмотреть на этот опыт
Все бегут как на пожар.
Не качай – лежит пластинкой,
Откачаешь воздух – шар

«Природа пустоты боится» –
Какой ученый некогда сказал?
А кто решился в этом усомниться
И пустоту на опыте создал?

Эх, хорошо бы искупаться!
Пошел на речку целый класс.
Как подсчитать, какую силой
Вода выталкивает нас?

Нет, трудного я спрашивать не буду:
Где применяются сообщающиеся сосуды?

Взволновал меня один вопрос сегодня:
Какова поверхность жидкости,
Коль она свободна?

Вопрос не просто –
Прошу подумать всех,
Докажет кто, что жидкость
Давит снизу вверх.

Самолеты, вертолеты,
Нефть, бензин, солярка. Пар...
Ну а почему взлетает
Старый, добрый, верный шар?

Домино

Готовится четное число карт, каждая из которых делится на две части. В этих частях размещают портреты ученых, физические величины, формулы и рисунки, изображающие физические явления. Карты раздаются учащимся по

8 штук. Задача каждой пары составить карты так, чтобы каждая следующая карта была логически связана с предыдущей. Данный метод проводится на уроке во время групповой работы для повторения и закрепления материала по всей теме. Данный метод может быть использован на любом этапе урока. (Приложение 1)

Кроссворд с картинками

На картинках изображены различные физические явления, портреты ученых, приборы и установки. Отвечая на поставленный вопрос, одним словом, учащиеся заполняют вертикальные и горизонтальные графы кроссворда. Данный метод может быть направлен на закрепление или повторение пройденного материала. Данный метод может быть использован на любом этапе урока. (Приложение 2)

Рыбалка

В картонном аквариуме находятся карточки с текстами задач-вопросов. Обучающийся вытаскивает рыбку и отвечает на вопрос. Данный метод может быть направлен на закрепление пройденного материала, а также демонстрации применения физики в жизни человека. Данный метод может быть использован на любом этапе урока.

Примеры вопросов:

1. Почему спасательные пояса делают из пробки?
2. Почему огромные грузовые лайнеры держатся на воде, тогда как маленький гвоздь тонет?
3. Почему пузырьки воздуха всплывают на поверхность воды?
4. Зачем на леску надевают грузило?
5. Зачем удилице делают гибким?
6. Почему рыба скользкая?
7. Почему надувная лодка имеет малую осадку?
8. Почему у глубоководных рыб, вынутых из воды, плавательный пузырь выпячивается изо рта?
9. Почему камбала плоская?

10. Почему тяжело ходить по песчаному берегу?
11. Как приблизительно взвесить улов, имея литровые банки, моток бечевки и палку?
12. Почему к лодке-долбенке привязывают по бокам два бревна?
13. Почему лед весной в 40 см опасен, а осенью даже в 4 см безопасен?
14. Почему, плавая на спине, легче держаться на воде?

Исторические кубы

Обучающимся выдается исторический куб и карточки. На кубе изображены ученые, осуществившие открытия в науке, на карточке описаны события, формулы, картинка схем или приборов. Задачей обучающихся является соотнести ученого и его открытие. Данный метод может быть направлен на закрепление пройденного материала. Данный метод может быть использован на любом этапе урока.



Рис. 1 – Пример исторического куба

Примеры утверждений:

1. Французские ученые, занимавшиеся исследованием явления радиоактивности, открыли новые радиоактивные вещества, в частности радий. (Для ответов учащиеся имеют карточки с рисунками опытов по обнаружению естественной радиоактивности, части таблицы Д. И. Менделеева, атомного ледокола, установки для облучения больного и др.)

2. Русский физик – из основоположников электротехники. Прославился открытием закона, определяющего тепловые действия тока. (Для ответов имеются карточки: формула закона Джоуля-Ленца, рисунок лампы накаливания, схема опыта Ленца, рисунки и схемы различных нагревательных приборов).

Выводы по первой главе

По результатам анализа теоретических основ педагогической деятельности на уроках физики, которые позволяют осуществлять планомерную, целенаправленную и эффективную рефлексию обучающихся были сделаны следующие выводы:

1. Принято выделять три аспекта изучения рефлексии: философский, психологический и педагогический. Философия определяет рефлексию как метамышление, которое сделало объектом исследования само себя. Психология рассматривает рефлексию как процесс анализа и переосмысления человеком своих отношений с предметно-социальным миром, которые проявляются в процессе общения с другими людьми, активного освоения норм и средств различной деятельности для создания более адекватных знаний о мире, которые будут впоследствии воплощены в виде конкретных действий.

2. Проблема рефлексии в педагогике недостаточно изучена. В основном, рефлексию понимают как компонент мышления, ориентированный на осознание себя в системе познавательной деятельности и межличностной коммуникации. Педагогическое исследование рефлексии связано с такими понятиями, как «метод» и «прием». Под методом в педагогике понимают совокупность относительно однородных приемов, операций практического или теоретического освоения действительности, подчиненных решению конкретной задачи, а прием – составная часть или отдельная сторона метода воспитания (обучения), т. е. частное понятие по отношению к общему понятию «метод».

3. Процесс формирования всего комплекса рефлексивных навыков (эмоциональный, деятельностный, содержательный) должен стать неотъемлемой частью процесса обучения, а необходимость осуществлять рефлексию – потребностью личности; Процесс рефлексии обязательно должен быть разносторонним и многогранным, так как оценка должна проводиться не только самим учеником, но и окружающими его людьми. Процесс рефлексии обязательно должен быть разнообразным.

ГЛАВА II. МЕТОДИКА ОРГАНИЗАЦИИ РЕФЛЕКСИИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

2.1 Методический анализ раздела «Механические явления»

Раздел «Механические явления» является первым и наиболее простым при описании движения физических объектов, его основные понятия и законы применяются при изучении остальных разделов физики. Раздел дает возможность подготовить учащихся к пониманию обширной области явлений природы и выработать способность решать практически значимые физические задачи.

Основные задачи раздела:

- воспроизводить определения основных физических понятий, величин и законов механики (относительность движения, инерциальная система отсчета, скорость, масса, ускорение, импульс, сила, сила тяжести, сила упругости, сила трения, потенциальная и кинетическая энергия, полная механическая энергия, работа, мощность, коэффициент полезного действия, давление, период, амплитуда и частота колебаний, законы Ньютона, всемирного тяготения, Паскаля, Архимеда, Гука, сохранения импульса и энергии);
- описывать и объяснять механические явления такие, как равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны;
- использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин расстояния, промежутка времени, массы, силы, давления;
- представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости, например пути от времени, силы упругости от удлинения пружины, силы трения от

силы нормального давления, периода колебаний маятника от длины нити, периода колебаний груза на пружине от массы груза и от жесткости пружины;

- приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях;
- решать задачи на применение изученных законов и закономерностей механических явлений;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников и уметь ее обработать;
- использовать приобретенные знания и умения на практике в повседневной жизни.

В результате изучения раздела учащиеся должны уметь:

- выдвигать гипотезу на основе фактов, наблюдений и экспериментов, обосновывать свою точку зрения, высказывать суждения, делать прогноз, проводить анализ и оценку;
- решать задачи с применением формул расчета скорости и пути при равномерном и равноускоренном движении, силы тяжести, силы упругости, силы трения, механической работы и мощности, потенциальной и кинетической энергии, КПД простого механизма, периода колебаний маятника, связи длины волны с частотой и скоростью, гидростатического давления;
- решать задачи с использованием первого, второго и третьего законов Ньютона, закона всемирного тяготения, закона Гука, закона сохранения импульса, закона сохранения механической энергии, закона Паскаля, условия равновесия рычага;
- читать и строить графики зависимости: скорости от времени при равномерном и равноускоренном движении, силы упругости от деформации;

- определять по графику зависимости скорости от времени равноускоренного движения равнодействующую силу, по графику колебаний - период, амплитуду и частоту;
- описывать изменения и преобразования энергии при анализе свободного падения тел, движения тел при наличии трения, колебаний нитяного и пружинного маятников;
- измерять промежуток времени, период колебаний маятника;
- представлять результаты измерений в виде таблиц, графиков и описывать полученные зависимости: координаты тела от времени; силы тяжести от массы тела, силы упругости от удлинения;
- определять цену деления, нижний и верхний пределы измерения, инструментальную погрешность динамометра;
- иллюстрировать на конкретных примерах относительность механического движения (относительность покоя, движения, формы траектории);
- объяснять смену дня и ночи в системе отсчета, связанной с Землей, в системе отсчета, связанной с Солнцем;
- приводить примеры изменения скорости тел под действием силы, деформации тел при взаимодействии, проявления законов сохранения импульса и механической энергии в природе и технике;
- пользоваться табличными данными, извлекать информацию из различных источников;
- воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

Изучение раздела «Механические явления» предусматривает формирование у школьников учебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью, развитие способности понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

В программе школы раздел «Механические явления» представлен четырьмя подразделами: основы кинематики, основы динамики, законы сохранения, механические колебания и волны.

В кинематике изучают равномерное, равноускоренное прямолинейное, криволинейное движения и их характеристики. Вводят понятие материальной точки, траектории, перемещения и пути, пройденного телом вдоль траектории, системы отсчета, скорости и ускорения.

Программа школы ориентирует на введение основных характеристик скорости и ускорения как общих характеристик, с помощью которых можно распознавать характер движения, предварительно оговорив систему отсчёта.

В динамике сначала рассматривают первый закон Ньютона, вводят основные динамические характеристики движения – массу и силу, а затем – второй закон Ньютона, в котором представлена связь между силой, ускорением и массой. Чтобы записать второй закон Ньютона для случая действия на тело нескольких сил, рассматривают сложение сил, после этого вводят третий закон Ньютона. Законы Ньютона являются фундаментальными в механике, обобщающими, подтвержденными практикой и экспериментом, поэтому их вначале формулируют, а затем иллюстрируют с помощью эксперимента.

В ходе изучения видов взаимодействия сил в механике (гравитационных, упругости, сопротивления) выявляют зависимость их от взаимного расположения тел и от скорости движения одного тела относительно другого. После введения гравитационных сил изучают закон всемирного тяготения, дают понятие о силе тяжести, центре тяжести и рассматривают движения, в которых изменение скорости происходит в результате действия силы тяжести. Подчеркивают роль начальных условий, проводят расчет первой космической скорости. Далее рассматривают силы упругости и закон Гука. Понятие веса тела вводят как пример силы упругости. Завершают рассмотрение видов сил в механике изучением силы трения, коэффициента трения и изменения скорости движущегося тела в результате действия силы трения. Показывают, что гравитационные силы и силы упругости являются функцией расстояния между взаимодействующими телами, а силы трения – функцией относительной скорости.

Группировка материала вокруг законов сохранения импульса и энергии вызвана определяющим значением законов сохранения в современном естествознании. Эти законы связаны со свойствами пространства и времени (закон сохранения энергии связан с однородностью времени, закон сохранения импульса – с однородностью пространства). Законы сохранения импульса и энергии справедливы в теории относительности, в квантовой механике, в макро- и микромире.

Нами был произведен методический анализ раздела «Механические явления» в УМК А. В. Перышкина, А. В. Грачева, Н. С. Пурышевой в соответствии с федеральным компонентом государственного стандарта основного общего образования. Анализ представлен в таблице 2.

УМК А. В. Перышкина построена так, что в 7 классе вводятся первоначальные сведения о кинематике, динамике и законах сохранения, в 9 классе знания по этим трем подразделам углубляются и изучаются механические колебания и волны.

УМК А. В. Грачева построена таким образом, что в 7 классе обучающиеся сразу знакомятся со всеми темами следующих подразделов: основы кинематики, основы динамики и законы сохранения. В 9 классе знания по этим разделам углубляются и изучаются механические колебания и волны.

УМК Н. С. Пурышевой построена следующим образом: в 7 классе даются первоначальные сведения о кинематике, динамике, рассматривается тема «Звук», в 8 классе изучаются законы сохранения, в 9 классе углубляются знания по кинематике и динамике, изучаются механические колебания и волны.

