

Государственное учреждение образования
«Гомельский областной институт развития образования»

**Развитие интеллектуальных и творческих способностей
учащихся посредством решения физических задач**

Сборник материалов областного семинара



Гомель
2025

Составитель:

Гайдук Е.М., методист учебно-методического отдела естественно-математических дисциплин ГУО «Гомельский областной институт развития образования».

Рецензент:

Блажко О.А., проректор по учебной работе ГУО «Гомельский областной институт развития образования».

В сборнике систематизированы материалы областного семинара, прошедшего 22 октября 2025 года на базе ГУО «Средняя школа №12 г.Светлогорска имени И.Г.Котлярова», представлен опыт и определены основные направления деятельности учебно-методической работы по повышению качества обучения физике и астрономии с позиции современных технологий в образовании.

Материалы предназначены для учителей физики, сотрудников методических служб, будут полезны руководителям учреждений образования.

© ГУО «Гомельский областной институт развития», 2025

Совершенствование предметно-методических компетенций педагога как необходимое условие повышения качества образовательного процесса по физике и астрономии

Гайдук Е.М.,
методист учебно-методического
отдела естественно-математи-
ческих дисциплин ГОИРО

Физика и астрономия - это учебные предметы, формирующие научное мировоззрение учащихся, развивающие их критическое мышление и способность к анализу. Однако, чтобы эффективно передавать знания и вдохновлять учащихся, педагоги должны постоянно развивать свои компетенции (см. рисунок 1).

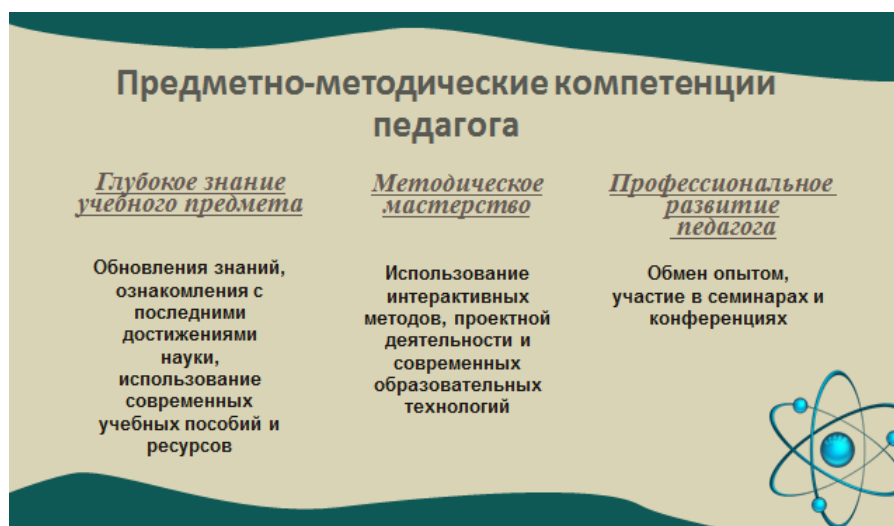


Рисунок 1. Предметно-методические компетенции педагога

Во-первых. Глубокое знание учебного предмета.

Педагог должен быть не только экспертом в области физики и астрономии, но и обладать способностью передавать свои знания учащимся. Это требует постоянного обновления знаний, ознакомления с последними достижениями науки и их интеграции в учебный процесс. Современные учебные пособия и ресурсы могут стать отличным подспорьем в этом.

Во-вторых. Методическое мастерство.

Умение применять разнообразные методы, приемы и технологии обучения - это залог успешного образовательного процесса. Мы должны использовать интерактивные методы, проектную деятельность, лабораторные работы и современные образовательные технологии. Это не только делает уроки более интересными, но и помогает учащимся лучше усваивать материал.

Надо помнить, что каждый учащийся уникален, и подход к нему должен быть индивидуальным. Необходимо вести обсуждения и диалоги, это способствует развитию их критического мышления, создавать условия для

развития талантливых детей и стимулировать их потенциал.

Педагог должен мотивировать, показывать, что изучение физики и астрономии открывает двери в мир науки и технологий, а также к новым возможностям в будущем.

Физика и астрономия тесно связаны с другими науками, такими как математика, химия и информатика. Создание междисциплинарных проектов и уроков поможет учащимся увидеть взаимосвязь между разными областями знаний и развить системное мышление.

В-третьих. Профессиональное развитие педагога.

Важно сотрудничать с коллегами, обмениваться опытом, участвовать в семинарах и конференциях. Эти мероприятия помогают педагогам не только усовершенствовать свои компетенции, но и внедрять лучшие практики в свою работу.

Проанализируем качественный состав учителей физики и астрономии по итогам учета педагогических кадров (см. рисунок 2).

Информация о квалификационных категориях							
469 учителей	Категория «учитель-методист» – 2 (0,43%)						
	Высшая квалификационная категория – 264 (56,29%)						
	Первая квалификационная категория – 148 (31,56%)						
	Вторая квалификационная категория – 31 (6,61%) Без категории – 25 (5%)						
Высшая к.к. ≥ 56,29%		Первая к.к. ≥ 31,56% Резерв на высшую к.к. 105 педагогов		Резерв на первую к.к. 11 педагогов		Педагоги пенсионного возраста	
ГГОЛ	100%	Октябрьский	53,85%	Гомельский		Ветковский	44,44%
ГКУ	100%	Петриковский	53,85%	Добрушский		Лоевский	40%
Лоевский	100%	Ельский	55,56%	Жлобинский		Рогачёвский	38,10%
ГПЛ №1	80%	Хойникский	50%	Житковичский		Октябрьский	37,50%
Чечерский	77,78%	Житковичский	47,37%	Мозырский		Чечерский	33%
Светлогорский	72%	Брагинский	44,44%	Речицкий		Буда-Кошелёвский	30,77%
Мозырский	69,39%	Наровлянский	40,63%	Рогачёвский			
Наровлянский	66,67%	Гомельский	38,46%				
Лельчицкий	66,67%	Железнодорожный	38,24%				
Буда-Кошелёвский	61,54%	Рогачёвский	38,10%				
Добрушский	57,14%	Ветковский	33,33%				
Советский	57,14%	Буда-Кошелёвский	30,77%				
Центральный	56,67%						

Рисунок 2. Информация о квалификационных категориях учителей физики и астрономии

Общее количество учителей по состоянию на октябрь 2024 года составило 469.

37,6% учителей физики и астрономии имеют высшую квалификационную категорию (см. рисунок 2). Выше среднеобластного - показатели в Гомельском городском лицее №1 (80%), Чечерском (77,78%), Светлогорском (72%), Мозырском (69,39%), Наровлянском (66,67%), Лельчицком (66,67%), Буда-Кошелёвском (61,54%), Рогачевском (57,14%), Добрушском (57,14%), районах и в учреждениях образования г. Гомеля (56,33%).

В Гомельском государственном областном лицее, Гомельском кадетском училище, а также в Лоевском районе 100% охват педагогов с высшей квалификационной категорией.

Ниже среднеобластного – показатели в Брагинском (55,56%), Ветковском (55,56%), Гомельском (42,31%), Ельском (44,44%),

Житковичском (31,50%), Жлобинском (51,36%), Калинковичском (50%), Кормянском (44,44%), Октябрьском (37,50%), Петриковском (46,25%), Речицком (50%), Хойникском (50%) районах, а также в Железнодорожном районе г.Гомеля.

Обращаю внимание на резерв, состоящий из учителей области, имеющих первую квалификационную категорию более 3-х лет, - это 105 педагогов или 22,3%, которые не пользуются своим правом претендовать на высшую категорию.

Это значит, что они испытывают какие-то затруднения. Возможно, не умеют обобщать опыт, может не уверены, что справятся с предметным тестированием на экзамене.

Наиболее остро эта проблема стоит в Брагинском (44,44%), Буда – Кошелёвском (30,77%), Ветковском (33,33%), Гомельском (38,46), Ельском (55,56), Житковичском (47,37), Жлобинском (32,43%), Калинковичском (33,33%), Наровлянском (33,33%), Октябрьском (53,85%), Петриковском (53,85%), Речицком (40,63%), Рогачёвском (38,10%), Хойникском (50%) районах и в Железнодорожном районе г.Гомеля.

Необходимо обратить внимание на резерв учителей, имеющих вторую квалификационную категорию и не имеющих категории более 2-х лет. Это педагоги Гомельского, Добрушского, Жлобинского, Житковичского, Мозырского, Речицкого, Рогачёвского районов и Центрального района г.Гомеля которые без сдачи экзамена в своих учреждениях могут повысить свой статус, став учителем первой и второй категории.

Не можем не сказать о пенсионерах, работающих сегодня в школах области. Среднеобластной показатель - 17,7%. Наибольшее их количество в Ветковском (44,44%), Лоевском (40%), Рогачёвском (38,10%), Октябрьском (37,50%), Чечерском (33%), Буда-Кошелёвском (30,77%) районах.

Квалификационный экзамен при прохождении аттестации на присвоение высшей квалификационной категории в течении 2020-2025 годов сдавали 44 педагога, из них 33 сдали экзамен.

Задачи структур, занимающихся организационно-методическим сопровождением аттестации педагогов, - обеспечить высокий уровень подготовки, позволяющий успешно выдержать квалификационный экзамен при прохождении аттестации на присвоение высшей квалификационной категории, активизировать, инициировать аттестационные процессы и управлять ими

Всю необходимую информацию по вопросам аттестации можно получить на сайтах Академии образования (academy.edu.by) и Гомельского областного института развития образования (iro.gomel.by).

На сайте ГОИРО вкладка «Аттестация» включает разделы «Нормативно-правовое обеспечение» и «Квалификационный экзамен». В разделе «Квалификационный экзамен» размещены итоги сдачи экзамена и список педагогических работников, которые включены в график проведения квалификационных экзаменов в этом учебном году. Также в этом разделе можно ознакомиться с образцами обобщения педагогического опыта

учителей области.

Обращаем ваше внимание, что сотрудниками нашего института осуществляется консультативная помощь по вопросам подготовки и сдачи квалификационного экзамена при прохождении аттестации.

Коллеги! Наряду с квалификационным уровнем педагогов важными показателями качества их работы являются:

- результативность участия учащихся в централизованном экзамене,
- результативность участия учащихся в предметных олимпиадах и конкурсах и турнирах,
- итоги республиканских контрольных работ.

Начнем с результатов республиканской контрольной работы (РКР).

В феврале 2025 года проведена республиканская контрольная работа по физике, в которой приняли участие 7140 учащихся 10 классов из 373 учреждений области. По результатам РКР - средний балл составил 5,91 (см. рисунок 3).

Выше средне областного балла показали результаты 10 районов области и г.Гомеля, а также учреждения городского подчинения и областные лицеи.

Рейтинговую таблицу возглавляют учреждения городского подчинения (8,11 балла), ГГОЛ (7,7 балла), и МГОЛ (7,12 балла), а также Чечерский район.