ускорения, проекции скорости и координаты при свободном падении тела по вертикали									
Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости. Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения. Формула для вычисления ускорения	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Формула, связывающая период и частоту обращения	-	-	+	-	-	+	+	-	+
Масса	+	-	-	+	-	+	+	-	+
Плотность вещества. Формула для вычисления плотности	+	-	-	+	-	-	+	-	
Сила – векторная физическая величина. Сложение сил	+	-	-	+	-	+	+	-	+
Явление инерции	+	-	+	+	-	+	+	-	+
Первый закон Ньютона	-	-	+	+	-	+	-	-	+
Второй закон Ньютона. Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело	-	-	+	+	-	+	-	-	+
Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона	-	-	+	+	-	+	-	-	+
Трение покоя и трение скольжения. Формула для вычисления модуля силы трения скольжения	+	-	-	+	-	-	+	-	-
Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации (закон Гука)	+	-	-	+	-	-	+	-	-
Сила тяжести	+	-	-	+	-	-	+	-	
Всемирное тяготение	+	-	+			+	-	-	+
Закон всемирного тяготения	-	-	+	-	-	+	+	-	+
Ускорение свободного падения. Формула для	-	-	+	-	-	+	-	-	+

вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли. Искусственные спутники Земли									
Импульс тела – векторная физическая величина. Импульс системы тел	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел. Реактивное движение	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Механическая работа. Формула для вычисления работы силы	+	-	-	+	-	+	+	-	+
Механическая мощность	+	-	-	+	-	+	+	-	+
Кинетическая и потенциальная энергия. Формула для вычисления кинетической энергии. Формула для вычисления потенциальной энергии тела, поднятого над Землёй	+	-	-	+	-	+	+	-	+
Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Формула для закона сохранения механической энергии в отсутствие сил трения. Превращение механической энергии при наличии силы трения	-	-	+	+	-	+	+	-	+
Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы. Условие равновесия рычага. Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов	+	-	-	+	-	+	+	-	-
Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Формула, связывающая частоту и период колебаний	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость распространения волны	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Звук. Громкость и высота звука. Скорость распространения звука. Отражение и преломление звуковой волны на границе двух сред. Инфразвук и ультразвук	-	-	+	-	-	+	+	-	-

При изучении механических явлений большое внимание уделяют фронтальным лабораторным работам. Навыки, полученные при выполнении обязательных фронтальных лабораторных работ, проверяются в процедуре основного государственного экзамена (ОГЭ) за курс основной школы. Экспериментальное задание №17 из контрольно-измерительных материалов (КИМ) из ОГЭ проверяет умение проводить косвенные измерения физических величин:

- плотности вещества;
- коэффициента трения скольжения;
- жёсткости пружины;
- момента силы, действующего на рычаг;
- работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного или неподвижного блока; работы силы трения.

Мы провели анализ в каких лабораторных работах по физике, выполняемых в основной школе, обучающиеся учатся выполнять задания по прямым измерениям (таблица 3).

Таблица 3 – Распределение заданий из КИМ ОГЭ в лабораторных работ в УМК по физике для основной школы

Задания №17 из КИМ ОГЭ по физике	УМК		
	А.В. Перышкина	А.В. Грачевой	Н.С. Пурышевой
Плотность вещества	7 класс ЛР №5	7 класс ЛР №6	7 класс ЛР №6
Сила Архимеда	7 класс ЛР №8	7 класс ЛР №10	8 класс ЛР №1
Коэффициент трения скольжения	-	7 класс ЛР №8	7 класс ЛР №8
Жесткость пружины	7 класс ЛР №6	7 класс ЛР №7	7 класс ЛР №7
Период и частота колебаний	9 класс ЛР №3	9 класс ЛР №5	9 класс ЛР №2
Момент силы	7 класс ЛР №10	7 класс ЛР №9	7 класс ЛР №9
Работа силы упругости при подъеме груза с помощью блока	-	-	-
Работа силы трения	7 класс ЛР №7	7 класс ЛР №8	7 класс ЛР №8
Зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины	7 класс ЛР №6	7 класс ЛР №7	7 класс ЛР №7
Зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити	9 класс ЛР №3	9 класс ЛР №5	9 класс ЛР №2

Зависимость силы трения от силы нормального давления	7 класс ЛР №7	7 класс ЛР №8	7 класс ЛР №8
--	---------------	---------------	---------------

В 7 классе учебный материал изложен в основном на эмпирическом уровне и является вводным в курсе физики, а в 9 классе учебный материал включает в себя теоретические обобщения механики. Таким образом, рефлексивный анализ должен быть направлен на прояснение смысла нового материала, давать возможность рассмотреть различные варианты мнений по одному и тому же вопросу.

2.2 Организация рефлексии в процессе изучения раздела «Механические явления»

Исследования ученых показали, что развитие мышления, памяти, фантазии происходит только при «внутренней обработке знания» и рождении нового, характерного только для человека явления – соотнесения знания и внутреннего духовного опыта. Только такое знание, пропущенное через себя, не может быть забыто и никогда не будет потеряно, что и является целью учителя в ходе обучения.

В рамках научной школы развивающего обучения был проведен формирующий эксперимент, который исследовал развитие мышления ребенка, а именно, формирование мышления ребенка в условиях учебной деятельности. Оказалось, что уже в 8-9 лет дети способны различать внешние признаки предмета и анализировать их внутренние закономерности. Условием перехода от эмпирического мышления к теоретическому считается исследование обучающимся причин мыслительных операций, метода обработки начальных сведений, т. е. рефлексия. Данной точки зрения придерживаются такие исследователи, как В. В. Давыдов, А. З. Зак, В. И. Слободчиков, Г. А. Цукерман Д. Б. Эльконин и др.

Рефлексия появляется в том случае, если учебная задача решается ребенком с помощью обобщенного способа мыслительной деятельности. В работах В. В. Давыдова и А. З. Зака исследовалось два типа рефлексии:

формальная и содержательная. В случае, если обучающийся решает учебную задачу, основываясь на частные ситуативные характеристики, и ошибочно считает их основаниями своих действий, то он действует, реализуя формальную рефлексию. Если при решении задач учащийся опирается на обобщенные, ситуативные ориентации, то он реализует содержательную рефлексию. При этом отчетливо прослеживается связь между содержательной рефлексией и таким умственным действием, как планирование. Содержательная рефлексия выступает процессом соотнесения человеком способа действия с условием, при котором это действие выполнялось. Решая задачу, ученик применяет либо уже известный для этого метод, либо вырабатывает новый [9].

На основании исследований А. З. Зака и В. В. Давыдова, в качестве одного из определений рефлексии школьника можно дать следующее: рефлексия школьника - анализ способов и результатов собственной деятельности, в процессе решения проблемной ситуации [9].

Для формирования рефлексии у школьника необходимо организовать учителю предварительное обсуждение в классе различных способов решения учебных задач. С точки зрения развития мышления школьников, интенсивное развитие рефлексии происходит тогда, когда они производят умозаключение о том, насколько схожи или различны решения задач, в чем совпадают или не совпадают условия [35].

Формы учебного сотрудничества самих детей, способствующие росту рефлексивности, исследовали Ю. А. Полякова, В. В. Рубцов. Педагогический экспериментаторы считают, что сегодня зарождается иная система воспитания, которая определяет переход от установки на развитие детей к педагогической ценности саморазвития ребенка, так как внимание к детской «Я-самости» повернуло современную педагогическую мысль в сторону субъективности, к способности ребенка не только воспринимать точку зрения учителя, но и самостоятельно мыслить [20].

Рассмотрим методические приемы организации рефлексии при

изучении раздела «Механические явления» на примере УМК А. В. Перышкина (таблица 4).

Таблица 4 – Пример организации групповой и индивидуальной рефлексии на примере раздела «Механические явления»

Класс	Содержание программы	Методические приемы организации рефлексии
7	<p>Механическое движение. Траектория. Путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая двух сил. Сила трения. Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Момент силы. Условия равновесия рычага. «Золотое правило» механики. Виды равновесия. Коэффициент полезного действия (КПД). Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение энергии.</p>	<p>Для развития рефлексивной деятельности обучающихся мы предлагаем следующую методику:</p> <p>1. Индивидуальная рефлексия. Каждый обучающейся получает карточку для заполнения во время каждого урока. Карточка состоит из четырех полей, каждый из которых соответствует определенному пункту для самоанализа:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Желтое поле отвечает за пройденный материал во время каждого урока. Если обучающейся не до конца понял какую-то теоретическую часть урока, то он закрашивает кружок нужной темы урока. — Зеленое поле отвечает за самостоятельную работу на уроке. Если у обучающегося возникали проблемы во время самостоятельной работы на уроке, то он также закрашивает кружок. — Красное поле отвечает за решение задач. Если у обучающегося возникли трудности при решении задач, то выделяет цветом кружок нужной темы урока. — Синее поле отвечает за домашнюю работу. Перед началом следующего урока каждый обучающейся анализирует степень подготовки своей домашней работы.
9	<p>Материальная точка. Система отсчета. Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении.</p>	<p>2. Групповая рефлексия. Помимо индивидуальной работы с карточками обучающимся предлагается работа с плакатом для понимания возникающих трудностей у обучающихся в целом. На стене в кабинете представлен плакат с изображением оценки «5». Цифра разделена на 24 части, т.к. по календарно-тематическому планированию на тему уделяется 24 часа. В конце урока каждый</p>

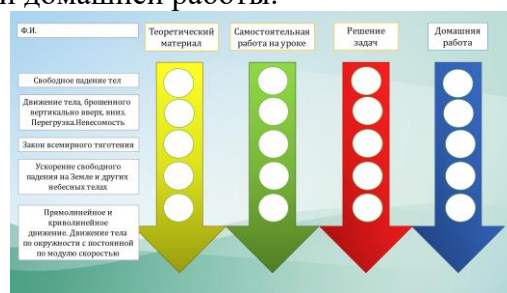



Рисунок 2 – Пример индивидуальной карты

<p>Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Свободное падение. Невесомость. Закон всемирного тяготения. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. Гармонические колебания. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс.</p>	<p>обучающийся пишет на небольшом листочке возникающие трудности во время урока и прикрепляет на нужный блок нашей цифры. Например, если при решении задач у большинства обучающихся возникали проблемы с переводом значений физических величин в систему СИ, то учитель заметит данную трудность у обучающихся благодаря групповой рефлексии. Анализ индивидуальных карточек и плаката поможет учителю в построении и корректировке последующих уроков, а также данные приемы рефлексии менее затратны по времени. Таким образом, учитель может больше времени уделять содержанию урока</p>  <p>Рисунок 3 – Пример плаката</p>
--	--

Развитие рефлексивных способностей как механизма самопознания, самоопределения, самоорганизации открывает путь к личностно-ориентированному обучению. В авторитарной педагогике была создана жесткая технология для воспитания, ее несложно было воспроизвести, так как однозначность планируемых результатов не требовалась. Рефлексия не может быть присуща авторитарному педагогу: учитель, не обладающий педагогической рефлексией, не способный импровизировать в педагогическом процессе и обучать учеников рефлексивному пониманию участника диалога, не сможет научить учеников рефлексии. В рефлексивном обучении главное - направить усилия на развитие сотрудничества; успешная

установка особых отношений невозможна без равенства психологических позиций учителя и учеников. При этом у ученика есть право на собственную оценку и мнение, которое они могут отстаивать на уроке. Учителю необходимо отказаться от категорических и оценочных суждений, тогда ученик получает право оценить себя сам. Открытость - это характеристика общения, которая предполагает искренность и естественность, взаимное проникновение в мир эмоций и переживаний друг друга, возможна только при рефлексивной деятельности всех участников образовательного процесса. Изучая развитие рефлексивно-интеллектуальных способностей в системе, субъект субъектных отношений в образовательном процессе предметом общения считают не знания, а понимание знаний, чувство от восприятия собственного понимания, поэтому предлагается многими исследователями «единицей учения» считать суждение. Ученые считают, что овладение суждением требует следующие этапы, которые основаны на разных видах рефлексии:

- осознание учащимися причин конструирования высказываний (личностная и интеллектуальная рефлексия);
- организация активного взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса во время обмена высказываниями (коммуникативная и личностно-ориентированная рефлексия);
- сопоставление вариантов высказывания, поиск оптимальных формулировок, идей, мыслей, мнений, позиций (интеллектуальная и личностная рефлексия) [26,28].

2.3 Методические рекомендации организации рефлексии в учебном процессе по физике

Рефлексия – это неотъемлемый элемент в преподавательской деятельности. Молодые учителя, которые только начинают свою профессиональную деятельность, часто не уделяют ей должного внимания.

Все слышали и знают, что такое рефлексия, но к ней серьезно не относятся. Чаще всего они ограничиваются вопросом: «Понравился ли урок?», «Что понравилось, а что нет?» – эта проблема не всегда обсуждается.

При проведении рефлексии, учитель может провести ее на любом этапе урока. Главной ее целью является фиксирование своих результатов и достижений. Рефлексия помогает сделать выводы и определить пути дальнейшего развития.

Именно рефлексия помогает контролировать класс, она помогает детям учиться анализировать свои достижения и неудачи, а также способствует структурированию материала на уроке.

Педагог проводит рефлекссию, а ученики являются участниками этого процесса. Рефлексия поможет ученикам в будущем правильно организовывать свою деятельность на уроке и управлять своим поведением.

Рефлексия помогает ученику понять, для чего ему нужно изучать ту или иную тему, возможность ее использования в будущем, он учится объективно оценивать как свою деятельность, так и деятельность своих одноклассников. Направленность деятельности учащихся зависит от их рефлексии.

Можно проводить рефлекссию на всех этапах урока: в начале, в середине и в конце. Учителю необходимо знать методику организации и проведения рефлексивной деятельности, виды рефлексии. Это поможет ему правильно выбирать различные приемы работы и включать их в планы уроков.

Выделяются следующие виды рефлексии.

- в зависимости от содержания: символическая, устная и письменная рефлексии. Чаще всего педагоги используют символическую рефлекссию, и ученикам она нравится, так как легка в использовании. Учителя предлагают разные символы, а ученики просто выставляют оценку с помощью этих символов. Устная рефлексия учит детей описывать свои эмоции, самостоятельно делать умозаключения. Письменная рефлексия требует от учащихся определенной подготовки. Письменно излагать свои суждения, ощущения сложно, современным детям тем более. Поэтому такой рефлексии

детей надо учить, она сразу не получится. Письменную рефлексию методисты предлагают проводить при подведении итогов изучения различных тем;

- по форме организации: коллективная, групповая, фронтальная, индивидуальная. Работу эту лучше организовать следующим образом: вначале – работа всем классом, потом – отдельными группами, далее – отдельно с учениками, что подготовит учащихся к самостоятельной работе над собой. Таким образом ученики учатся анализировать свое настроение, свои успехи, работу одноклассников;

- по цели: эмоциональная рефлексия, рефлексия деятельности, рефлексия содержания учебного материала.

Эмоциональная рефлексия учит оценивать настроение, эмоции. Это рефлексия, когда учитель спрашивает, понравился или не понравился момент урока или сам урок, интересный он был или неинтересный, скучный или веселый и т.д. Данный вид рефлексии помогает педагогу оценить эмоциональное состояние классного коллектива, общее настроение класса. Когда в классе позитивный эмоциональный фон, тогда и тема усваивается легко. И наоборот, когда урок скучен, неинтересен, естественно, у детей будет подавленное, грустное, безразличное настроение. Таким образом, эмоциональная рефлексия очень важна на любом уроке, для учащихся любых классов. Вариантов проведения рефлексии огромное множество, и от творческого подхода педагога к этому вопросу зависит успешность работы.

Рефлексию деятельности педагоги эффективно используют при контроле: например, при проверке домашних заданий, когда необходима обратная связь, и при закреплении изученного материала. В школах активно ведется проектная деятельность, рефлексия необходима при защите различных проектов. Такая работа помогает ученикам подбирать эффективные приемы и методы работы в течение урока. Как проводить и организовывать работу, какие приемы использовать? Учителя используют различные приемы. В школьной практике встречаются часто смайлики, сказочные герои: веселые и грустные (эмоциональное состояние). Для

рефлексии деятельности используют дерево успеха, лесенку успеха, поезд, поляну и т. п. Также можно предложить таблицы с названиями тем и плюсами и минусами. Рефлексию можно проводить и устно, и письменно. Пример проведения устной рефлексии на уроке по теме «Свободное падение тел. Ускорение свободного падения» представлен в приложении 3, а пример письменной рефлексии на уроке по теме «Криволинейное движение. Равномерное движение по окружности» – в приложении 4.

Проиллюстрируем приведенные нами методические рекомендации организации рефлексии на примере уроков по темам «Колебательное движение. Свободные колебания», «Величины, характеризующие колебательное движение», «Гармонические колебания», «Резонанс», «Распространение колебаний в среде. Волны», «Источники звука. Звуковые колебания», «Высота, тембр и громкость звука».

В ходе урока по теме «Колебательное движение. Свободные колебания» будет открыто новое знание о ещё одном виде неравномерного движения – колебательном. Так как тема новая, ее будет проще усвоить, если подойти к ней с практической стороны. Практической частью будет служить динамика свободных колебаний горизонтального пружинного маятника. Можно собрать пружинный маятник, а по рисункам на доске разобрать процесс механических колебаний (рисунок 4)

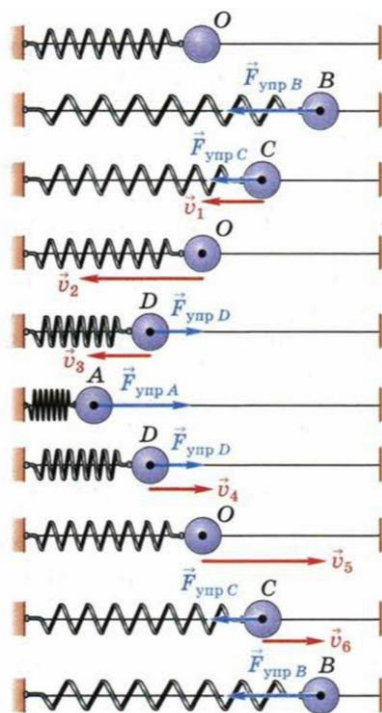


Рисунок 4 – Динамика свободных колебаний горизонтального пружинного маятника

Ученики вместе с учителем ещё раз на рисунках отмечают, что происходит на каждом из этапов. С помощью практических заданий обучающиеся запоминают материал урока лучше.

Обучающимся также предлагается провести оценку усвоения пройденного материала. Каждому предлагается оценить свое состояние с помощью анкеты, выбирая одно слово из столбца. Всего в таблице три столбца, из каждого столбца нужно будет выбрать по одному слову (таблица 5)

Таблица 5 – Самооценка активности ученика на уроке

Урок был	Я был	Итог
Познавательный	Активным	Материал усвоил
Унылый	Оказывал помощь	Узнал новое
Обычный	Невнимательным	Ничего не понял

Урок по теме «Величины, характеризующие колебательное движение» содержит открытие нового знания о следующих физических величинах: амплитуда, частота, период и фаза колебаний. По окончании работы

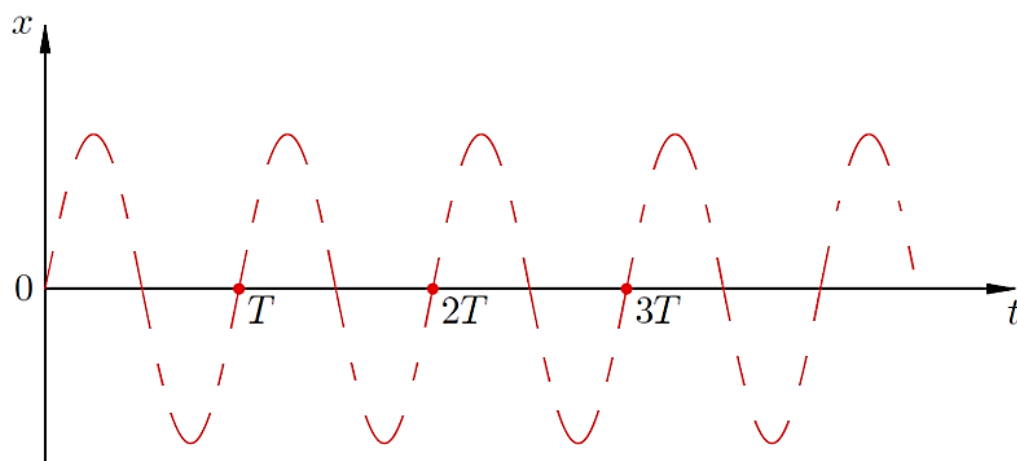
предлагается ответить на вопросы и вписать буквы в строки из таблицы 6 (какие именно буквы вписать, указывают цифры в строках):

1. Твердое тело, совершающее под действием приложенных сил колебания (маятник).
2. Промежуток времени, в течение которого тело совершает одно полное колебание (период).
3. Любой предмет в физике (тело).
4. Число колебаний в единицу времени (частота).
5. Наибольшее отклонение тела от положения равновесия (амплитуда).
6. Движения, которые повторяются через определенный промежуток времени (колебания).
7. Единица измерения частоты (Герц).

Таблица 6 – Оценка работы на уроке

1	5	3	5	8	4	4
<i>М</i>	<i>О</i>	<i>Л</i>	<i>О</i>	<i>Д</i>	<i>Е</i>	<i>Ц</i>

Урок по теме «Гармонические колебания» содержит открытие нового знания о гармонических колебаниях, а также знакомство с понятием математического маятника. С целью выявления результатов рефлексии учащимся предлагается изобразить с помощью графика уровень своего понимания пройденного материала (рисунок 5).



Испытываю
затруднения

Усвоил новые
знания, но
затрудняюсь их
применить

Усвоил новые
знания и смогу
применить их в
будущем

Рисунок 5 – Рефлексивное задание «График»

В рамках урока по теме «Резонанс» планируется ознакомить учащихся с новым материалом по данной теме. Можно создать кластер для структуризации и обобщения знаний в конце урока (рисунок б)



Рисунок б – Кластер «Механические колебания»

В ходе урока по теме «Распространение колебаний в среде. Волны» необходимо познакомиться с новым материалом – понятие «волна» и виды волн. Рефлексивным заданием может служить заполнение карточки (таблица

7), где необходимо распределить волны по группам (механические, поперечные, продольные):

1. Волны переносят энергию.
2. Волны являются чередованием сжатий и разрежений.
3. Эти волны распространяются только в твердых телах.
4. Музыка.
5. Колебания перпендикулярны направлению распространения волны.
6. Волны переносят вещество.

Таблица 7 – Распределение волн

Механические волны	Поперечные волны	Продольные волны

Урок по теме «Высота, тембр и громкость звука» содержит открытие нового знания о характеристиках звука. В качестве рефлексии содержания учебного материала может служить таблица, которая раздается в начале урока (таблица 8). Таблица состоит из трех столбцов – «до урока», «высказывание», «после урока». Есть верные утверждения и ошибочные. В начале урока учащиеся заполняют первый столбец таблицы (Да/нет). После изучения материала заполняют последний столбец, затем учитель вместе с учениками разбирает высказывания, какие верные, а какие ошибочные и почему.

Таблица 8 – Сравнение усвоения содержания материала до и после урока

До урока	Высказывание	После урока
	Звук – продольная механическая волна.	
	Звук может распространяться только в вакууме.	
	Любое звучащее тело колеблется.	
	Громкость звука не зависит от амплитуды.	
	В газах звук распространяется быстрее, чем в твердых телах.	

	Высота звука зависит от частоты колебаний.	
--	--	--

В рамках урока по теме «Источники звука. Звуковые колебания» планируется познакомиться с понятиями: «источники звука», «звуковые колебания», «ультразвук», «инфразвук»; изучить устройство камертона. В качестве рефлексивного задания можно дать текст с пропусками, в котором описан принцип работы камертона. Дети сначала самостоятельно вставляют пропущенные слова, затем обмениваются с соседом и исправляют ошибки (если они есть).