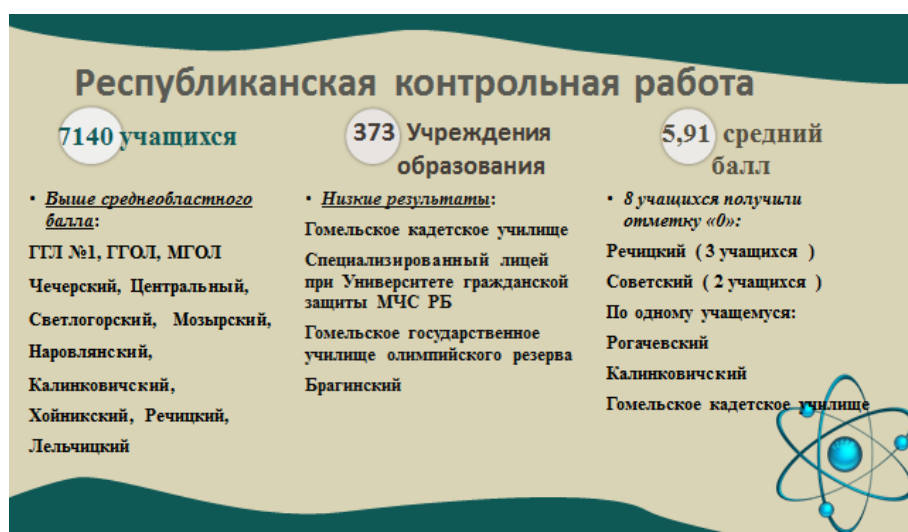


Рисунок 3. Результаты республиканской контрольной работы по физике в 2025 году

Замыкает рейтинговую таблицу Гомельское кадетское училище с результатом 2,87 балла !!!, где расхождение с результатом промежуточной аттестации за II четверть составил 4,16 балла!!! (средний балл за II четверть 7,03 балла).

Низкие результаты показали также учащиеся Лицея МЧС РБ (4,77 балла), Гомельского государственного училища олимпийского резерва (4,87 балла), Брагинского района (4,96 балла).

Подтвердили свои четвертные отметки 31,80% учащихся. Ниже

четвертной отметки показали 44,60%, выше - 23,60 % 11-классников.

По результатам РКР 8 учащихся получили отметку «0». Это 3 учащихся из Речицкого района, 2 из Советского района г.Гомеля и по 1 учащемуся из Рогачевского, Калинковичского районов и Гомельского кадетского училища.

Педагоги должны провести объективный анализ результатов, выявить конкретные причины плохих результатов, выработать конкретные предложения по повышению качества преподавания физики, после чего необходимо скорректировать свою работу: усилить подготовку по сложным темам, использовать современные методы и приемы работы.



Рисунок 4. Результаты централизованного экзамена по физике среди районов, набравших 100 баллов в 2025 году

Обратимся к результатам централизованного экзамена по физике.

Средний балл ЦЭ составил – 65,51.

Стобалльные сертификаты ЦЭ по физике получили 11 выпускников Гомельской области, что на 4 сертификата выше по сравнению с прошлым годом (см. рисунок 4). Это представители Ветковского, Светлогорского, Жлобинского районов, МГОЛ и Железнодорожного района г.Гомеля.

2 стобалльных сертификата ЦТ по физике получили выпускники Лицея МЧС и учреждения образования центрального района г.Гомеля.



Рисунок 5. Результаты централизованного экзамена по физике среди гимназий и лицеев в 2025 году

Лидирующие позиции среди лицеев и гимназий занимают: гимназии г.Ветки, г.Мозыря, №1 г.Жлобина, №№14 и 51 г.Гомеля, гомельского и мозырского областных лицеев, городского лицея №1 (см. рисунок 5):

Гимназия г.Ветки (100), Мозырский государственный областной лицей (93,08), гимназия №14 г.Гомеля (87,62), гимназия г.Мозыря (86,75), гимназия №51 г.Гомеля (85,70), Гомельский городской лицей №1 (84,94), гимназия №1 г.Жлобина (83,11), Гомельский государственный областной лицей (80,50).



Рисунок 6. Результаты централизованного экзамена по физике в 2025 году

Выше среднеобластного балла показали учащиеся Жлобинского, Мозырского, Ветковского районов и Железнодорожного района г.Гомеля (см. рисунок 6) . Самые низкие результаты в этом году показали учащиеся Речицкого, Чечерского, Добрушского, Гомельского и Калинковичского районов. При этом Добрушский и Речицкий районы в 2024 году также были среди районов, имевших самые низкие результаты по ЦЭ.

Для достижения хорошего результата кроме качественной предметной подготовки, немаловажно и правильно организовать соответствующую профориентационную работу. Если бы ребятам помогли правильно сориентироваться в выборе траектории своего дальнейшего образования, то многих как личных, так и профессиональных проблем можно было бы избежать.

Важным условием повышения качества образования в области является целенаправленная систематическая работа с интеллектуально одаренными учащимися.



Рисунок 7. Результаты 2-й Международной научной физической олимпиаде в г.Ханты-Мансийск в 2025 году

Так, в 2025 году учащийся гимназии г.Светлогорска Бусел Максим стал обладателем бронзовой медали на 2-й Международной научной физической олимпиаде в г.Ханты-Мансийск (см. рисунок 7) .



Рисунок 8. Результаты заключительного этапа республиканской олимпиады по физике и астрономии в 2025 году

На заключительном этапе республиканской олимпиады в 2025 году по физике учащиеся Гомеля (№№14,51 г.Гомеля, средних школ №,59,72 г.Гомеля) и Светлогорска (гимназия) получили 7 дипломов (2024 – 7 дипломов, 2023 – 6 дипломов), по астрономии 3 диплома у учащихся Гимназии №51 г.Гомеля (в 2024 – 5 дипломов, 2023 – 3 диплома) (см. рисунок 8).

Результативно выступили только 2 района области. Фамилии учителей, дающих высокий результат, достаточно известны. Это Знахаренко Елена Павловна (гимназия №14 г.Гомеля), Горбачева Нина Николаевна (СШ №72 г.Гомеля), Карнаухов Сергей Александрович (Гимназия №51 г.Гомеля), Рябцева Ольга Васильевна (гимназия г.Светлогорска), Бужан Андрей Вадимович, Буй Михаил Владимирович.

Наибольшее число дипломантов за последние три года подготовили учреждения образования: Железнодорожного района – 21, Центрального – 12, Советского -10, Мозырский, ГГЛ №1 – по 8, Жлобинский, Светлогорский – по 5.

Но положительную динамику в этом списке лидеров имеют только Центральный район г.Гомеля, ГГЛ №1, Жлобинский и Светлогорский районы.

Снижение результата отмечено у 3 районов: Мозырский, Речицкий, Советский район г.Гомеля В этой связи уместно напомнить, что удержать позиции не менее сложно, чем добиться высокого результата.



Рисунок 9. Результаты третьего этапа республиканской олимпиады по физике за последние 3 года

Если проанализировать итоги третьего этапа республиканской олимпиады, увидим, что на протяжении 3 лет подряд 10 районов области (Буда-Кошелевский, Добрушский, Гомельский, Житковичский, Калинковичский, Лельчицкий, Лоевский, Рогачевский, Хойникский, Брагинский районы) не имеют победителей даже на областных соревнованиях, что говорит о низкой эффективности работы по подготовке учащихся к республиканской олимпиаде у представителей учреждений

образования указанных районов (см. рисунок 9).

Обращаем внимание, 7 районов данного списка за такой же период не имеют победителей и в областной олимпиаде - это Брагинский, Гомельский, Житковичский, Лельчицкий, Лоевский, Хойникский, Рогачевский.

6 районов области не заявляются на третий этап республиканской олимпиады уже три года (Кормянский, Наровлянский, Петриковский, Октябрьский, Ветковский, Чечерский).

В этих районах наблюдается перекоп по количеству участников в пользу других предметов, предпочтение отдаётся в пользу гуманитарных дисциплин, трудового обучения и т.д. Обращаем внимание, что следует выдерживать баланс между всеми учебными предметами! Иначе пропадает конкурентная среда, а следом за ней и победители олимпиад.

Педагог, готовящий участников олимпиады, должен совмещать глубокое знание материала, развитые педагогические навыки, умение мотивировать и поддерживать учащихся, а также систематически совершенствовать свои методы. Гомельским институтом развития образования регулярно проводятся семинары по подготовке учащихся к Республиканской олимпиаде по физике и астрономии, только за 2025 год, было проведено 9 семинаров в данном направлении.

В июне 2025 года была организована Летняя школа для учителей физики, участие в которой приняли 24 педагога учреждений образования области, за исключением Лельчицкого и Добрушского районов, которые, видимо, не нуждаются в повышении уровня своего педагогического мастерства, хотя результаты, например 3-го этапа, этих районов говорят о другом. В качестве лектора приглашался член жюри третьего этапа республиканской олимпиады Бужан Андрей Вадимович, где совместно с учителями решались оказавшиеся самыми сложными для учащихся на олимпиаде задачи. В этот же период проводилась Летняя школа для учителей астрономии, в качестве лектора выступал Карнаухов Сергей Александрович, областной тренер, на счету которого в 2025 году 3 диплома республиканского значения. Участие в Летней школе приняли 19 педагогов учреждений образования области, за исключением Ветковского, Житковичского, Чечерского и Рогачёвского районов, а также Центрального и Новобелицкого районов г.Гомеля, видимо этим районам учиться не надо, хотя если проанализировать выступления на этапах республиканской олимпиады, то эти районы даже не заявляются на третий этап.



Рисунок 10. Результаты областной научно-практической конференции «Поиск» за последние 3 года

На развитие интеллектуальных способностей учащихся, формирование интереса к изучению учебных предметов естественно-математического цикла направлено проведение областной научно-практической конференции «Поиск», организуемой в тесном сотрудничестве с Гомельским государственным университетом имени Ф.Скорины. Лидирующие позиции на протяжении последних 3 лет в секции «Физика и астрономия» занимают учащиеся Светлогорского района, Железнодорожного района г.Гомеля, Гомельский городской лицей №1, что подтверждает хороший уровень работы, проводимой в учреждениях образования в данном направлении (см. рисунок 10).

Вместе с тем, если взять итоги аналогичного мероприятия, проводимого на уровне республики, то увидим, что мы, к сожалению, не можем конкурировать с другими областями, за 3 года только одна победа в секции «Физика». В то время как г.Минск получил 7 дипломов в 2025 году, Минская область – 5 дипломов, Витебская и Могилевская области по 3 диплома и Брестская – 1 диплом.

В 2024 году г.Минск имел 8 дипломов, Минская область имела 4 диплома, Могилёвская – 3 диплома, Гродненская - 2 и Гомельская область 1 диплом.

Проведение конференции 2025 года запланирована на 25.10.2025. Она станет отборочным этапом перед республиканским конкурсом исследовательских работ.

Убедительно просим учитывать проблемы и недоработки прошлого года, не искать легких способов и коротких путей к получению высокого результата. Учитывая, что мы работаем с учащимися и учим их тому, как нужно проводить самостоятельное исследование, работать с различными источниками информации, проводить эксперимент, оформлять результаты своей деятельности. Неправильный первый опыт может не только быть бесполезным, но и нанести вред будущей учебной деятельности учащегося. Главная же проблема наших работ, рецензируемых на уровне республики, и

нам на это неоднократно указывалось, – недостаточная новизна и оригинальность, неясное или неубедительное изложение сути работы, реферативный характер работ. Добавить тут нечего, нужно или садиться за книги самим учителям, которые берут на себя смелость выступать в роли научного руководителя, или консультироваться у специалистов высшей школы.



Рисунок 11. Результат XXXIII республиканского турнира юных физиков

По аналогии с республиканским и международным турнирами 11-12 декабря 2025 года будет организовано проведение областного турнира юных физиков. В финальных боях 2024 и 2023 годов приняли участие команды Жлобинского, Мозырского, Петриковского, Рогачёвского, Светлогорского районов, Центрального, Советского и Железнодорожного райнов г.Гомеля, гомельского городского лицея №1, Гомельского и Мозырского областных лицеев, Лицея МЧС. География участников расширяется, мы этому рады.

Впервые за долгие годы команда Гомельского городского лицея №1 вошла в число победителей XXXIII республиканского турнира юных физиков (диплом III степени). Эту победу все долго ждали! Отдельные слова благодарности руководителям команды Бужану Андрею Вадимовичу и Булавинскому Сергею Александровичу (см. рисунок 11)!