Источником звука является _____ движение тел. Если ударить по камертону мягким молоточком, то услышим звук. Если поднести к звучащему камертону лёгкий шарик, подвешенный на нити, то шарик будет отскакивать от камертона, свидетельствуя о колебаниях его ветвей. Если ударить по камертону с большей силой, то шарик отскакивает от него на _____ расстояние, что свидетельствует о том, что при увеличении силы удара _____ колебаний ножек камертона увеличивается. При этом увеличивается _____ издаваемого звука.

У учеников формируется умение осмысливать результаты работы, находить оптимальные пути в решении той или иной задачи. Они учатся работать индивидуально, в группах и коллективе согласованно, помогая и поддерживая друг друга. Благодаря такой работе педагог может всегда проанализировать свою деятельность: что хорошо поняли и осознали ученики, а над чем нужно еще поработать, какие изменения внести в ход следующего урока. Рефлексию содержания материала методически правильнее проводить в конце урока или на этапе подведения итогов. Она научит детей осознать содержание пройденного материала, оценить, насколько эффективно работали они на уроке и какие ошибки и недочеты были в работе самого педагога.

Но педагоги должны помнить, что частое использование одних и тех же приемов, даже эффективных, снижает заинтересованность учеников и

превращает все в рутинную работу. Также все приемы должны соответствовать возрастным особенностям детей.

Выводы по второй главе

Проведен научно-методический анализ содержания раздела «Механические явления» действующих УМК. Он показал, что в 7 классе учебный материал изложен в основном на эмпирическом уровне и является вводным в курсе физики, а в 9 классе учебный материал включает в себя теоретические обобщения механики. Таким образом, рефлексивный анализ должен быть направлен на прояснение смысла нового материала, давать возможность рассмотреть различные варианты мнений по одному и тому же вопросу.

Разработаны методические рекомендации организации рефлексии на уроках при изучении раздела «Механические явления», приведены примеры организации групповой и индивидуальной рефлексии обучающихся. При проведении рефлексии, учитель может провести ее на любом этапе урока: в начале, в середине и в конце. Главной ее целью является фиксирование своих результатов и достижений. Рефлексия способствует самостоятельному осмыслению, систематизации информации, превращая ее в новое знание.

Учителю необходимо знать методику организации и проведения рефлексивной деятельности, виды рефлексии. Педагоги должны помнить, что все приемы должны соответствовать возрастным особенностям детей, а также нужно использовать разнообразные приемы рефлексивной деятельности, чтобы повышать заинтересованность обучающихся на уроках физики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение современного состояния формирования рефлексии школьников, анализ психолого-педагогической литературы по проблеме исследования показали, что проведенное нами исследование необходимо, так как оно обусловлено экономическими и социальными изменениями в обществе, изменившимися требованиями к личности выпускника школы.

Рефлексия является одной из важнейших метаспособностей, без развития которой невозможно развитие субъектности и уникальности человека. Особенно важно, что рефлексивность с точки зрения психического здоровья выступает необходимым компонентом процессов социализации личности и межличностного взаимодействия. С практической точки зрения важно, чтобы учитель не только уяснил для себя характер задавания рефлексивных вопросов, но и точно мог их конструировать в зависимости от целей рефлексии: выявление хода учения и его коррекция, оценка полученного результата учебной деятельности, корректировка межличностной коммуникации учеников и т.д.

В общем, рефлексия в образовательном процессе представляет собой механизм обратной связи о качестве хода и результатов образовательного процесса. Большинство исследователей предлагают учителям на различных этапах образовательного процесса использовать методы и приемы организации рефлексии, в зависимости от того, какие цели реализуются педагогом вместе с учениками и какого вида рефлексия необходима.

В нашей работе рассмотрены методы и приемы организации индивидуальной и групповой рефлексии такие, как график, анкета самооценки, кластер, оценка работы на уроке с использованием содержания темы урока, сравнение усвоения содержания материала до и после урока и т.д. Эти методы и приемы организации рефлексии могут применяться для оценки результатов образовательной деятельности в конце урока, занятия, при завершении изучения раздела.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохина Г. М. Дидактические условия развития личности в системе школьного естественнонаучного образования: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01: защищена 12.02.2009: утв. 24.06.09 /Анохина Галина Максимовна. — Москва, 2009. — 356 с. — URL: <https://www.dissercat.com/content/didakticheskie-usloviya-razvitiya-lichnosti-v-sisteme-shkolnogo-estestvennonauchnogo-obrazov/read> (дата обращения 25.05.2022). — Текст: электронный.

2. Белозерцева Т. В. Педагогическая технология формирования рефлексии школьников в процессе обучения: дис. канд-та пед. наук: 13.00.01 / Белозерцева Татьяна Викторовна. — Челябинск, 2000. — 195 с. — URL: <file:///C:/Users/user/Desktop/%D0%9A%D0%A3%D0%A0%D0%A1%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%AF/pedagogicheskaya-tekhnologiya-formirovaniya-refleksii-shkolnikov-v-protssesse-obucheniya.pdf> (дата обращения 23.05.2022). — Текст: электронный.

3. Большой психологический словарь: психологическая энциклопедия/ сост. Н. Н. Авдеева, Л. И. Анцыферова, А. С. Арсеньев и др.; под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. — СПб: ОЛМА-ПРЕСС, 2003. — 632 с. — URL: <https://spbguga.ru/files/03-5-01-005.pdf> (дата обращения 15.10.2021). — Текст: электронный.

4. Грачев А.В. Физика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.В. Грачев, В.А. Погожев, А.В. Селиверстов. — 3-е изд., перераб. — М.: Вентана-Граф, 2014. — 288 с.: ил. — ISBN 978-5-360-04901-2.

5. Грачев А.В. Физика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.В. Грачев, В.А. Погожев, Е.А. Вишнякова. — 2-е изд., дораб. и испр. — М.: Вентана-Граф, 2017. — 320 с.: ил. — ISBN 978-5-360-08013-8.

6. Грачев А.В. Физика: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ А.В. Грачев, В.А. Погожев, П.Ю.Боков. —

6-е изд., перераб. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 359 с.: ил. – ISBN 978-5-360-11304-1.

7. Гуткина Н. И. Разделение рефлексии на виды при экспериментальном изучении. Проблемы логической организации рефлексивных процессов: тезисы докладов и сообщений к научно-методической конференции / Н. И. Гуткина. – Новосибирск: НГУ, 1986. – 49-50 с.

8. Данильчук В. И. Теоретические основы гуманитаризации физического образования в средней школе: Автореферат дис. / В. И. Данильчук. – Волгоград, 1997. – 102-114 с.

9. Зак А. З. Проблема психологического изучения рефлексии/ А.З. Зак-Алма-Ата, 1979. – 67-71 с.

10. Каменецкий С. Е. Теория и методика обучения физике в школе. Частные вопросы: учеб. пособие для студ. пед. вузов / С. Е. Каменецкий, Н. С. Пурышева, Т. И. Носова и др.: под ред. С. Е. Каменецкого. – Москва.: Издательский центр «Академия», 2000. – 384с. – ISBN 5-7695-0579-6.

11. Кирьякова А. В. Аксиология образования: Прикладные исследования в педагогике: монография / А. В. Кирьякова, Т. А. Ольховская, И. Д. Белоновская. – Москва: ФЛИНТА, 2021. – 294 с. – ISBN 978-5-9765-2875-8.

12. Крюкова Е. А. Теоретические основы проектирования и применения личностно развивающих педагогических средств: Автореферат дис. / Е. А. Крюкова. – Волгоград, 2000. – 41 с. – URL: <https://www.dissercat.com/content/teoreticheskie-osnovy-proektirovaniya-i-primeneniya-lichnostno-razvivayushchikh-pedagogiches> (дата обращения 14.10.2021). – Текст: электронный.

13. Ланина И. Я. 100 игр по физике: Кн. для учителя / Ирина Яковлевна Ланина. – М.: Просвещение, 1995. – 225 с.: ил. – ISBN 5-09-004938-6.

14. Новиков А. М. Педагогика: словарь системы основных понятий/ Александр Новиков. – Москва: Издательский центр ИЭТ, 2013. – 268 с. – URL: http://www.anovikov.ru/dict/ped_sl.pdf (дата обращения 14.10.2021). – Текст:

электронный.

15. Педагогический энциклопедический словарь: педагогическая энциклопедия/ сост. М. М. Безруких, В. А. Болотов, Л. С. Глебова и др.; гл. ред. Б. М. Бим-Бад. – Москва: Большая Российская энциклопедия, 2002. – 528 с. – URL: http://nlr.ru/cat/edict/PDict/index1.html?main-win=http%3A//nlr.ru/cat/edict/PDict/19_1.htm (дата обращения 14.10.2021). – Текст: электронный.

16. Перышкин А.В. Физика 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений/ А.В. Перышкин. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 221, [3] с.: ил. – ISBN 978-5-358-11662-7.

17. Перышкин А.В. Физика 8 кл.: учебник / А.В. Перышкин. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2017. – 238, [2] с.: ил. – ISBN 978-5-358-17844-1.

18. Перышкин А.В. Физика 9 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2018. – 319, [1] с.: ил. – ISBN 978-5-358-19722-0.

19. Поляков С. Д. Психопедагогика воспитания и обучения. Опыт популярной монографии: монография / Сергей Поляков. – Москва: Новая школа, 2003. – 304 с. – ISBN 5-8147-0040-8.

20. Полянов Ю. А. Развитие взаимопонимания между детьми в учебной деятельности / Ю. А. Полякова: Развитие-психики-школьников в процессе учебной деятельности // Под ред. В. В. Давыдова. – Москва: Педагогика, 1983. – 12-16 с.

21. Пурышева Н.С. Физика 7 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений/ Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 222, [2] с.: ил. – ISBN 978-5-358-11968-0.

22. Пурышева Н.С. Физика 8 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений/ Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская. – М.: Дрофа, 2013. – 287, [1] с.: ил. – ISBN 978-5-358-09872-5.

23. Пурышева Н.С. Физика 9 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений/ Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, В.М. Чаругин. – 2-е изд., перераб. – М.:

Дрофа, 2015. – 372 с.: ил. – ISBN 978-5-358-14692-1.

24. Рубинштейн, С. Л. Бытие и сознание / С. Л. Рубинштейн. – Москва: Изд-во АН СССР, 1957. – 157 с.

25. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Москва: Педагогика, 1973. – 416 с.

26. Рюмина Т. В. Рефлексия в образовательном процессе: методическое пособие / Т. В. Рюмина, А. Г. Ряписова. – Новосибирск: НГПУ, 2015. – ISBN 978-5-00023-624-6.

27. Ряписова А. Г. Методы и приемы рефлексии в образовательном процессе / А. Г. Ряписова: методическое пособие. – Новосибирск: НГПУ, 2015.

28. Семенов И. Н. Тенденции психологии развития мышления, рефлексии и познавательной активности: учебное пособие/ И. Н. Семенов. – Москва: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2000. – 64 с. – ISBN 5-89502-102-6.

29. Слободчиков В. И. Становление рефлексивного сознания в раннем онтогенезе / В. И. Слободчиков // Проблемы рефлексии: современные комплексные исследования. – Новосибирск, 1987. – 60-68 с. – URL: https://vk.com/doc4605748_444791140 (дата обращения 18.12.2021). – Текст: электронный.

30. Смирнова С. А. Педагогика. Педагогические теории, системы, технологии: учеб. для студентов высш. и сред. учеб. заведений/ С. А. Смирнова, И. Б. Котова, Е. Н. Шиянова и др. – Москва: Издательский центр «Академия», 1999.-512 с. – ISBN 5-7695-0599-0.

31. Усова А. В. Учись самостоятельно учиться: учебное пособие для учащихся школы / А. В. Усова, В. А. Беликов. – Челябинск: Факел, 1997. – 23 с. – ISBN 5-85716-108-8.

32. Усова А. В. Самостоятельная работа учащихся по физике в средней школе: методический материал / А. В. Усова, З. А. Вологодская. – Москва: Просвещение, 1981. – 158 с. –URL: http://libc.omgpu.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe (дата обращения 23.11.2021).

– Текст: электронный.