Подводя итог всему сказанному, кратко повторю основные направления деятельности, которые могут способствовать повышению качества образования учащихся по учебным предметам «Физика» и «Астрономия» как в каждом отдельном учреждении образования, так и в районе, области в целом. Это:

- принимать меры по повышению уровня методической и предметной подготовки педагогов через: обеспечение повышения квалификации учителей с периодичностью один раз в три года; организацию грамотной методической работы на уровне районного учебно-методического кабинета; создание творческих групп из числа учителей, обеспечивающих высокий уровень знаний учащихся, подготовки их к олимпиадам и конкурсам

исследовательских работ, организовать распространение их опыта в районе; использовать проведение аттестации учителей для обобщения и трансляции продуктивного опыта работы педагогов, формирования мотивации к достижению высоких результатов в профессиональной деятельности;

- следует формировать мотивацию учащихся к изучению физики и астрономии. Кроме личного примера в этом вопросе могут быть полезны конкурсы, конференции, другие образовательные мероприятия, направленные на применение навыков практического владения учащимися предметными знаниями. Участие ребят в конкурсах и олимпиадах должно быть подготовленным. Именно успешное выступление на интеллектуальных соревнованиях будет способствовать вовлечению обучающегося, реализации его способностей, формированию уверенности в своих силах и потребности в постоянном совершенствовании.

Перед нами стоит ряд задач по обеспечению качества преподавания физики и астрономии. Решение этих задач в первую очередь зависят от нас, педагогов, и нашего профессионального мастерства.

Открытый урок по астрономии «Законы Кеплера»

*Колеснёва Н.В.,
учитель физики ГУО «Средняя школа №3
г.Светлогорска»*

Цель учителя: предполагается, что учащийся к окончанию урока будут знать три закона Кеплера; смогут успешно выполнить выходной тест.

Задачи по воспитанию и развитию учащихся: способствовать развитию аналитических умений, умений формулировать выводы, интереса к астрономии и её практическим приложениям.

Тип урока: изучение нового материала.

Учебно-методическое обеспечение: мультимедийный проектор), презентация (приложение 1), маршрутные листы (приложение 2), учебник.

Ход урока

1. Организационный момент.

Учитель мобилизует учащихся для активной работы на уроке.

Учитель: Здравствуйте ребята. Добрый день уважаемые коллеги. Ребята у нас сегодня на уроке присутствуют гости, не смотря на это, мы работаем в привычном для вас темпе. Всем желаю успехов. У нас все получится.

2. Сообщение темы урока. Определение совместной цели урока.

Учитель: на предыдущих уроках мы рассмотрели различные системы мира и остановились на системе мира Николая Коперника. Что представляла собой эта система мира?

После открытия Иоганном Кеплером законов движения планет и Исааком Ньютоном законов всемирного тяготения, системы мира Николая Коперника изменились и это позволило отказаться от сложных геометрических построений и выразить теорию движения планет в виде формул.

И так тема нашего урока «Законы Кеплера» (см. прилож. 1 рис. 1). Глядя на нашу тему урока скажите ребята, что мы должны **знать....., уметь...**

3. Изучение нового материала.

Учитель: у вас на столах лежат маршрутные листы, которые в течении урока вы будете заполнять (см. приложение 2).

На предыдущем уроке вам предлагалось подготовить интересные факты об Иоганне Кеплере. Согласился нам предоставить эту информацию ...

Сообщение учащегося (см. прилож. 1 рис. 2).

Более подробную информацию о жизни и деятельности Кеплера можно узнать по QR, который изображен на маршрутном листе.

Учитель: приступим к изучению законов Кеплера.

Я предлагаю вам самостоятельно найти в § 8 учебника на странице 50 формулировку 1 закона Кеплера и записать ее в маршрутный лист.

Затем её учащиеся обсуждают вместе с учителем (см. прилож. 1 рис. 3).

Учитель: а что же такое эллипс? В учебнике нет его определения, но оно имеется в маршрутном листе.

Учащийся зачитывает формулировку эллипса (см. прилож. 1 рис. 4).

Учитель: как же построить эллипс (см. прилож. 1 рис. 5)?

Учитель: какие же характеристики есть у орбит планет, то есть у эллипса. Обратимся к маршрутному листу. В нем уже на рисунке предоставлены основные параметры эллипса. Рассмотрите рисунок и давайте выполним задания маршрутного листа вместе (см. прилож. 1 рис. 6).

Учащиеся зачитывает этапы маршрутного листа и вместе с учителем находят ответы на вопросы.

После этого вводится понятие «Астрономическая единица» (см. прилож. 1 рис. 7).

Учитель: обратите внимание, что большая полуось эллипса есть среднее расстояние планеты до солнца. Среднее расстояние от Земли до Солнца называют астрономической единицей. Единица 1 а.е.=149,6 млн. км.

Учитель: что же следует из 1 закона Кеплера (следствие) (см. прилож. 1 рис. 8)?

Учитель: переходим к изучению второго закона Кеплера. Найдите его формулировку на странице 51 учебника, запишите ее в маршрутный лист и сделайте вывод о скорости движения планет. Затем обсуждается полученная информация учащимися вместе с учителем (см. прилож. 1 рис. 9).

Учитель: какой вывод вы сделали о скорости движения планет (см. прилож. 1 рис. 10)?

Учитель: найдите информацию о 3 законе Кеплера. Запишите его формулировку и формулу в маршрутный лист. Затем обсуждается полученная учащимися вместе с учителем информация (см. прилож. 1 рис. 11).

Учитель: представим ситуацию, что про вторую планету нам ничего не известно, а как же нам применить 3 закон Кеплера? Предложите свой способ и выведете частный случай 3 закона Кеплера.

Учащийся выводит формулу на доске.

Учитель: что следует из 3 закона Кеплера (см. прилож. 1 рис. 12)?

Учитель: законы Кеплера применимы не только для планет, но и для комет, астероидов, искусственных и естественных спутников, они находят практическое применение в различных областях – от освоения космоса до спутниковой связи (см. прилож. 1 рис. 13).

Учитель: ребята предлагаю посмотреть фоторепортаж любителя понаблюдать за астрономическими объектами и явлениями Ивана Селедца.

Учащийся комментирует свои снимки (см. прилож. 1 рис. 14).

4. Динамическая пауза.

Гимнастику для глаз учащиеся выполняют по тренажеру «Гимнастика для глаз».

Учитель: обратите внимание, что наши глаза будут рисовать орбиты планет.

5. Закрепление нового материала.

Учитель: ребята предлагаю полученные вами знания применить при решении задач. Условия задачи имеются в маршрутном листе (прилож. 2).

Учащиеся решают задачи на доске с комментарием.

№1 Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось его орбиты равна 2,88 а.е., а эксцентриситет составляет 0,24.

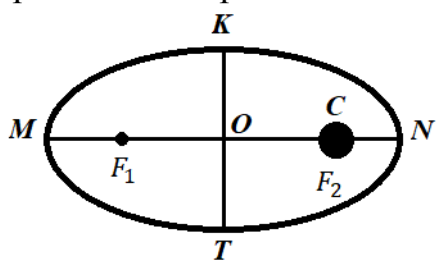
№2 Период обращения малой планеты Шагал вокруг Солнца равен 5,6 года. Определите большую полуось его орбиты.

6. Выходной контроль. Для оценки учителем и самооценки учащимися усвоения ими нового материала выполняется тест. Работа организуется так:

1. Самостоятельное выполнение теста,
2. Взаимопроверка по ответам, которые педагог демонстрирует на экране,
3. Выставление отметок согласно шкале перевода баллов в отметку.

Вариант 1

Перед вами рисунок эллиптической орбиты, для задний 1 – 3 укажите точки орбиты в которых:



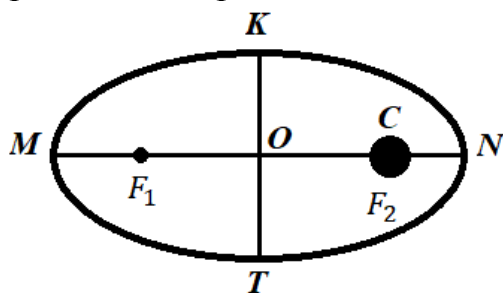
1. Скорость планеты максимальна;
2. Потенциальная энергия максимальна;
3. Кинетическая энергия минимальна;

4. Во сколько раз афелийное расстояние больше перигелийного, если эксцентриситет равен 0,6;

5. Определите период обращения астероида Белоруссии, если большая полуось орбиты равно 2,4 а.е.

Вариант 2

Перед вами рисунок эллиптической орбиты, для задний 1 – 3 укажите точки орбиты в которых:



1. Скорость планеты минимальна;

2. Потенциальная энергия минимальна;

3. Кинетическая энергия максимальна;

4. Во сколько раз афелийное расстояние больше перигелийного, если эксцентриситет равен 0,5;

5. Большая полуось орбиты астероида Тихов 2,7 а.е. За какое время этот астероид обращается вокруг Солнца.

Ответы – прилож. 1 рис. 15.

Шкала перевода – прилож. 1 рис. 16.

Затем учитель выясняет у учащихся кто выполнил работу на 10,9,8,7...0 (поднятия рук). По окончанию урока учащиеся сдадут листы с выполненными заданиями учителю, который выставит окончательные отметки с учетом работы на уроке.

7. Подведение итогов.

Учитель: давайте вернемся к цели нашего урока. Что мы знаем (учащиеся формулируют законы Кеплера), что умеем.

Обсуждение степени достижения цели.

8. Рефлексия. Прием «Закончи фразу» (см. прилож. 1 рис. 17).

Перед вами несколько фраз. Пожалуйста выберите две фразы и продолжите их.

Я узнал (а).....

Я смог....

Я научился....

Я понял, что

Теперь я могу....

У меня получилось....

Было интересно....

Было трудно....

Мне понравилось.....

Меня удивило....

Мне захотелось....

Я открыл (а) для себя...

9. Домашнее задание

§8, контрольный вопрос 5, страница 53.

Учитель дает комментарии по выполнению домашнего задания.

Учитель: я была рада работать с вами сегодня. Спасибо за вашу работу и хорошего продолжения дня!



Рисунок 1

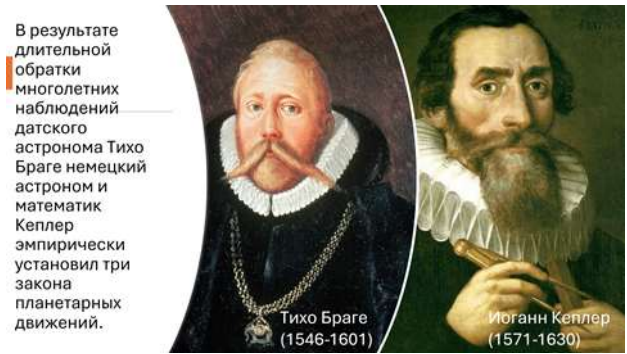


Рисунок 2

Первый закон Кеплера

Планеты обращаются по эллипсам, в одном из фокусов которых находится Солнце.

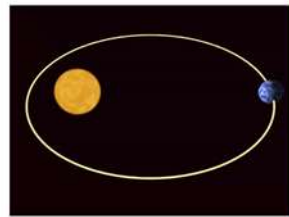
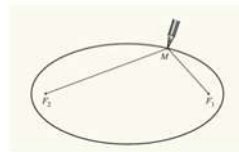


Рисунок 3

Эллипс



Эллипс – это плоская замкнутая кривая, имеющая такое свойство, что сумма расстояний каждой её точки от двух других, называемых фокусами, остается постоянной.

Рисунок 4

Построение эллипса



Чтобы построить эллипс, втыкают две булавки в бумагу — это фокусы. На них надевают петлю из нити, длина которой больше расстояния между булавками. Внутри петли ставят карандаш, натягивают нить и, не ослабляя её, ведут карандаш вокруг. Так получается эллипс, ведь сумма расстояний от каждой точки линии до двух фокусов остаётся постоянной.

Рисунок 5

Основные характеристики орбит планет

Эксцентриситет характеризует степень вытянутости эллипса.

$$e = \frac{c}{a}$$
 $e = 0$ – окружность
 $0 < e < 1$ – эллипс
 $e = 1$ – парабола
 $e > 1$ – гипербола

$q = a(1 - e)$
 $Q = a(1 + e)$

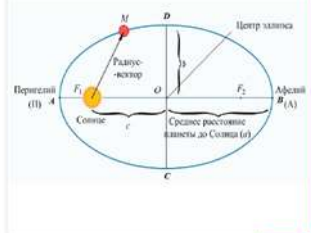


Рисунок 6



Большая полуось орбиты планеты – это её среднее расстояние от Солнца.

Среднее расстояние Земли от Солнца принято в астрономии за единицу расстояния и называется астрономической единицей (а.е.)
 $a_0 = 1 \text{ а.е.}$

Рисунок 7

Следствие
 Планеты могут находиться на разных расстояниях от Солнца.



Зимой Земля ближе к Солнцу, а летом дальше.

Рисунок 8

Второй закон Кеплера

Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равновеликие площади.

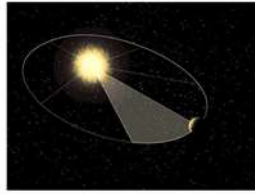
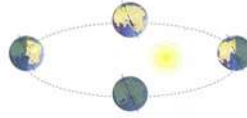


Рисунок 10

Следствие



Планеты по орбите движутся не равномерно: в перигелии скорость планеты наибольшая, а в афелии – наименьшая.

Рисунок 10

Третий закон Кеплера

Квадраты сидерических периодов обращения двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$$

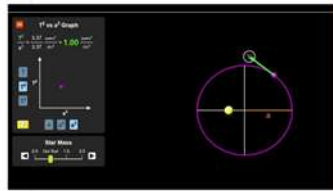


Рисунок 11

Следствие



Чем дальше находится планета от Солнца, тем больше её период обращения.

Рисунок 12



Законы Кеплера применимы не только для планет, но и для астероидов, комет, естественных и искусственных спутников.

Рисунок 13



Рисунок 14

Ответы к заданиям

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1. N (2 балла) | 1. M (2 балла) |
| 2. M (4 балла) | 2. N (4 балла) |
| 3. M (6 баллов) | 3. N (6 баллов) |
| 4. 4 (8 баллов) | 4. 3 (8 баллов) |
| 5. 3,7 г. (10 баллов) | 5. 4,4 г. (10 баллов) |

Рисунок 15

Шкала перевода баллов в отметку

Количество баллов	Отметка
1	1
2	2
3-5	3
6-8	4
9-11	5
12-14	6
15-18	7
19-23	8
24-28	9
29-30	10

Рисунок 16

Перед вами несколько фраз. Пожалуйста, выберите две фразы и продолжите их.

- | | |
|----------------------|--------------------------|
| Я узнал (а).... | Я смог (ла).... |
| Я научился (ась).... | Я понял (а), что... |
| Теперь я могу.... | У меня получилось.... |
| Было интересно.... | Было трудно.... |
| Мне понравилось.... | Меня удивило.... |
| Мне захотелось.... | Я открыл (а) для себя... |

Домашнее задание

§ 8, к.в. 5 страница 53



Маршрутный лист Вариант 1

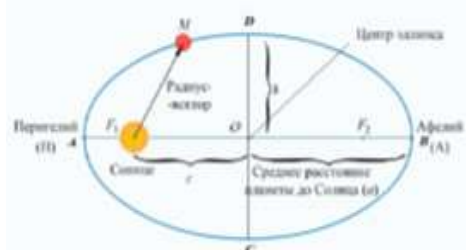


1. Первый закон Кеплера (§ 8, стр. 50) -

Эллипс - это плоская замкнутая кривая, имеющая такое свойство, что сумма расстояний каждой её точки от двух других, называемых фокусами, остается постоянной.

Основные характеристики орбит планет

На рисунке представлены основные параметры эллипса



Заполните пропуски и напротив каждого определения запишите названия отрезков, который соответствует ему исходя из данного рисунка:

_____ **Радиус-вектор** – это линия, соединяющая центр Солнца с центром планеты.

_____ **Большой осью** называется отрезок, проходящий через центр и фокусы, соединяющий две наиболее удаленные точки.

_____ **Большой полуосью** называется отрезок, который соединяет центр эллипса с его самой удаленной точкой, проходя через фокус.

Обозначается большая полуось - _____.

_____ **Малой осью** называется отрезок, проходящий через центр эллипса и перпендикулярный большой оси.

_____ **Малой полуосью** называется отрезок, который соединяет центр эллипса с его самой ближайшей точкой.

Обозначается малая полуось - _____.

_____ Фокусное расстояние – расстояние от центра эллипса до фокуса.

Обозначается фокусное расстояние - _____.

Эксцентриситет – это отношение фокусного расстояния к большой полуоси.

Обозначается эксцентриситет - _____.

Формула эксцентриситета - _____.

_____ Перигелием называется _____ точка к Солнцу.

_____ Афелием называется _____ точка от Солнца.

_____ Перигелийное расстояние – это расстояние от фокуса до перигелия.

Обозначается перигелийное расстояние _____.

Формула перигелийного расстояния _____.

_____ Афелийное расстояние – это расстояние от фокуса до афелия.

Обозначается афелийное расстояние _____.

Формула афелийного расстояния _____.

2. Второй закон Кеплера (§ 8, стр. 51) –

Сделайте вывод о скорости движения планет

3. Третий закон Кеплера (§ 8, стр. 52) –

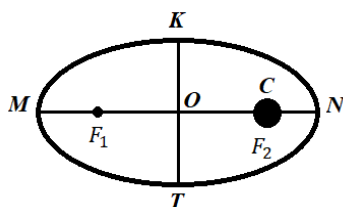
Формула третьего закона Кеплера –

4. Решите задачи
№1 Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось его орбиты равна 2,88 а.е., а эксцентриситет составляет 0,24.

№2 Период обращения малой планеты Шагал вокруг Солнца равен 5,6 года. Определите большую полуось его орбиты.

5. Выполните самостоятельно тест.

Перед вами рисунок эллиптической орбиты, для задний 1 – 3 укажите точки орбиты в которых:



1. Скорость планеты максимальна;
2. Потенциальная энергия максимальна;
3. Кинетическая энергия минимальна;
4. Во сколько раз афелийное расстояние больше перигелийного, если эксцентриситет равен 0,6;

5. Определите период обращения астероида Белоруссии, если большая полуось орбиты равно 2,4 а.е.
6. Домашнее задание § 8, стр. 53, контрольный вопрос 5

Маршрутный лист Вариант 2

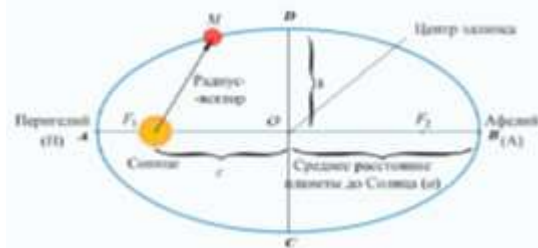


1. Первый закон Кеплера (§ 8, стр. 50) -

Эллипс - это плоская замкнутая кривая, имеющая такое свойство, что сумма расстояний каждой её точки от двух других, называемых фокусами, остается постоянной.

Основные характеристики орбит планет

На рисунке представлены основные параметры эллипса



Заполните пропуски и напротив каждого определения запишите названия отрезков, который соответствует ему исходя из данного рисунка:

_____ **Радиус-вектор** – это линия, соединяющая центр Солнца с центром планеты.

_____ **Большой осью** называется отрезок, проходящий через центр и фокусы, соединяющий две наиболее удаленные точки.

_____ **Большой полуосью** называется отрезок, который соединяет центр эллипса с его самой удаленной точкой, проходя через фокус.

Обозначается большая полуось - _____.

_____ **Малой осью** называется отрезок, проходящий через центр эллипса и перпендикулярный большой оси.

_____ **Малой полуосью** называется отрезок, который соединяет центр эллипса с его самой ближайшей точкой.

Обозначается малая полуось - _____.

_____ **Фокусное расстояние** – расстояние от центра эллипса до фокуса.

Обозначается фокусное расстояние - _____.

Эксцентриситет – это отношение фокусного расстояния к большой полуоси.

Обозначается эксцентриситет - _____.

Формула эксцентриситета - _____.

_____ **Перигелием** называется _____ точка к Солнцу.

_____ **Афелием** называется _____ точка от Солнца.

_____ **Перигелийное расстояние** – это расстояние от фокуса до перигелия.

Обозначается перигелийное расстояние _____.

Формула перигелийного расстояния _____.

_____ **Афелийное расстояние** – это расстояние от фокуса до афелия.

Обозначается афелийное расстояние _____.

Формула афелийного расстояния _____.

2. Второй закон Кеплера (§ 8, стр. 51) –

Сделайте вывод о скорости движения планет

3. Третий закон Кеплера (§ 8, стр. 52) –

Формула третьего закона Кеплера –

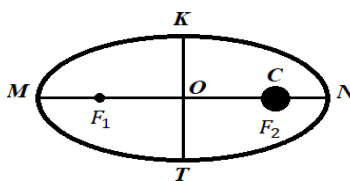
4. Решите задачи

№1 Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось его орбиты равна 2,88 а.е., а эксцентриситет составляет 0,24.

№2 Период обращения малой планеты Шагал вокруг Солнца равен 5,6 года. Определите большую полуось его орбиты.

6. Выполните самостоятельно тест.

Перед вами рисунок эллиптической орбиты, для задний 1 – 3 укажите точки орбиты в которых:



1. Скорость планеты минимальна;
2. Потенциальная энергия минимальна;
3. Кинетическая энергия максимальна;

4. Во сколько раз афелийное расстояние больше перигелийного, если эксцентриситет равен 0,5;
 5. Большая полуось орбиты астероида Тихов 2,7 а.е. За какое время этот астероид обращается вокруг Солнца.
6. Домашнее задание § 8, стр. 53, контрольный вопрос 5

Открытый урок по физике «Взаимодействие частиц вещества. Три состояния вещества»

*Зелёная Е.А.,
учитель физики ГУО «Средняя школа №12
г.Светлогорска имени И.Г. Котлярова»*

Цель: сформировать систему знаний о взаимосвязи между характером взаимодействия частиц и свойствами твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества через решение практико-ориентированных кейсов.

Задачи:

Образовательная: сформировать у учащихся понятие о трёх агрегатных состояниях вещества на основе молекулярного строения; выявить и объяснить свойства твёрдых тел, жидкостей и газов.

Развивающая: развивать умения наблюдать, анализировать, сравнивать, делать выводы на основе эксперимента; развивать логическое мышление.

Воспитательная: воспитывать научное мировоззрение, интерес к предмету, аккуратность и культуру труда.

Тип урока: урок изучения и первичного закрепления новых знаний.

Оборудование:

Для учителя: интерактивная доска, презентация, модель кристаллической решётки

Для групп: карточки с кейсами, листы А3, маркеры

Оборудование для экспериментов: стаканы, мензурки, деревянные брусочки, металлические ложки, шприцы, воздушные шары, кубики льда

Ход урока

1. Организационный момент. Мотивация (2 мин)

Приветствие. Создание рабочей атмосферы.

Вступление учителя: «Ребята, сегодня мы с вами станем научными детективами! Нас ждут три срочных дела из жизни Гомельской области, где нам не обойтись без знаний о веществах:

Дело строителей: нужно выбрать материал для опор моста через реку Сож.