33. Усова А. В. Теория и методика обучения физике. Общие вопросы: Курс лекций / Усова А. В. – Санкт-Петербург: Изд. «Медуза», 2002. – 157 с. – URL: http://libc.omgru.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe (дата обращения 25.11.2021). – Текст: электронный.

34. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования/ Федеральные государственные образовательные стандарты. – Москва: Институт стратегических исследований в образовании РАО. – URL: file:///C:/Users/user/Desktop/fgos_ru_osnov.pdf (дата обращения 14.09.2021). – Текст: электронный.

35. Шиянов Е. Н. Развитие личности в обучении: учебное пособие для студентов вузов / Е. Н. Шиянов, И. Б. Котова. – Москва: Академа, 1999. – 287 с. – ISBN 5-7695-0356-0.

36. Шефер О. Р. Методика формирования у учащихся умений комплексно применять знания для решения физических задач: монография / О. Р. Шефер. – Челябинск: ИИУМЦ «Образование», 2009. – 135 с. – URL: <D0%B0%D1%87.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения 26.10.2021). – Текст: электронный.

37. Якиманская И. С. Основы личностно ориентированного образования: монография / И. С. Якиманская. – Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2015. – 220 с. – ISBN 978-5-9963-2246-6.

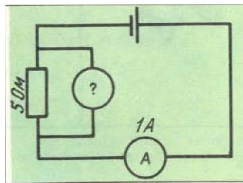
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

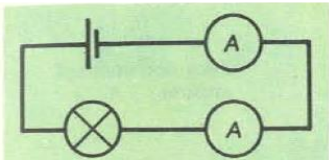
Примеры карточек «Домино»

Портрет А. Ампера	Амперметр
-------------------	-----------

Портрет А. Вольтта	$U = \frac{A}{q}$
--------------------	-------------------

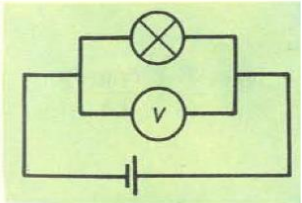
$1 \frac{\text{Кл}}{\text{с}} = ?$	Вольтметр
------------------------------------	-----------

$U = IR$	
----------	---

	$R = \rho \frac{l}{S}$
---	------------------------

$\frac{1 \text{ Дж}}{1 \text{ Кл}} = ?$	Портрет Э. Х. Ленца
---	---------------------

$I = \frac{U}{R}$	$Q = I^2 R t$
-------------------	---------------

	Рисунок атомного ледокола
--	---------------------------

$I = \frac{q}{t}$	Рисунки моделей атомов
-------------------	------------------------

Кто создал первый гальванический элемент	Рисунки гальванического элемента
--	----------------------------------

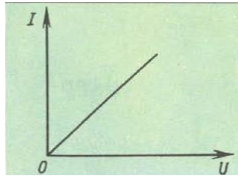


Рисунок: работа термопары

Портрет Г. Ома

$$\frac{1 \text{ В}}{1 \text{ А}} = ?$$

$$R = \frac{U}{I}$$

Рисунок к закону Джоуля-Ленца

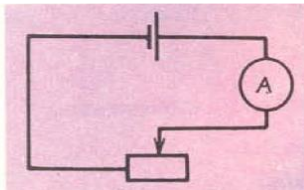


Рисунок: действие фотоэффекта

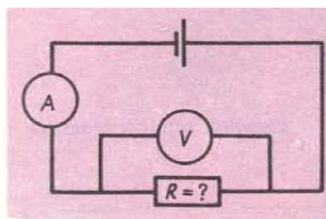


Рисунок атомной электростанции

Портрет Д. Джоля

Рисунки нагревательных приборов

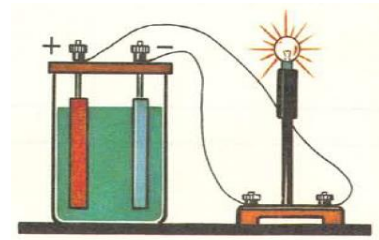
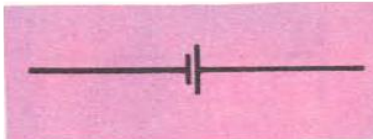


Схема опыта Резерфорда	Портрет Э. Резерфорда
------------------------	-----------------------

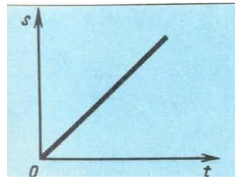
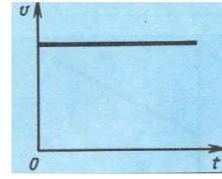
Рисунок лампы накаливания	Строение атома
---------------------------	----------------

$Q = \frac{U^2}{R}$	Рисунок термогенератора
---------------------	-------------------------

Английский ученый, открывший существование атомного ядра и создавший планетарную модель атома	Аккумуляторы
---	--------------

Электрофорная машина	
----------------------	--

$$S = vt$$



М

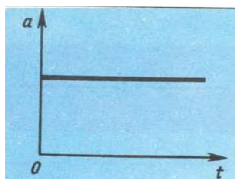
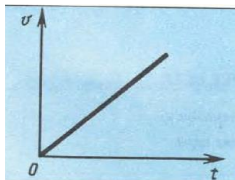
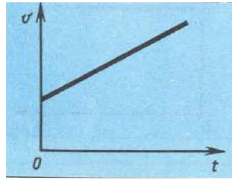


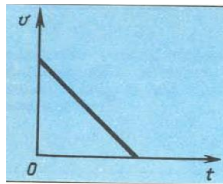
Рисунок часов



$$v = \frac{S}{t}$$



Рисунок, демонстрирующий движение
пузырька воздуха в трубке



$\rightarrow \vec{v}$

$\rightarrow \vec{a}$

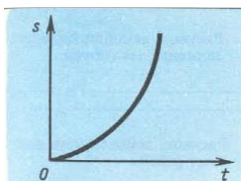


Рисунок трубки Ньютона

км

$\frac{м}{с}$

мин

Рисунок, демонстрирующий движение
машины

$\frac{м}{с^2}$	$? = 9,8 \frac{м}{с^2}$
-----------------	-------------------------

с	Рисунок, демонстрирующий движение эскалатора
---	--

$\frac{км}{ч}$	Рисунок, демонстрирующий взлет ракеты
----------------	---------------------------------------

$\frac{км}{ч}$	Рисунок: падение шарика
----------------	-------------------------

Рисунок секундомера	Рисунок линейки
---------------------	-----------------

Рисунок рулетки

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Рисунок спидометра

Рисунок ленты транспортера

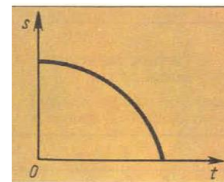
Рисунок аксельрометра

Рисунок: взлет самолета

Рисунок флюгера

Рисунок: движение парашютиста без парашюта

$$v_{\text{cp}} = \frac{S}{t}$$



$v = v_0 + at$	Рисунок: торможение автомобиля
----------------	--------------------------------

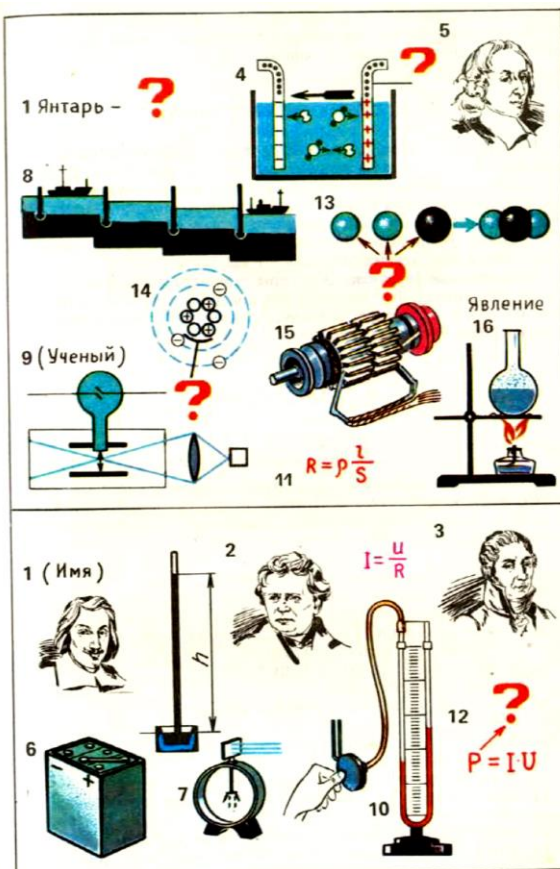
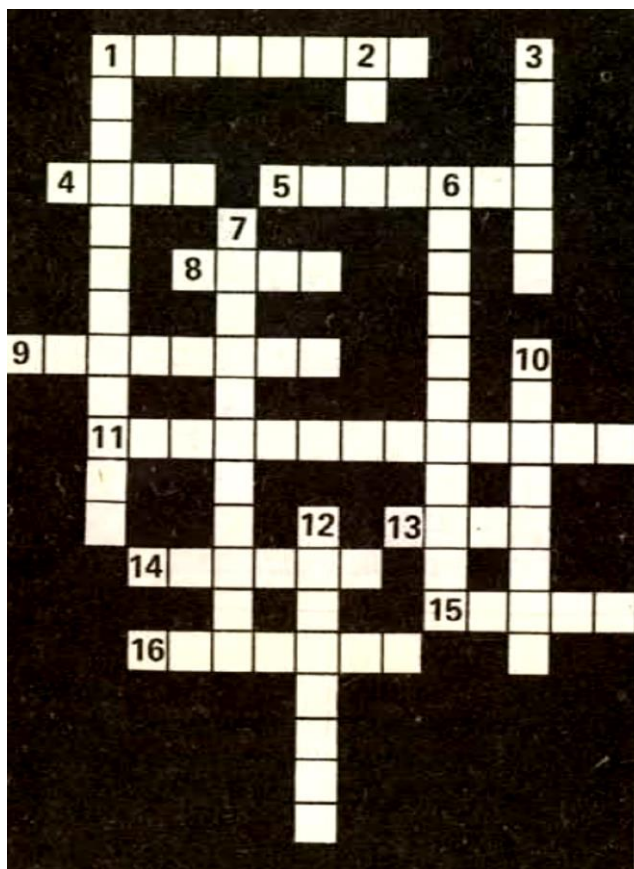
$v_{cp} = \frac{v_0 + v}{2}$	Рисунок: парашютист с раскрытым парашютом
------------------------------	---

Рисунок: движение шарика по стеклу	Рисунок: путь автомобиля преграждает бревно
------------------------------------	---

Рисунок: лыжник летит с трамплина	Рисунок дорожного знака «Осторожно – дети!»
-----------------------------------	---

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«Кроссворд с картинками»



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

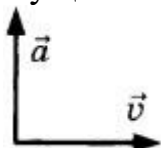
Конспект урока по теме «Свободное падение тел. Ускорение свободного падения»

– Здравствуйте, садитесь. Урок мы с вами начнем с небольшой самостоятельной работы.

Самостоятельная работа по теме «Законы Ньютона»

1 вариант

1. Тележка движется прямолинейно и равномерно по горизонтальной поверхности. Можно утверждать, что
 - 1) на тележку не действуют никакие силы
 - 2) на тележку действует только сила тяги
 - 3) на тележку действует только сила тяжести
 - 4) силы, действующие на тележку, скомпенсированы
2. На груз массой 200 г действует сила 5 Н. Ускорение груза равно
 - 1) 0
 - 2) 10 м/с^2
 - 3) 15 м/с^2
 - 4) 25 м/с^2
3. На рисунке показаны направления векторов скорости и ускорения движущегося тела.



Равнодействующая всех приложенных к телу сил направлена вдоль стрелки

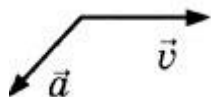


4. Брусок лежит на столе и действует на стол силой, равной 7 Н. Верным является утверждение:
 - 1) стол действует на брусок силой 7 Н
 - 2) стол действует на брусок силой, большей 7 Н
 - 3) стол действует на брусок силой, меньшей 7 Н
 - 4) стол не действует на брусок

5. Силы, возникающие в результате взаимодействия тел,
- 1) имеют разную природу и не могут уравновесить друг друга
 - 2) имеют одинаковую природу и не могут уравновесить друг друга
 - 3) имеют разную природу и могут уравновесить друг друга
 - 4) имеют одинаковую природу и могут уравновесить друг друга
6. Если тележку тянуть с силой $F_1=5$ Н, то ее ускорение будет равно $0,2$ м/с². С какой силой F_2 нужно действовать на эту тележку, чтобы ее ускорение было равно 2 м/с². Трением пренебречь.