Дело агрономов: требуется разобраться в капризном поведении воды на огороде семьи Сидоренко.

Дело технологов: необходимо исследовать загадочные свойства газа на месторождении под Речицей.

Наша общая задача — провести эксперименты, собрать доказательства и составить подробное "досье" на три состояния вещества».

2. Стадия вызова. Создание проблемной ситуации (2 мин)

• **Эксперимент-загадка:** учитель демонстрирует кубик льда, воду в колбе, надутый шарик.

• **Ключевой вопрос учителя:** «Ребята, перед нами три объекта. Что между ними общего? *Выслушивает ответы.*

А теперь главная загадка: **почему одно вещество — вода — может быть и твердым льдом, и жидкой водой, и невидимым паром? Что заставляет частицы вести себя настолько по-разному?»**

Формулировка цели

Учитель: «Давайте вместе определим, чем мы будем заниматься на уроке. Что мы должны выяснить?» Как вы думаете, какую **цель** мы поставим перед собой?»

Наводящие вопросы учителя для формулировки цели:

- «Что мы хотим узнать о трёх состояниях вещества?»
- «Что мы сможем объяснить в конце урока?»

Учитель помогает детям сформулировать и записывает на доске:

Цель урока: понять, чем отличаются твёрдые тела, жидкости и газы и почему они обладают разными свойствами.

Учитель: «А теперь подумаем, какие **задачи** нам нужно решить, чтобы достичь этой цели?»

Вместе с детьми определяет и записывает задачи:

1. Провести эксперименты с твёрдыми телами, жидкостями и газами
2. Исследовать, как движутся и взаимодействуют частицы в разных состояниях
3. Научиться объяснять свойства веществ на основе их строения
4. Научиться применять эти знания в жизненных ситуациях

3. Актуализация опорных знаний и проверка домашнего задания (5 минут)

Учитель: «Любой детектив начинает с проверки известных фактов. Давайте вспомним, что мы уже знаем о строении вещества».

Мозговой штурм «Вспомним и обсудим»:

Вопрос 1

«Представьте, что мы капнули каплю чернил в стакан с водой. Что мы увидим через некоторое время? Почему это происходит?»

Ожидаемый ответ: Вода станет цветной, потому что частицы чернил и воды перемешиваются.

Учитель подводит итог: «Верно! Это явление называется **диффузия**. Частицы сами, без помешивания, проникают в промежутки между друг другом».

Вопрос 2 (связь с жизнью):

«Почему свежеспеченный хлеб или пирог мы чувствуем по запаху, еще не зайдя на кухню? Что "переносит" этот запах до нашего носа?»

Ожидаемый ответ: Частицы с запахом от хлеба смешиваются с воздухом и долетают до нас.

Учитель подводит итог: «И снова диффузия! Но теперь в газах. Частицы воздуха и частицы с запахом движутся и перемешиваются».

Вопрос 3 (ключевой для темы движения):

«А эти частицы, которые перемешиваются, они вообще двигаются или стоят на месте? Если мы сильно охладим вещество (например, заморозим воду в лед), движение прекратится?»

Ожидаемый ответ: Они всегда двигаются. Даже в льду.

Учитель подводит итог: «Совершенно верно! Частицы находятся в **беспрерывном движении**. Это движение называют **тепловым**. Абсолютная остановка невозможна даже при сильном охлаждении».

Вопрос 4 (создание проблемной ситуации):

«Отлично! Мы выяснили, что частицы **ВСЕГДА** и **ВЕЗДЕ** движутся. Тогда мой главный вопрос к вам, как к будущим детективам:**

Учитель показывает на кубик льда, воду и шарик.

«Если частицы и здесь, и здесь, и здесь **ДВИЖУТСЯ**, то почему этот лед **твёрдый** и я могу его держать в руках? Почему вода **жидкая** и принимает форму стакана? И почему воздух в шарике **газообразный** и легко сжимается? В **ЧЕМ РАЗНИЦА?**»

Выслушивает 1-2 предположения (например: "они по-разному соединены", "расстояние разное").

Связь с новой темой и постановка проблемы:

Учитель: «Вот вы сказали — "расстояние разное", "соединены по-разному". Это и есть наши главные гипотезы! Значит, чтобы раскрыть дело, нам нужно выяснить не просто **ДВИЖАТСЯ** ли частицы, а **КАК ИМЕННО они движутся** и **КАК они взаимодействуют** друг с другом в разных веществах. Именно это мы и будем выяснять в наших научных лабораториях! Время экспериментов!»

Связка к следующему этапу: «Ваши гипотезы правильные! Значит, наше "досье" будет неполным, если мы не изучим **три ключевых параметра:** расстояние между частицами, силу их взаимодействия и характер движения. Именно это мы и исследуем в наших лабораториях!»

4. Изучение нового материала через метод кейсов (15 минут)

Инструктаж по работе в группах:

«Сейчас мы разделимся на 3 научные лаборатории!»

Учитель делит класс на 3 группы и раздаёт конверты с заданиями:

1 группа: «Лаборатория строителей» — будет исследовать твёрдые тела

2 группа: «Лаборатория агрономов» — займётся изучением жидкостей

3 группа: «Лаборатория технологов» — исследует газы

Правила работы:

«Время на расследование — 10 минут»

«В каждом конверте — задание и оборудование для опытов»

«Ваша задача: провести эксперименты, обсудить в группе и подготовить короткий отчёт»

«После этого каждая лаборатория представит результаты своего расследования»

Критерии успеха:

- «Провели все опыты»
- «Смогли объяснить, что наблюдали»
- «Подготовили схему расположения частиц»
- «Сформулировали выводы»
- «Время пошло! Приступаем к расследованию!»

Учитель во время работы групп:

- Подходит к каждой группе, помогает организовать работу
- Задаёт наводящие вопросы
- Следит за временем

Кейс 1: «Дело о надёжном мосте» (Твёрдое тело)

«Лаборатория юных строителей»

Ситуация:

В Гомельской области через реку Сож нужно построить новый мост. Строители выбирают материал для опор, которые должны:

- Десятилетиями стоять в воде и не разрушаться
- Выдерживать вес сотен машин ежедневно
- Не бояться дождя, снега и мороза
- Сохранять свою форму при любой погоде

Ваша задача:

Помогите строителям выбрать лучший материал, изучив свойства твёрдых тел.

Проведите опыты:

1. Испытание на прочность:

- Попробуйте сжать деревянный брусок
- Попробуйте согнуть металлическую ложку
- Сравните с пластилином — что происходит?

2. Испытание на сохранение формы:

- Поставьте брусок наклонно — изменилась ли его форма?
- Сделайте то же самое с пластилином

3. Опыт со льдом:

- Положите кубик льда на металлическую ложку
- Наблюдайте, что происходит со льдом и с ложкой

Вопросы для исследования:

1. Сохраняют ли твёрдые тела форму и объём?
2. Как расположены частицы в твёрдых телах?
3. Какова сила взаимодействия между частицами?
4. Почему лёд ведёт себя иначе, чем металл?
5. Как движутся частицы?

Задание:

Создайте схему строения твёрдого тела и напишите рекомендации для строителей «Какой материал выбрать для моста и почему».

Кейс 2: «Дело о жидких помощниках» (Жидкость)

«Лаборатория юных агрономов»

Ситуация:

В агрогородке под Гомелем семья Сидоренко выращивает клубнику для продажи на местном рынке. Сегодня они столкнулись с загадками:

1. Мама налила воду из ведра в разные лейки — вода сразу приняла форму каждой лейки
2. Папа поливал грядки — вода текла по бороздкам, но часть её впиталась в землю, и собрать обратно её нельзя
3. Дочь спросила: «Почему нельзя налить в лейку "пол-лейки" воды так, чтобы она была кубиком?»

Ваша задача:

Помогите семье Сидоренко разобраться, как «работают» жидкости.

Проведите опыты:**1. Опыт с переливанием:**

- Переливайте воду из стакана в мензурку разной формы
- Наблюдайте, что происходит с формой и объёмом воды

2. Опыт с текучестью:

- Попробуйте «направить» воду по желобу из бумаги
- Полейте водой песок и глину — сравните, как вода впитывается

3. Опыт с поверхностью воды:

- Наполните стакан водой до самых краёв
- Аккуратно добавляйте по капле воды и наблюдайте, как образуется «горка» из воды
- Объясните, почему вода не выливается сразу

Вопросы для исследования:

1. Сохраняет ли вода свою форму?
2. Сохраняет ли вода объём при переливании?
3. Почему вода течёт по склонам и впитывается в землю?
4. Почему воду нельзя собрать обратно без потерь?
5. Какова сила взаимодействия между частицами?
6. Как движутся частицы?

Задание:

Создайте схему строения жидкостей» и напишите рекомендации которые помогут семье Сидоренко в работе на огороде.

Кейс 3: «Дело о газовом месторождении» (Газ)**«Лаборатория технологов»****Ситуация:**

На одном из предприятий Гомельской области добывают природный газ. Рабочие заметили интересные явления:

1. Когда на станции добавляют специальное вещество с запахом (чтобы обнаружить утечку), его аромат быстро чувствуется повсюду
2. Газ полностью заполняет любые ёмкости для хранения
3. При перекачке газа по трубам его можно сжимать

Ваша задача:

Исследуйте свойства газов и объясните эти явления.

Проведите опыты:

1. Опыт со шприцем:

- Закройте отверстие шприца пальцем
- Попробуйте сжать воздух внутри
- Что чувствуете?

2. Опыт с шариком:

- Надуйте воздушный шарик
- Обратите внимание, как воздух заполняет весь объём

3. Опыт с температурой:

- Надуйте два шарика одинаково
- Один положите в тёплую воду, другой — в холодную
- Что изменилось?

Вопросы для исследования:

1. Сохраняют ли газы свою форму?
2. Сохраняют ли они объём?
3. Какова сила взаимодействия между частицами?
4. Как движутся частицы?
5. Почему запах распространяется так быстро?
6. Как температура влияет на газ?

Задание:

Нарисуйте схему движения частиц газа и составьте памятку «Свойства газов, которые важно знать на производстве».

5. Физкультминутка «Угадай состояние» (2 минуты)

Учитель: «А теперь давайте представим, что мы — частицы вещества! Я буду называть состояние, а вы покажете, как движутся частицы. Только сначала угадайте по описанию!»

Первый вариант:

«Частицы очень близко, крепко держатся и только слегка колеблются на месте»

Дети встают близко, берутся за руки, покачиваются на месте «Правильно! Это твёрдое тело!»

Второй вариант:

«Частицы рядом, но могут плавно перемещаться, обтекать друг друга»

Дети расходятся, медленно двигаются по классу, плавно обходя друг друга

«Верно! Это жидкость!»

Третий вариант:

«Частицы далеко друг от друга, двигаются быстро и хаотично»

Дети бегают по всему классу, занимая всё пространство

«Молодцы! Это газ!»

6. Анализ кейсов и презентация решений (10 мин)

Каждая группа по очереди представляет результаты своего «исследования».

1. Выступление группы: ученики описывают ситуацию, демонстрируют эксперименты, зачитывают свои выводы о свойствах вещества и показывают нарисованную схему расположения частиц.

2. Вопросы от других групп: Ученики из других групп могут задавать уточняющие вопросы.

3. Корректировка учителем: Учитель помогает сформулировать точные научные определения, исправляет ошибки в схемах, вводит термины «сохраняет форму», «текучесть», «сжимаемость».