2 вариант

1. Ящик находится в покое на горизонтальной поверхности. Можно утверждать, что на ящик
- 1) не действуют никакие тела
 - 2) действует только горизонтальная поверхность
 - 3) действует только притяжение к Земле
 - 4) действия всех тел скомпенсированы
2. Тело массой 600 г начинает двигаться с ускорением $1,5$ м/с². Равнодействующая всех приложенных к телу сил равна
- 1) $0,6$ Н
 - 2) $0,9$ Н
 - 3) $2,5$ Н
 - 4) 15 Н
3. На рисунке показаны направления векторов скорости и ускорения движущегося тела.



Равнодействующая всех приложенных к телу сил направлена вдоль стрелки



4. Мальчик тянет за канат, прикладывая к нему силу 25 Н. Канат действует на мальчика с силой
- 1) большей 25 Н
 - 2) меньшей 25 Н
 - 3) равной 25 Н
 - 4) не действует на мальчика
5. Силы, с которыми тела действуют друг на друга,
- 1) равны по модулю

- 2) противоположны по направлению
 - 3) равны по модулю и противоположны по направлению
 - 4) никак между собой не связаны
6. Покоящееся тело массой 400 г под действием силы 8 Н приобрело скорость 36 км/ч. Какой путь при этом прошло тело?

– Запишем тему урока «Свободное падение тел».

– Нами уже была изучена кинематика – раздел механики, описывающий движение тела, не выясняя причины его возникновения, динамика – раздел, который описывает движение тела, учитывая причины его возникновения. Разобраться в теме нам помогут знания двух этих разделов, т.к. свободное падение – это реальное движение.

– Допустим, у меня в руках какой-то предмет (маркер). Если я его отпускаю, то он начинает двигаться. Что является причиной изменения скорости тела? Ведь он был неподвижен, а затем начал двигаться. (притяжение Земли, т.е. взаимодействие с Землей)

– Т.е. любое взаимодействие приводит к изменению скорости, и из-за того, что кусочек мела взаимодействует с Землей его скорость с течением времени меняется, т.е. возникает ускорение.

– Ещё со времен Аристотеля люди интересовались, одинаково ли будут двигаться легкие тела и тяжелые, ведь легкие тела слабо притягиваются к Земле, а тяжелые - сильно. Существовало мнение, еще со времен Аристотеля, что легкие тела падают медленно, а тяжелые - быстро. Если мы возьмем легкое и тяжелое тело и отпустим их одновременно, то в результате легкое тело отстанет, а тяжелое обгонит.

ОПЫТ (Лист бумаги и учебник).

– Отпускаем одновременно, видим, что книга падает быстрее.

Поэтому люди, опираясь на повседневный опыт, пришли к мнению, что более легкие тела падают медленнее, а более тяжелые падают быстрее.

И это стало общенародным заблуждением.

– Над этим задумался итальянский ученый Галилео Галилей, но это был первый человек, который проверял на опыте свои догадки. Это был первый экспериментатор. И он начал проводить опыты.

– Почему же всё-таки тяжелое тело падает быстрее, чем легкое? (сопротивление воздуха, т.е. лист бумаги взаимодействует не только с Землей, но и с воздухом)

– Скажите, пожалуйста, можно ли предложить какой-то доступный опыт, который продемонстрировал бы, что есть зависимость от сопротивления воздуха, что сопротивление воздуха действует на лист бумаги?

– Положить лист на учебник, тогда поток воздуха не будет обтекать лист бумаги. Отпускаем, и вот теперь лист бумаги падает точно так же, как и учебник.

– Можно по-другому поступить.

ОПЫТ (2 одинаковых листа).

– Возьмем 2 листочка. Давайте обратим внимание на то, что одинаковые листы бумаги могут падать по-разному, потому что сопротивление воздуха зависит от того, как в потоке воздуха движется листок.

– Вот сейчас одинаковые листы будут падать одинаково (отпускаем 2 горизонтальных листа). Они достигнут стола одновременно.

– А теперь один из листочков разместим вертикально, теперь обтекание воздухом происходит легче, сопротивление воздуха меньше влияет на движение листочка, тогда взаимодействие с Землей выступает на передний план.

ОПЫТ (Учебник и вертикально взятый лист).

– Два тела разной массы. Отпускаем, видим, что 2 тела достигают стола одновременно.

ОПЫТ (Один лист расправлен, другой скомкан).

– Отпускаем и наблюдаем, что скомканный лист падает быстрее. Приходим к выводу, что на самом деле влияние воздуха обуславливает замедление движения тел.

– Какими свойствами должно обладать тело для того, чтобы влияние воздуха на него было как можно меньше? (тело должно иметь маленькую площадь, тело должно быть потяжелее).

– Маленькая площадь при большой массе - это значит большая плотность. Какое вещество имеет большую плотность. (сталь, медь, свинец)

– Галилей взял пулю свинцовую и свинцовое ядро. С ними он поднялся на вершину Пизанской башни. В 1589 году на глазах у большого количества своих учеников он бросил 2 этих тела, и оказалось, что и пуля, и ядро достигли земли практически одновременно, т.е. независимо от массы все тела падают с одинаковым ускорением, если на них не действует ничего, кроме земного притяжения.

– Движение тела под действием только силы тяжести называется свободным падением.

– Более серьезные исследования показывают, что движение под действием земного притяжения является равноускоренным. Ускорение, с которым движутся свободно падающие тела, не зависит от их массы. (Запишем)

– Это ускорение обозначают буквой «g» и называют ускорение свободного падения.

– Как любое ускорение, ускорение свободного падения - вектор, поэтому если мы хотим его охарактеризовать, то мы должны указать модуль и направление этого вектора.

Общепринятое значение $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

При решении задач $g=10 \text{ м/с}^2$.

Вектор g направлен к центру Земли.

– Тот опыт, который проводил Галилей, был раньше более, чем на полвека до рождения Исаака Ньютона. Ньютон придумал остроумный эксперимент, который Галилей не мог проделать, т.к. у него таких технических возможностей не было. Ньютон убрал воздух. Он взял трубку с одной стороны запаянную. Из нее можно выкачивать воздух. Внутри трубки находятся 3

совершенно разных по своим свойствам небольших тела. Свинцовый шарик, пробка и перо. Когда есть воздух, видно, что перо отстает, первым падает свинцовый шарик. Когда воздуха нет, то они падают вместе. Воздух является помехой для движения легких тел (демонстрация опыта).

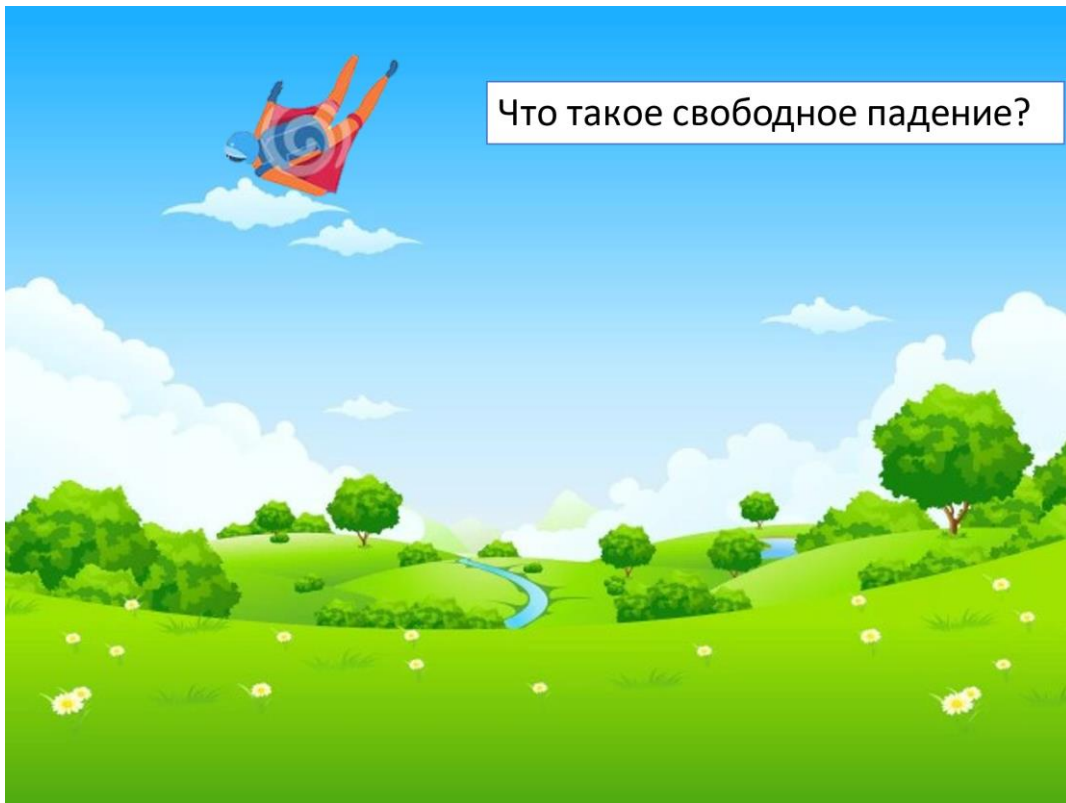
– Если движение свободного падения является равноускоренным, то всё, что мы знаем о равноускоренном движении, можем использовать. Вспомнив формулы зависимости координаты от времени, скорости от времени, можем их использовать при решении задач.

– Перейдем к решению задач:

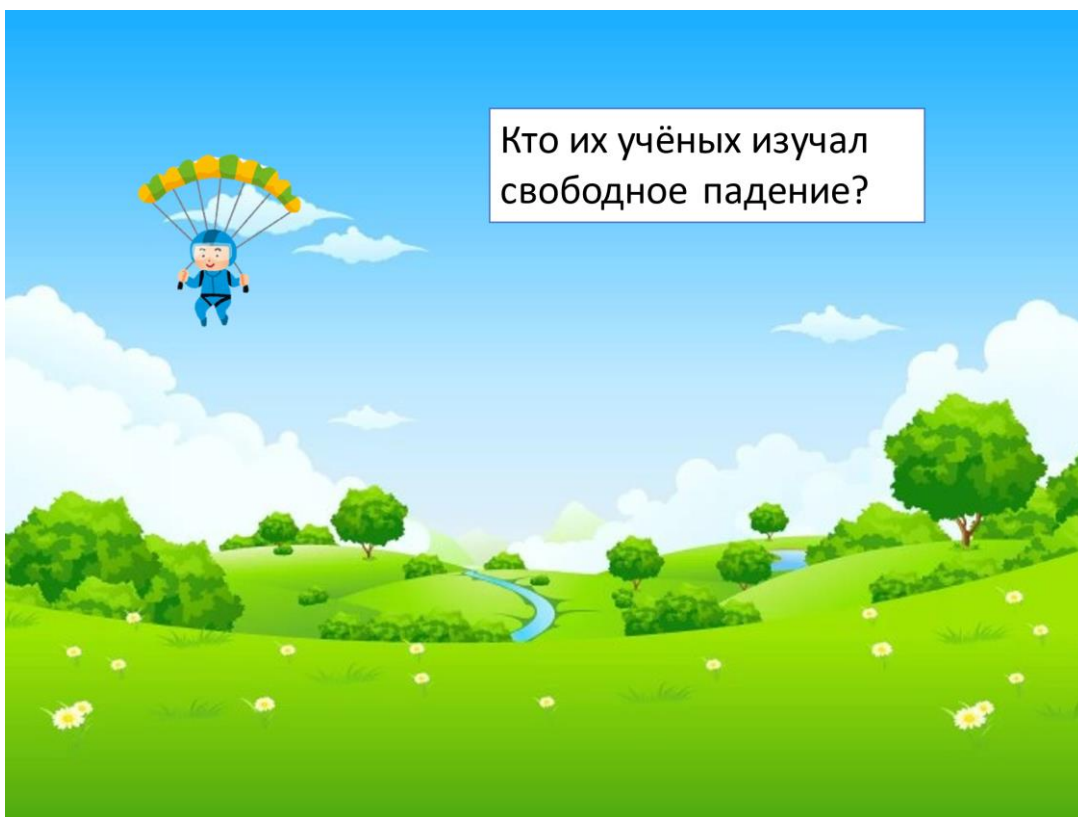
- С какой скоростью свободно падает в шахту камень, если он достигает дна через 2 с после начала падения.
- Какова глубина шахты, если свободно падающий в нее камень достигает дна через 5 с после начала падения.
- Через сколько секунд свободно падающий камень достигнет дна шахты, если глубина шахты 40 м.

– Давайте подведем итоги урока. Предлагаю ответить на вопросы, чтобы парашютист смог приземлиться:

1. Что такое свободное падение?

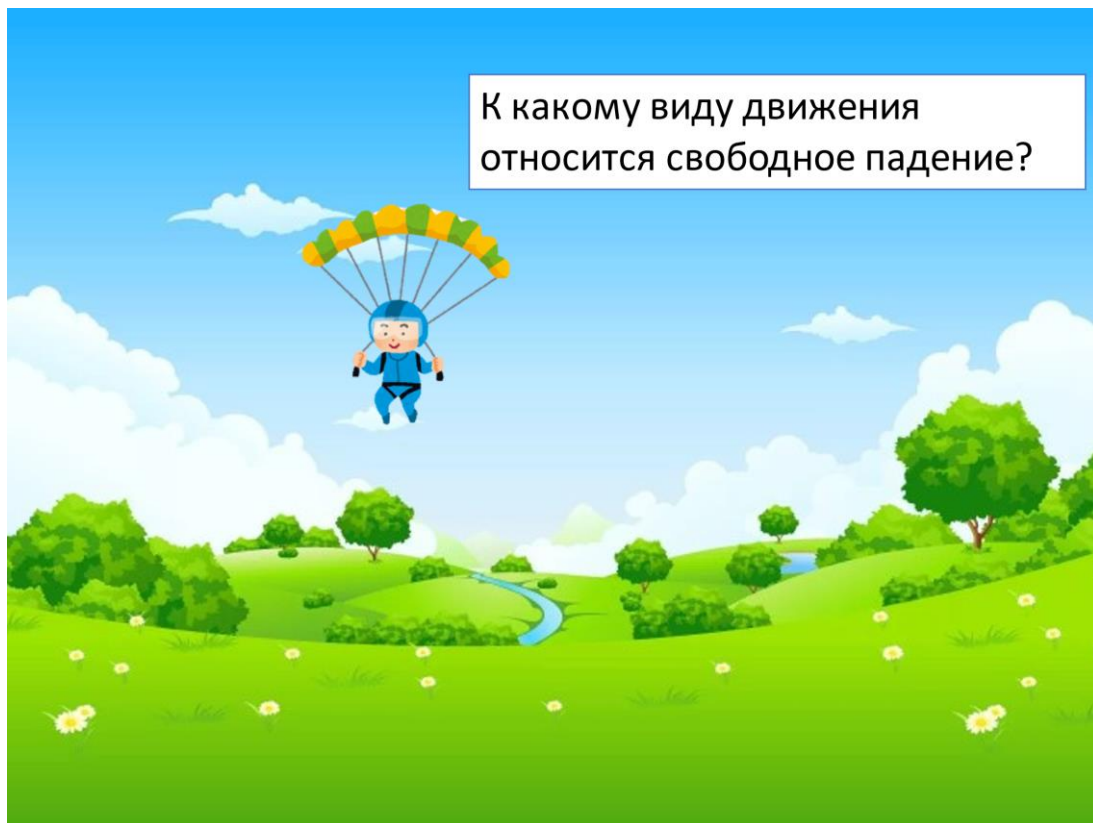


2. Кто из учёных изучал свободное падение?

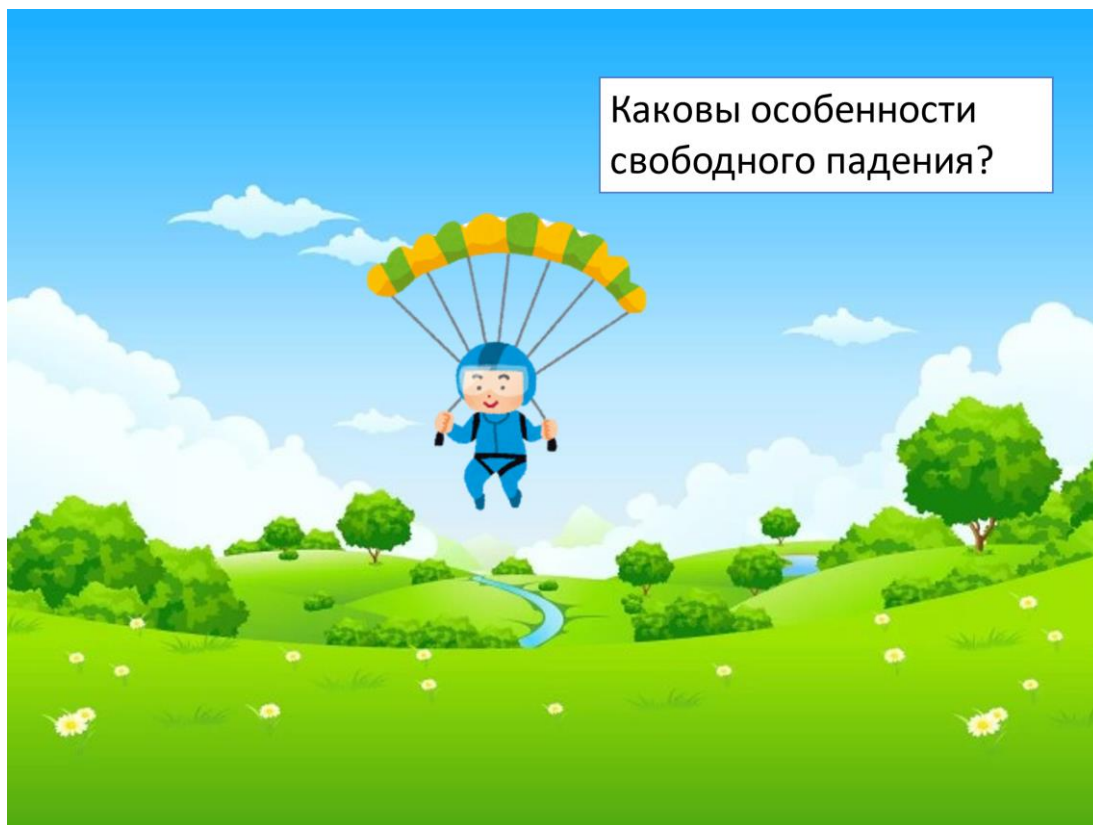


3. К какому виду движения относится свободное падение?

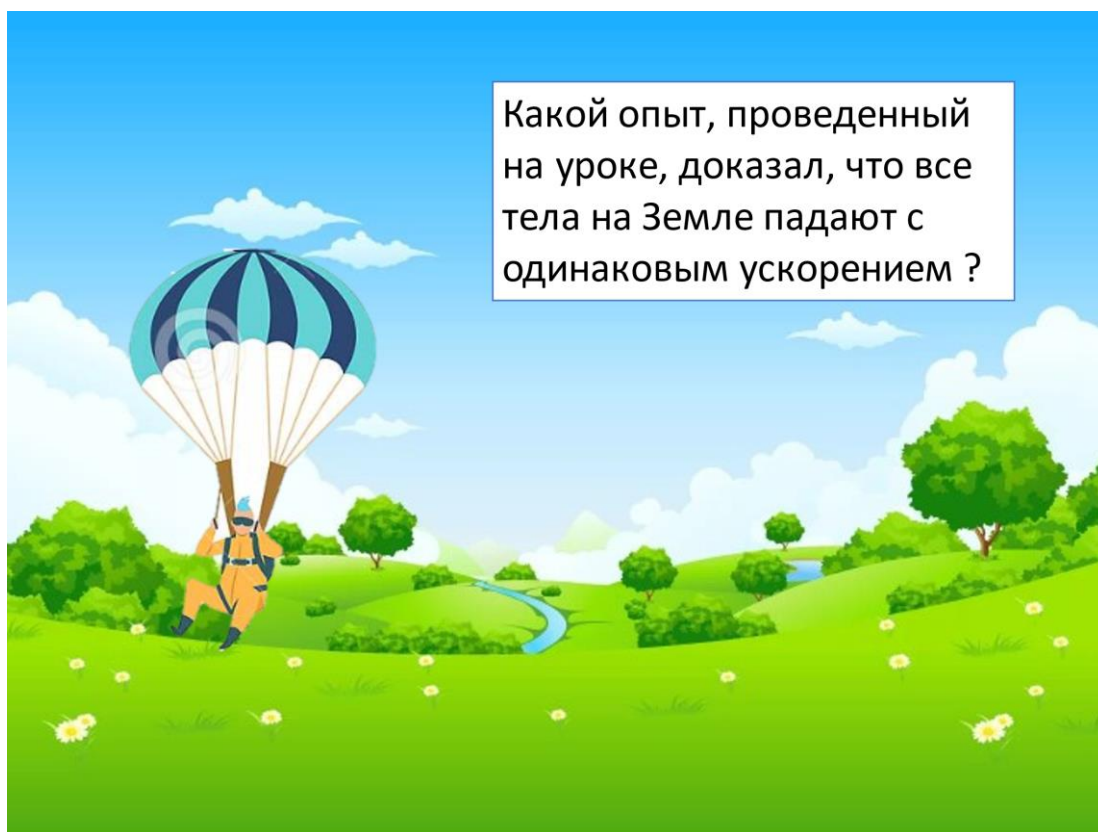
К какому виду движения
относится свободное падение?



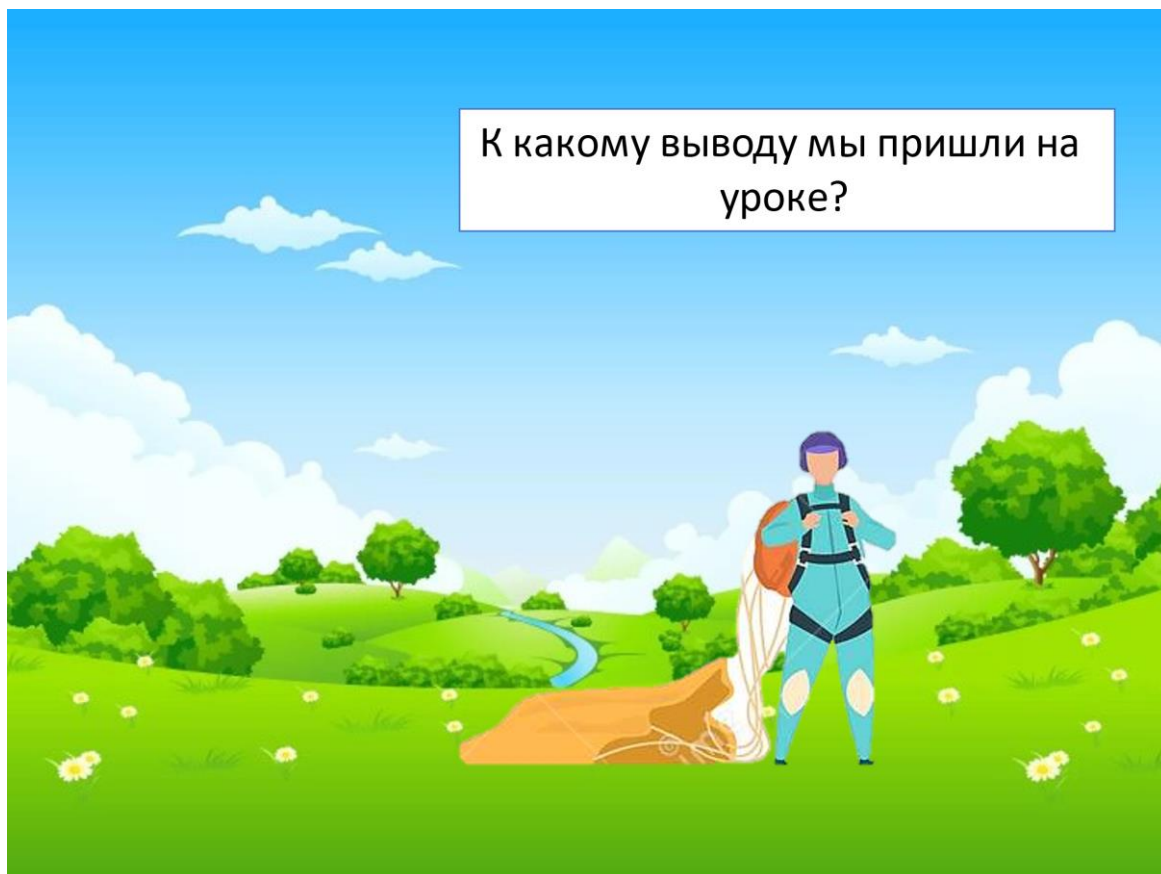
4. Каковы особенности свободного падения?