Состояние	Расположение частиц	Взаимодействие частиц	Движение частиц	Свойства (форма, объём)
Твёрдое	Упорядоченно, близко	Очень сильное	Колебания около положения равновесия	Сохраняет и форму, и объём
Жидкое	Беспорядочно, близко	Достаточно сильное (но слабее, чем в твёрдых телах)	«Перескакивают» с места на место	Не сохраняет форму, сохраняет объём, текучесть
Газообразное	Беспорядочно, далеко друг от друга	Очень слабое (пренебрежимо мало)	Хаотичное, с большими скоростями	Не сохраняет ни форму, ни объём

7. Практическое применение знаний (5 минут)

Учитель: «А теперь давайте попробуем применить наши открытия в жизни! Вспомним, что мы наблюдали в экспериментах».

1. Обсуждение вопросов:

«Вспомните опыт со шприцем. Почему воздух сжимался легко, а вода — почти нет?»

(Ответ: между молекулами газа большие промежутки, а у жидкости молекулы расположены близко)

«Почему, когда я открываю флакон с духами, вы через некоторое время чувствуете запах даже в конце класса?»

(Ответ: молекулы духов смешиваются с молекулами воздуха и движутся по всему помещению)

«Почему гвоздь сохраняет форму, а вода из стакана сразу разливается, если его наклонить?»

(Ответ: в твёрдых телах молекулы крепко связаны, а в жидкостях — подвижны)

2. Интерактивное задание «Угадай состояние»

На экране появляются картинки:

Снежинка (твёрдое)
Молоко в стакане (жидкое)
Воздух в шарике (газ)
Пар из чайника (газ)
Металлическая монета (твёрдое)
Бензин в баке (жидкое)

Ученики: определяют состояние и объясняют: «Снежинка — твёрдая, потому что сохраняет форму», «Пар — газ, потому что невидимый и заполняет всё пространство» и т.д.

3. Решение качественных задач:

«Почему газовый баллон нельзя заполнять полностью?»

(Ответ: при нагревании газ расширится и может разорвать баллон)

«Почему лужи на асфальте высыхают быстрее, чем в тени?»

(Ответ: на солнце молекулы воды движутся быстрее и испаряются)

«Можно ли сжать стеклянный шарик? Почему?»

(Ответ: практически нельзя, потому что молекулы в твёрдых телах расположены очень близко)

Учитель подводит итог: «Сегодня мы убедились, что понимание свойств веществ помогает объяснять многие явления вокруг нас!»

Учитель: «Наше расследование подходит к концу. Давайте подведём итоги.

8. Рефлексия (3 мин)

Вопросы для рефлексии:

«Какой эксперимент запомнился больше всего и почему?»

«Что нового вы узнали о знакомых веществах?»

«Где в повседневной жизни вы встречаетесь с разными состояниями веществ?»

«Какое открытие сегодняшнего урока вас удивило?»

Рефлексия «Лестница успеха»

На доске изображена лестница с тремя ступенями:

1 ступень: ««Я понимаю свойства трёх состояний вещества» ·

2 ступень: «Я могу объяснить свойства взаимодействием частиц» ·

3 ступень: «Я могу применять знания для решения практических задач»

Учитель раздаёт ученикам стикеры:

«Подойдите к доске и приклейте свой стикер на ту ступеньку, которая показывает ваш прогресс в изучении темы»

Итог учителя: «Сегодня мы провели настоящую научную работу!

Вы:

- Проводили эксперименты как настоящие исследователи
- Сделали важные наблюдения о свойствах веществ
- Научились объяснять природные явления

Посмотрите на нашу лестницу успеха - каждый из вас поднялся на новую высоту в познании окружающего мира!»

9. Домашнее задание (2 минуты)

Учитель: «Чтобы закрепить наши открытия, выберите одно из заданий:»

Базовый уровень:

Найти дома 3 примера твёрдых тел, 3 примера жидкостей и 3 примера газов. Записать в тетрадь.

Средний уровень:

Написать небольшой рассказ «Один день из жизни капельки воды» (описать её превращения в лёд, воду и пар)

Продвинутый уровень:

Провести домашний эксперимент: положить кубик льда в стакан с водой и объяснить, почему лёд не тонет.

Творческое задание (по желанию):

Сделать 3 рисунка «Молекулы в разных состояниях» или создать комикс «Приключения молекулы»

Критерии оценивания:

- **Активность в групповой работе** (участие в экспериментах, обсуждениях)
- **Качество наблюдений** (умение замечать важные детали)
- **Способность делать выводы** (связь между свойствами веществ и их строением)
- **Участие в рефлексии** (осознание результатов своего обучения)

Учитель: «Благодарю вас за интересную исследовательскую работу! До новых открытий!»

«Лаборатория юных строителей»

Тема расследования: Твёрдые тела

Дело: «Дело о надёжном мосте»

ШАГ 1: Ознакомьтесь с делом

Ситуация: В Гомельской области через реку Сож строят новый мост. Строители выбирают материал для опор. Они должны быть:

- Прочными** (выдерживать вес сотен машин)
- Формоустойчивыми** (сохранять форму при любой погоде)
- Долговечными** (десятилетиями не разрушаться)

Ваша миссия: изучить свойства твёрдых тел и дать рекомендации по выбору материала для опор моста.

ШАГ 2: Проведите эксперименты

Опыт 1: «Испытание на прочность»

• **Что делаем:**

1. Возьмите **деревянный брусок**. Сильно нажмите на него. Получилось ли сжать?
2. Возьмите **металлическую ложку**. Попробуйте её согнуть. Что происходит?
3. Возьмите **пластилин**. Сожмите его в руке. Сравните результат с бруском и ложкой.

• **Что записываем:**

Дерево: _____. *Металл:* _____. *Пластилин:* _____.

Какой материал самый прочный? _____

Опыт 2: «Испытание на сохранение формы»

Что делаем:

1. Поставьте **деревянный брусок** наклонно (например, прислоните к книге). Изменилась ли его форма?
2. Прodelайте то же самое с **пластилином**. Что наблюдаете?

Что записываем:

Брусок (форма): _____. *Пластилин (форма):* _____.

Какой материал сохраняет форму? _____

Опыт 3: «Следствие на месте происшествия»

Что делаем:

1. Положите **кубик льда** на металлическую ложку.
2. Понаблюдайте за ним в течение 2-3 минут. Что происходит со льдом? Что происходит с ложкой? (Потрогайте ложку там, где лежал лёд).

Что записываем:

Лёд: _____. *Ложка:* _____.

Почему лёд и металл ведут себя по-разному? _____

ШАГ 3: Проанализируйте результаты (5 минут)

Ответьте на вопросы детектива:

1. **Вопрос о свойствах:** Сохраняют ли твёрдые тела (как дерево и металл) свою форму и объём? _____
2. **Вопрос о строении:** Как, по-вашему, расположены частицы в твёрдых телах? (Нарисуйте схему внизу). *Они расположены* _____
3. **Вопрос о взаимодействии:** Сильно или слабо притягиваются друг к другу частицы в твёрдых телах? *Сила взаимодействия* _____
4. **Вопрос о движении:** Как движутся частицы в твёрдых телах? *Они* _____
5. **Вопрос-загадка:** Почему лёд (твёрдый!) всё-таки растаял, а металлическая ложка — нет? _____

ШАГ 4: Подготовьте отчёт (5 минут)

Задание 1: Создайте схему

На листе А3 нарисуйте схему строения твёрдого тела. Подпишите:

- Как расположены частицы
- Как они движутся (стрелочки)
- Сила взаимодействия (можно изобразить как "пружинки" или крепкие связи)

Задание 2: Напишите рекомендации для строителей

Напишите краткий отчёт для строителей моста через реку Сож.

- **Название:** «Рекомендации по выбору материала для опор моста»
- **Текст:** «Мы, детективы-строители, исследовали свойства твёрдых тел. Мы выяснили, что они _____ (сохраняют/не сохраняют) форму и объём, потому что их частицы _____. Для строительства моста мы рекомендуем использовать такие материалы, как _____ и _____, потому что они _____. Не рекомендуем использовать _____, потому что он _____.»

ШАГ 5: Подготовьтесь к выступлению

- Выберите **1-2 спикеров**, которые представят ваши выводы.
- Продумайте, как вы **покажете свои опыты и схему**.
- Будьте готовы ответить на вопросы других «детективов»!

Приложение 2

«Лаборатория юных агрономов»

Тема расследования: Жидкости

Дело: «Дело о жидких помощниках»

ШАГ 1: Ознакомьтесь с делом

Ситуация: Семья Сидоренко в агрогородке под Гомелем выращивает клубнику. Сегодня они столкнулись с загадками воды:

Загадка 1: Вода принимает форму любой лейки

 **Загадка 2:** Вода течёт по бороздкам и впитывается в землю

Загадка 3: Почему воду нельзя налить «кубиком»?

Ваша миссия: Изучить свойства жидкостей и помочь семье Сидоренко понять, как эффективно использовать воду на огороде.

ШАГ 2: Проведите эксперименты

Опыт 1: «Форма и объём»

Что делаем:

1. Налейте воду в стакан до определённого уровня (отметьте маркером)
2. Перелейте воду в мензурку другой формы
3. Перелейте в колбу или узкий высокий сосуд

Что записываем:

Форма воды: _____. *Объём воды:* _____.

Вывод: жидкость _____ форму, _____ объём

Опыт 2: «Текучесть и впитывание»

Что делаем:

1. Сделайте желоб из бумаги и «направьте» воду по нему в пустой стакан
2. Полейте немного воды на песок — наблюдайте, как она впитывается
3. Полейте немного воды на глину — сравните с песком

Что записываем:

Вода по желобу: _____. *Вода в песке:* _____. *Вода в глине:* _____.

Почему воду нельзя собрать обратно? _____

Опыт 3: «Секреты поверхности»

Что делаем:

1. Наполните стакан водой до самых краёв
2. Очень аккуратно добавляйте по капле воды из пипетки или шприца
3. Наблюдайте, как образуется «горка» над краями стакана

Что записываем:

Что происходит с поверхностью воды: _____.

Почему вода не выливается сразу? _____

ШАГ 3: Проанализируйте результаты (5 минут)

Ответьте на вопросы детектива:

1. **Вопрос о форме:** Сохраняет ли вода свою форму при переливании? _____
 2. **Вопрос об объёме:** Меняется ли объём воды при переливании в сосуды разной формы? _____
 3. **Вопрос о текучести:** Почему вода течёт по склонам и впитывается в землю? _____
 4. **Вопрос о взаимодействии:** Какова сила взаимодействия между частицами воды? (Сильнее или слабее, чем в твёрдых телах?) _____
 5. **Вопрос о движении:** Как движутся частицы в жидкости? _____
-

ШАГ 4: ПОДГОТОВЬТЕ ОТЧЁТ

Задание 1: СОЗДАЙТЕ СХЕМУ

На листе А3 нарисуйте схему строения жидкости. Подпишите:

- Как расположены частицы (порядок)
- Как они движутся (стрелочки)
- Сила взаимодействия (можно изобразить как связи между частицами)

Задание 2: Напишите рекомендации для семьи сидоренко

Напишите памятку для эффективного использования воды на огороде.

Название: «Памятка для умного полива от юных агрономов»

Текст: «Мы изучили свойства воды и узнали, что она _____ (сохраняет/не сохраняет) форму, но _____ (сохраняет/не сохраняет) объём. Вода всегда _____, поэтому при поливе нужно:

1. _____

2. _____

3. _____

Наши советы:

- Используйте _____ для направления воды к корням растений- Учитывайте, что в _____ вода впитывается лучше, чем в _____ - Помните, что воду нельзя _____»

ШАГ 5: Подготовьтесь к выступлению (2 минуты)

- Выберите **1-2 спикеров**, которые представят ваши выводы
- Продумайте, как вы **покажете самые интересные опыты**
- Подготовьтесь объяснить свою схему строения жидкостей
- Будьте готовы ответить на вопросы других «детективов»!