5. Какой опыт, проведенный на уроке, доказал, что все тела на Земле падают с одинаковым ускорением?



6. К какому выводу мы пришли на уроке?



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Конспект урока по теме

«Криволинейное движение. Равномерное движение по окружности»

– Здравствуйте, садитесь. Урок начнем с небольшой самостоятельной работы.

Самостоятельная работа

1 вариант

1. Масса Сатурна $5,7 \cdot 10^{26}$ кг, а его радиус - 60000 км. Определите ускорение свободного падения на Сатурне.

2 вариант

1. Масса планеты Меркурий $3,29 \cdot 10^{23}$ кг, а его радиус 2420 км. Найдите ускорение свободного падения на поверхности Меркурия.

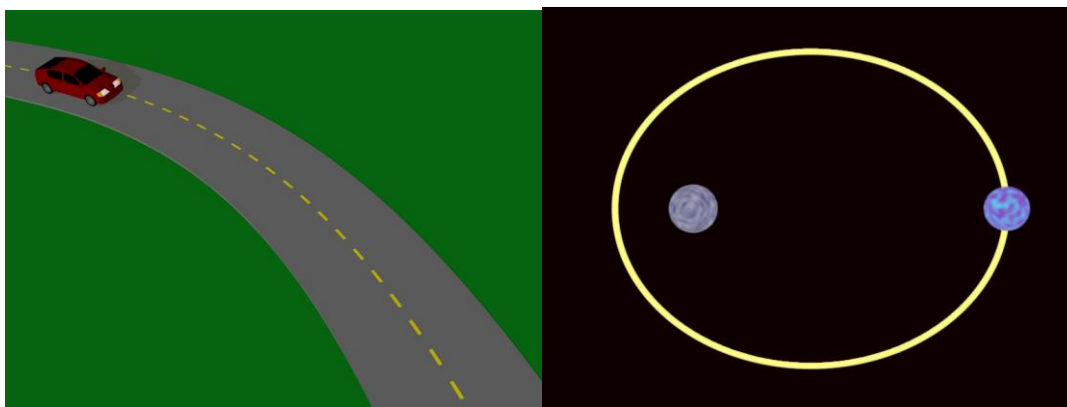
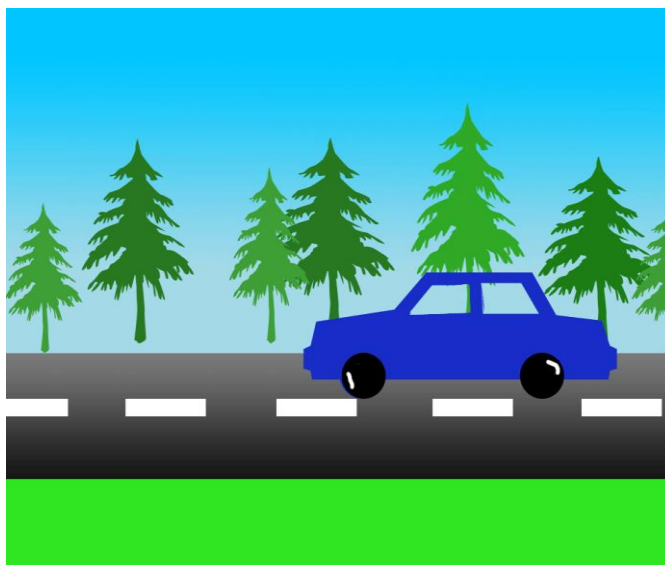
– Запишем тему урока «Криволинейное движение. Равномерное движение по окружности».

– Давайте разгадаем ребус:



– Все, верно. Это траектория. Вспомним, что такое траектория? (Линия, вдоль которой движется тело).

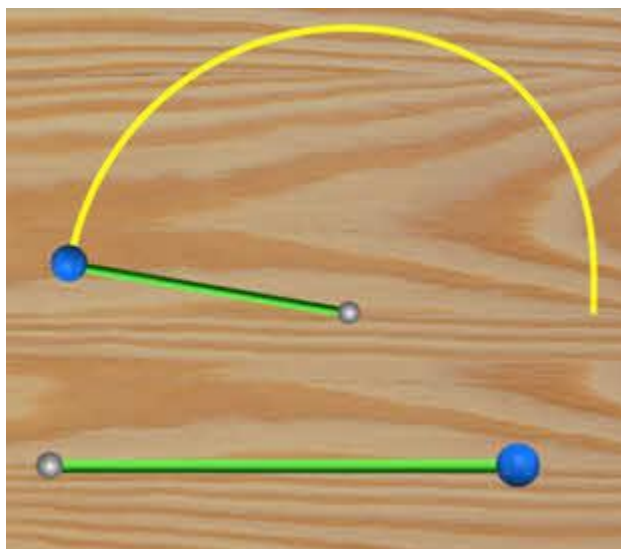
– Различаются ли движения по виду траектории? Рассмотрим примеры движения.



– Криволинейное движение – это движение, траектория которого кривая линия, прямолинейное – траектория прямая.

– На экране вы видите шарик, закреплённый на столе с помощью резинового шнура. Если мы переместим шарик на некоторое расстояние, то шнур растянется и в нём возникнут силы упругости. Отпустим шарик. Под действием сил упругости он придёт в ускоренное движение и будет двигаться к своему первоначальному положению. При этом скорость шарика в любой точке траектории совпадает с направлением действующей на него силы, и, соответственно, с направлением вектора ускорения. Следовательно, при таком движении меняется только численное значение скорости, а направление её вектора остаётся неизменным, и шарик движется прямолинейно.

– Повторим эксперимент. Но теперь мы не будем перемещать шарик, а толкнём его, придав некоторую начальную скорость, направленную перпендикулярно шнуру.



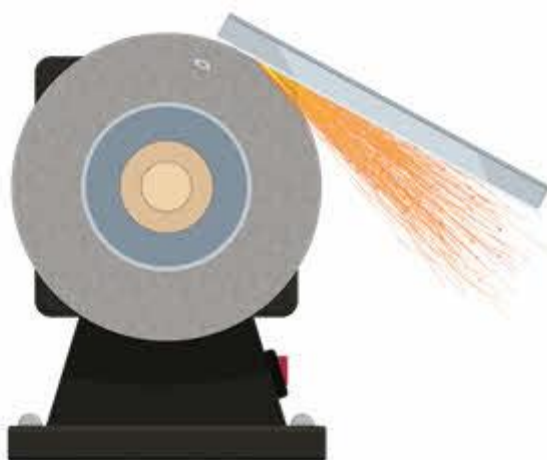
– Если бы на шарик не действовали никакие силы, то, согласно закону инерции, он сохранял бы модуль и направление полученной скорости. Но, двигаясь, наш шарик удаляется от точки крепления шнура и слегка растягивает сам шнур. В результате в шнуре возникает сила упругости, пытающаяся вернуть его к первоначальной длине и одновременно с этим приблизить шарик к точке крепления шнура. Таким образом, в результате действия силы направление скорости шарика в каждый момент времени изменяется и шарик движется по криволинейной траектории. При этом в любой точке траектории, скорость направлена по касательной, а сила - к точке крепления шнура.

– Рассмотренные примеры показывают, что действие на тело силы может привести к разным результатам в зависимости от направления векторов скорости и силы: если скорость тела и действующая на него сила направлены вдоль одной прямой, то тело движется прямолинейно, а если они направлены вдоль пересекающихся прямых, то тело движется криволинейно.

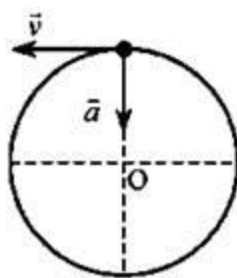
– Вообще, существует бесчисленное множество различных криволинейных траекторий. Однако любая кривая может быть представлена в виде совокупностей дуг окружностей разных радиусов. Поэтому чаще всего

изучение криволинейного движения тела сводится к изучению его движения по окружности. Мы будем изучать самый простой вид такого движения - движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. Таким телом, вращающимся с постоянной скоростью вокруг неподвижной оси, могут быть токарный круг, колесо автомобиля, винт самолёта и так далее.

– Мгновенная скорость движения тела в любой точке криволинейной траектории направлена по касательной к траектории в этой точке. В этом можно убедиться, если прижать к вращающемуся токарному камню конец детали.



– Ускорение тела, равномерно движущегося по окружности, в любой точке центростремительное, т.е. направлено по радиусу окружности к ее центру. В любой точке вектор ускорения перпендикулярен вектору скорости.



– Модуль центростремительного ускорения: $a_{ц} = \frac{v^2}{R}$, где v – линейная скорость тела, а R – радиус окружности.

– Согласно второму закону Ньютона, ускорение всегда сонаправлено с силой, в результате действия которой оно возникает. Это справедливо и для центростремительного ускорения. Поэтому сила, под действием которой тело

движется по окружности с постоянной по модулю скоростью, в каждой точке направлена по радиусу к ее центру.

– Движение по окружности часто характеризуют не скоростью движения, а промежутком времени, за который тело совершает один полный оборот. Это величина называется периодом обращения и обозначается буквой T . Найдем связь между периодом обращения и модулем скорости при равномерном движении по окружности. Т.к. $v = \frac{S}{t} = \frac{S}{T}$. Путь будет равен длине окружности: $S = 2\pi R$, тогда $v = \frac{2\pi R}{T}$.

– Движение тела по окружности можно охарактеризовать еще одной величиной – числом оборотов в единицу времени. Ее называют частотой обращения: $\nu = \frac{1}{T}$.

Единица измерения частоты: $[\nu] = [c^{-1}] = [\text{Гц}]$.

– Перейдём к решению задач:

1. Какова линейная скорость тела, движущегося по окружности радиусом 40 м с ускорением 2,5 м/с²?
2. Автомобиль движется по закруглению дороги радиусом 100 м. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля, если он движется со скоростью 54 км/ч?
3. При постоянной скорости 900 км/ч самолёт описывает петлю. Каким будет радиус петли, если ускорение равно 50 м/с²?
4. Коленчатый вал радиусом 2 м делает два оборота за 0,1 с. Какова частота вращения вала? Период? Найдите его линейную скорость.
5. Определите центростремительную силу, действующую на вагон метро массой 16 т, когда движется со скоростью 8 м/с по закруглению радиусом 80 м.

– Ребята, предлагаю заполнить таблицу «Плюс – минус – интересно». В графе «плюс» необходимо отметить, что понравилось на уроке, информация и формы работы, которые вызвали положительные эмоции, или могут быть полезны учащемуся для достижения каких-то целей. В графе «минус»

необходимо отметить, что не понравилось на уроке, показалось скучным, осталось непонятным, или информация, которая, оказалась не нужной для ученика, бесполезной с точки зрения решения жизненных ситуаций. В графе «Интересно» необходимо отметить, все интересные факты, о которых узнали на уроке и что бы еще хотелось узнать по данной проблеме, вопросы к учителю.

Плюс	Минус	Интересно