Приложение 3

«Лаборатория технологов»

Тема расследования: Газы

Дело: «Дело о газовом месторождении»

ШАГ 1: Ознакомьтесь с делом

Ситуация: На предприятии по добыче газа под Речицей рабочие столкнулись с интересными явлениями:

👉 **Явление 1:** Запах газа распространяется моментально

📦 **Явление 2:** Газ заполняет любые ёмкости

🔧 **Явление 3:** Газ можно сжимать при перекачке

Ваша миссия: Исследовать свойства газов и объяснить эти загадочные явления.

ШАГ 2: Проведите эксперименты

Опыт 1: «Сжимаемость»

Что делаем:

1. Возьмите шприц, поршень установите на отметке 20 мл
2. Плотно закройте отверстие шприца пальцем
3. Сильно нажмите на поршень, попытайтесь сжать воздух

Что записываем:

Поршень двигается? _____

Что чувствуете? _____

Вывод: газ _____

Опыт 2: «Форма и объём»

Что делаем:

1. Надуйте воздушный шарик не до конца
2. Измените форму шарика, слегка сжимая его
3. Наблюдайте, как воздух заполняет все пространство

Что записываем:

Форма газа: _____

Объём газа: _____

Вывод: газ _____ форму, _____ объём

Опыт 3: «Температурное воздействие»

Что делаем:

1. Надуйте два шарика одинакового размера
2. Один шарик поместите в ёмкость с тёплой водой
3. Второй шарик — в ёмкость с холодной водой
4. Сравните изменения через 2 минуты

Что записываем:

Шарик в теплой воде: _____

Шарик в холодной воде: _____

Вывод: при нагревании газ _____

ШАГ 3: Проанализируйте результаты

Ответьте на вопросы детектива:

1. **Вопрос о форме:** Сохраняют ли газы свою форму? _____
 2. **Вопрос об объёме:** Сохраняют ли газы свой объём? _____
 3. **Вопрос о взаимодействии:** Какова сила взаимодействия между частицами газа? _____
 4. **Вопрос о движении:** Как движутся частицы в газах? _____
 5. **Вопрос о диффузии:** Почему запах газа распространяется так быстро? _____
 6. **Вопрос о температуре:** Как температура влияет на свойства газа?
-

ШАГ 4: Подготовьте отчёт

Задание 1: Создайте схему

На листе А3 нарисуйте схему строения газа. Обязательно покажите:

- Расстояние между частицами
- Хаотичность движения (стрелочки разной длины и направления)
- Отсутствие связей между частицами

Задание 2: Составьте памятку для рабочих

Создайте памятку по технике безопасности при работе с газом.

Название: «Памятка по технике безопасности с газом»

Текст: «Изучив свойства газов, мы выяснили:

1. Газ не имеет _____ и _____, поэтому:

Может просачиваться через мелкие отверстия

Заполняет весь предоставленный объём

2. Частицы газа движутся _____, поэтому:

Запах распространяется очень быстро. При утечке газ мгновенно заполняет помещение.

3. Газ легко _____, поэтому: Его можно хранить в баллонах под давлением. При нагревании давление _____ (опасность взрыва!)

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ:

- При работе с газом обязательно _____

- Нельзя _____ - При появлении запаха газа нужно _____»

ШАГ 5: Подготовьтесь к выступлению

- Выберите **1-2 спикеров** для презентации выводов
- Подготовьте демонстрацию самых наглядных опытов
- Продумайте объяснение вашей схемы
- Будьте готовы ответить на вопросы других исследователей!

Педагогическая мастерская **«Разноуровневые вопросы: ключ к успеху в образовательном процессе»**

*Рябцева О.В.,
учитель физики ГУО «Гимназия г. Светлогорска»*

Цель: развитие навыков формирования и применения разноуровневых вопросов, что позволит повысить педагогическую эффективность, улучшить взаимодействия с учениками и содействовать глубокому пониманию учебного материала через разнообразные подходы к обучению.

Задачи мастерской:

1. Ознакомить участников с теоретическими основами формирования разноуровневых вопросов.
2. Обсудить практические примеры применения разноуровневых вопросов на уроках физики.
3. Создать условия для совместной работы учителей по разработке своих заданий и вопросов.
4. Обсудить методы работы с учащимися, направленные на повышение их познавательной активности и интереса к предмету.

Ход мастерской

Введение (7 минут)

- *Приветствие участников.*

Прием «Давайте познакомимся». На цветных листочках необходимо написать свое имя и лучшее ваше качество начинающееся на ту же букву. Случайным образом вытягиваю карточку и прошу представиться и рассказать пару слов о своем населенном пункте.

Знакомство с правилами участия.

Правила участия:

- Работать индивидуально и коллегиально принимать общие решения;
- Начинать и заканчивать задания по сигналу;
- Аргументировано представлять результаты работы группы.

Человек уже давно интересовался проблемами симметрий. Дело в том, что по форме человек представляет собой зеркально симметричный объект природы, но по функциям мы далеко не симметричны. Причина кроется в мозге человека, точнее, в больших полушариях мозга. С виду они тоже симметричны, но в функциональном плане правое и левое полушария сильно различаются. Давайте попробуем определить какое полушарие у вас развито больше. Методика: моргните одним глазом соседу справа и слева (закрывается обычно неведущий глаз).

Левое полушарие отвечает за логическое мышление, анализ, речь, а также за контроль правой стороны тела. Правое полушарие отвечает за творческое мышление, эмоции, интуицию и пространственную ориентацию. Прием «Поднятая рука». Необходимо поднять руку у кого развито больше

левое, правое полушарие головного мозга или кто моргнул поочередно каждым глазом.

Развитие межполушарной связи позволяет лучше усваивать новую информацию, улучшает память и повышает эффективность работы мозга. Важно регулярно заниматься различными видами активности, чтобы поддерживать мозг в тонусе и улучшать его функциональные возможности. Сегодня мы познакомимся с некоторыми приемами.

- *Определение актуальности темы:* обзор проблем, связанных с потерей интереса к физике у учащихся и эффективностью обучения с помощью разноуровневых вопросов.

- Цели и задачи мастерской поставлены через открытые и закрытые вопросы.

Открытый вопрос: Что вы ожидаете от нашей встречи?

Закрытые вопросы:

Считаете ли вы, что освоение разноуровневых вопросов повысит вашу эффективность как преподавателя?

Ожидаете ли вы получить конкретные инструменты для применения в своем уроке?

Знакомы ли вы с различными классификациями вопросов в литературе?

Был использован для закрытых вопросов прием «Поаплодируйте если согласны».

Сегодня мы собрались здесь, чтобы обсудить одну из самых важных тем в нашем образовательном процессе: как сделать так, чтобы предмет стал доступным для каждого — в этом нам помогут разноуровневые вопросы. Все мы, будучи детьми, задавали множество вопросов. Этот естественный интерес к миру вокруг нас заложен в каждом из нас. Мы могли спрашивать: "Почему небо голубое?" или "Как летает птица?" - эти вопросы не только пробуждали наше любопытство, но и способствовали нашему развитию.

Над этим вопросом задумались очень давно и еще А.Энштейн говорил: **«Главное не переставать задавать вопросы. Любопытство не случайно дано человеку».**

Сегодня эта тема также актуальна. Так в этом году Н.И. Запрудский издал пособие в котором дана классификация вопросов, раскрываются особенности их типов, представлены практики применения для вовлечения в вопросительную деятельность учащихся и их родителей.

Теоретическая часть (10 минут)

- Объяснение принципа разноуровневых вопросов и их роли в обучении.

- Подходы к классификации вопросов (включение системы вопросов Запрудского Н.И, Б.Блума).

- Знакомство с системой работы начиная с начальной школы: кружок. факультативные занятия.

- Знакомство с приемами и методами на основе разноуровневых вопросов.

С возрастом, однако, мы сталкиваемся с новыми вызовами. Часто на уроках возникают ситуации, когда одни ученики легко усваивают информацию, а другие испытывают трудности. Здесь на помощь приходят разноуровневые

вопросы — мощный инструмент, который позволяет учителю адаптировать материал под различные уровни подготовки и интересы учащихся. Я предлагаю вам вместе погрузиться в эту увлекательную тему. Мы рассмотрим, как правильно формулировать вопросы, чтобы они стимулировали интерес и развивали критическое мышление. Мы обсудим, как создавать условия для активного участия каждого ученика, позволяя каждому найти свой путь в освоении материала.

Давайте вспомним, что каждый из нас — это любознательный ребенок, который задает вопросы, стремится к знаниям и хочет понять окружающий мир. Используя разноуровневые вопросы в своем преподавании, мы можем помочь нашим учащимся не только обрести знания, но и сохранить этот искренний интерес на протяжении всей жизни. Все начинается с малого, все начинается в школе. Казалось бы о каком профильном обучении может идти речь в начальной школе? Но если мы не поседем «зерно» интереса там, то можем не получить «урожай» на выходе. Физикам очень сложно найти олимпиадников в 7 классе.

Так был открыт факультатив во 2 классе. Совместно с учителем начальной школы мы пытаемся заинтересовать учащихся наукой. Работа была построена на вопросах, проводились яркие эксперименты, что позволило привлечь учащихся к изучению физики.

«Все должно быть изложено так просто, как только возможно, но не проще». А. Эйнштейн

Такая форма работы может быть организована в форме кружка. Для учащихся 3 классов была разработана программа.

Результатом такой работы является диплом на открытом областном конкурсе исследовательских работ и проектов «Окружающий мир глазами детей».

Так как часто мероприятия (в рамках предметной недели) мы проводим в рекреации школы, то они вызывают живой интерес у младших школьников.

Также старшеклассники знакомят малышей с физическими явлениями и показывают яркие опыты и поясняют их с научной точки зрения. Так в начальную школу впервые приходит физика. А учащиеся пробуют себя в роли учителей. Кто знает, может в дальнейшем, кто-то из них станет нашим коллегой. И это еще один шаг к профориентации.

И вот малыши подрастают и приходят в среднее звено.

Хочется обратить внимание на проблему современного образования, связанную с низкой познавательной активностью учащихся. Не секрет, что успешные на первой ступени образования учащиеся, поднимаясь на вторую ступень общего среднего образования, теряют интерес к процессу обучения и превращаются в пассивных его участников, «отбывающих» урок. Усложнение программ привело к тому, что многие учителя стремятся дать как можно больше знаний на уроке, не заботясь о качестве восприятия материала детьми. Это приводит к колоссальной перегрузке детей, быстрой утомляемости, стремлению быстрее выполнить домашнее задание, не вникая в суть предмета изучения, а как результат - ребенок становится неуспешным. Психологи

утверждают, что человек становится самодостаточным, если он удовлетворен своей деятельностью, если он получает удовольствие от того, что он делает. Если ребенок из урока в урок видит, что у него ничего не получается, учитель не доволен им, у него развивается комплекс неполноценности. Он или просто перестает работать на уроке и дома, или приспособливается получать неплохие отметки, не получая глубокие знания.

Одним из средств оптимального решения данных проблем, на мой взгляд, является развитие и формирование познавательной активности учащихся. Основной идеей моей педагогической деятельности на данном этапе является воспитание будущего гражданина, умеющего применять знания и умения, полученные в школе, в повседневной жизни, владеющего универсальными учебными действиями. В этом мне помогает применение разноуровневых вопросов.

И я задумалась, а как же вовлечь и заинтересовать каждого? Дело непростое. Много зависит от того, как поставить даже очевидный вопрос, и от того, как вовлечь всех учащихся в обсуждение сложившейся ситуации. Часто считают активность учащихся на уроке по поднятым рукам, выступлениям перед всем классом отдельных учащихся. А если ребенок не может пока публично выступать в силу своих психологических особенностей? Где уверенность в том, что дети, внешне принимающие активное участие на уроке, имеют знания по данному материалу?

Физика является одной из самых сложных школьных дисциплин и вызывает трудности у многих учащихся.

Наиболее благоприятные условия для включения каждого в активную работу на уроке создают на начальном этапе индивидуальные формы работы. Учащиеся «пробуют» свои силы и здесь главное создать «ситуацию успеха», что бы каждый поверил в себя. В этом и помогают разноуровневые вопросы.

Американский исследователь Алисон Кинг пришла к выводу, что «умение задавать продуманные вопросы - это тот навык, которому следует учить, поскольку большинство людей привыкло задавать довольно примитивные вопросы, требующие при ответе на них лишь небольшого напряжения памяти. Этому следует учиться.

Систематика вопросов созданная американским психологом и педагогом Бенджамином Блумом достаточно популярна в мире современного образования.

Шесть типов вопросов:

- *Простые вопросы.* Их часто используют при традиционных формах контроля: на зачетах, в тестах, при проведении терминологических диктантов.
- *Уточняющие вопросы.* Целью таких вопросов является предоставление человеку возможностей для обратной связи относительно того, что он только что сказал.
- *Интерпретационные (объясняющие) вопросы.* Обычно начинаются со слова «Почему?».
- *Творческие вопросы.* Если в вопросе есть частица «бы»

- *Оценочные вопросы.* Эти вопросы направлены на выяснение критериев оценки тех или иных событий, явлений, фактов. «Чем один предмет отличается от другого?»
- *Практические вопросы.* Если вопрос направлен на установление взаимосвязи между теорией и практикой, мы называем его практическим.

Опыт показывает, что учащиеся всех возрастов (начиная с первого класса) понимают значение всех типов вопросов (то есть могут привести свои примеры).

В своей практике первоначально применяю простые вопросы. Такие вопросы могут использоваться на любом этапе урока. Особенно на второй ступени обучения учащимся нравятся игровые формы работы.

Для учащихся физика это новый предмет, но уже в первые месяцы работы видно, что особенно у слабоуспевающих, постепенно теряют интерес к его изучению. В начале курса нет объёмных вычислительных операций, он не связан с изучением сложных процессов и формул. Поэтому на первых уроках все без исключения дети активны, заинтересованы. Со временем учебный материал усложняется, теряется элемент новизны и для некоторых становится малопонятным. Поэтому, используя только традиционную организацию учебных занятий, нельзя поддержать устойчивое желание каждого ученика заниматься физикой и добиться стопроцентной заинтересованности своим предметом.

Здесь главное дать понять каждому учащемуся, что ему по силам справиться с заданием.

Затем ввожу парную работу на уроках. Это способствует активизации познавательной деятельности и формированию таких качеств, как взаимопомощь и взаимоконтроль. При проведении физических диктантов, в которые включены объясняющие и оценочные вопросы, можно организовать взаимопроверку.

К концу первой четверти предлагаю учащимся написать сочинение на тему «Можно ли нарушить законы физики? Что за это будет?» или нарисовать символ физики и пояснить свой выбор (творческие вопросы).

Еще учащиеся с удовольствием создают физические приборы. Так в прошлом году это был электроском. Каждый участник конкурса рассказал в классе принцип работы и особенности конструкции своего прибора. А выставка в рекреации школы вызвала интерес не только у старшеклассников, но и у учащихся начальной школы. И каждый «конструктор» с гордостью демонстрировал свое изобретение, а малыши электризовали подручные средства (ручки, линейки, расчески) и все были в восторге. Все учащиеся с удовольствием представляют свои работы и на конкурсной основе выбираем лучшие. Иногда в процессе работы учащиеся раскрываются с новой стороны, проявляются их артистические способности. Подобные задания увлекают весь класс.

Для активизации познавательной активности учащихся на уроках часто мною используются и занимательные вопросы по физике, некоторые из них из

«Нешкольных задач по физики» Григория Остера и «Занимательной физики» Якова Перельмана

«Учиться можно только весело... Чтобы переварить знания, надо поглощать их с аппетитом.» А. Франс

Начиная со второй четверти при обобщении материала по теме или для закрепления изученного можно предложить учащимся самим составить вопросы.

Большинство школьников считают, что физические формулы и теории не нужны, а главное — неинтересны в том абстрактном и сухом виде, в котором они преподносятся. Они станут врачами, юристами и физика им не пригодится. Поэтому я стараюсь подобрать вопросы, содержащие занимательные сведения из других дисциплин - биологии, географии, литературы и т.д. Эти вопросы позволяют показать учащимся взаимосвязь явлений живой и неживой природы, а также привлекать к предмету внимание тех, чьи интересы лежат в других областях знаний.

В рамках предметной недели в школе практико-ориентированное мероприятие «Физика вокруг нас».

Учащиеся старших классов проявили интерес к такому мероприятию, хотя выбирают профессию не связанную с физикой.

Познакомить участников семинара с такими приемами как «Медиа Азбука», «Снежный ком», «Вытащи вопрос», кроссворд, «Тайна «черного ящика»», «Полет на машине времени», проектами, в основе которых лежат разноуровневые вопросы.

Второй год в нашей области проводится слет-конкурс инженерных классов. Вопросы и задания здесь представлены в необычной форме. Запрещено использовать стандартные приборы: транспортер, секундомер, весы и т.д. Здесь учащиеся смотрят на те явления, которые изучались в школе, под другим углом, что, конечно же, пригодится им в жизни. Наши выступления всегда результативные.

Практическая работа (10 минут)

Групповая работа:

-Участники делятся на группы. В каждой группе выбирается капитан, который назначает выступающего.

- Каждая группа представляет свои результаты всей аудитории. В начале своей трудовой деятельности я столкнулась с проблемой: как оценить за урок каждого. И здесь мне на помощь пришли физические диктанты. На сегодняшний день у меня есть разработки практически по всем темам.

Познакомить участников семинара со структурой, принципом составления, видами вопросов включаемых в физические диктанты.

Задание 1: Расположить вопросы по уровням сложности (1 мин)

Обсуждение: Объяснить выбор расположения вопросов. Сколько времени будет отведено на уроке для проверки знаний учащихся таким способом? С какими сложностями столкнется учитель при составлении заданий и как их решить?

Задание 2: Игра «Тайна «черного ящика»». Представители команд задают вопросы ведущему с целью угадать спрятанный предмет. В помощь на экране ребус, «ассоциативные картинки». Ответ: сердце.

Обсуждение: Почему именно этот предмет был выбран сегодня? Где на уроке можно применить данный прием?

Ответы участников были связаны с «учителем», так как у него большое и доброе сердце.

Наш семинар был проведен во время Недели родительской любви. На этом примере можно показать как данный прием можно использовать и во внеклассной работе. Нами был даже организован физический вечер, который так и назывался «Тайна «черных ящиков»».

Задание 3: Есть ряд простых упражнений на улучшение работы мозга.

«Цифры на пальцах». Необходимо зачитывать вслух цифры первой строки, а на пальцах обеих рук показывать цифры нижней строки.

«Кулак-ребро-ладонь» Зачитываются слова, а ладонью показывают оговоренное заранее обозначение (см. приложение 1).

Эти физкультминутки помогут не только активизировать учеников, но и создать положительную атмосферу на уроках физики, способствуя улучшению учебного процесса. Каждый из этих вариантов может быть адаптирован в зависимости от уровня учеников и специфики урока.

Задание 4: «Вопрошающая деятельность учителя». Задание составлено по книге Н.И.Запрудского. Необходимо распределить вопросы по группам (см. приложение 2).

Подведение итогов и рефлексия (3мин)

Проведение беседы о собственном опыте использования разноуровневых вопросов, обсуждение возникших проблем и путей их решения.

Результатом моей работы я считаю активное участие моих учащихся в научно-практических конференциях и турнире физиков. Это не всегда те ребята, которые выбирают физику как профильный предмет. Он привлекателен тем, что даёт возможность участия в нём большему количеству ребят одновременно, прививает им навыки коллективных учебных исследований, проведения научных дискуссий. При этом дети работают в режиме, наиболее приближенном к научным исследованиям. Поскольку заранее известного ответа на вопросы, поставленные в задачах, не существует, то учащиеся выдвигают свои оригинальные гипотезы, объясняющие физическое явление, проверяют их в ходе экспериментов, проводят измерения физических величин. При этом они оценивают погрешности, оптимизируют созданные ими же экспериментальные установки, выбирают наиболее точный и рациональный метод измерения. Для решения некоторых задач вполне достаточно домашней лаборатории, для решения других требуется создание специальных экспериментальных установок, которые хотя и не очень сложны, но требуют работы «руками».

При решении некоторых задач дети используют компьютер. Многие задачи предполагают знание не только физики, но и смежных с ней дисциплин – астрономии, биологии, химии.

Ребята получают также навык по работе с видео- и фотооборудованием, которое используется для наглядного представления экспериментов и опытов. Кроме того, использование видеозаписи оказывается необходимым для исследования быстро протекающих процессов, что позволяет школьникам провести необходимые измерения.

Энергомарафон. Здесь темы исследования могут быть совершенно разнообразными от «Электроэнергия в быту», «Рациональное использование светового дня в школе» до изобретения приборов «Холодильник в горшочке». При написании таких проектов в процесс включается вся семья.

Еще один вид работы представлен на региональной научно-исследовательской конференции «*Транспорт и техника-взгляд молодежи на прошлое, настоящее и будущее*». Здесь учащиеся оформляют стендовую защиту по теме исследования.

Все начинается в школе, все начинается с малого и вот уже наши учащиеся создают специальные программы, при помощи которых, мы можем оживить эксперимент, лишь наведя камеру своего гаджета на картинку в учебнике. Нашей гордостью является победа в прошлом году Бусла Максима на II Международной научной физической олимпиаде (ISPhO-2025) в Ханты-Мансийске бронзовый диплом.

Рефлексия участников: ощущение, идеи которые они будут стремиться внедрить после мастер-класса, как внедрение полученных знаний поможет в дальнейшем. Используется прием «Виммельбух» (Приложение 3).

Еще в 17 веке была замечена закономерность: если расположить рядом несколько метрономов, то они синхронизируются и будут идти вместе. И не важно, будет ли между ними преграда, как они расположены. Чем больше метрономов, тем быстрее происходит синхронизация. Вот почему необходимо время от времени встречаться, чтобы синхронизироваться и работать сообща. Если показать это видео учащимся, то возникает предложение проверить это. Используем несколько метрономов, но ничего не получается. Тогда возникает вопрос: «Почему?». Вот здесь и начинается научно-исследовательская деятельность.

Должна быть подвижная платформа. Сегодня это площадка на которой мы собрались. Желаю нам коллеги побольше таких встреч, чтобы мы синхронизировались и повели за собой наших учащихся. *Видеофрагмент.*

Раздача материалов и листов с рекомендациями для дальнейшего изучения темы (Приложение 4).

Благодарность участникам за активное участие.

Ответы на оставшиеся вопросы, обмен контактной информацией для возможного сотрудничества в будущем.

Цифры на пальцах.

1 3	2 1	3 4	4 2	5 3	6 5
7 1	8 5	9 3	10 4	11 2	12 4
13 2	14 5	15 4	16 2	17 1	18 2
19 3	20 4	21 3	22 5	23 2	24 1
25 4	26 1	27 3	28 2	29 5	30 1



Вопрошающая деятельность учителя

Какие вопросы помогают развивать у учащихся	Вопросы	Используемые методы, приемы и средства
Естественнонаучную грамотность	<p>Что вам напоминает это явление?</p> <p>Достаточно ли тебе знаний, чтобы объяснить это явление?</p> <p>Что произойдет, если...?</p> <p>Какое явление лежит в основе работы этого прибора?</p> <p>Как вы интерпретируете данные (в таблице, в тексте, на диаграмме, карте)? Какие выводы можно сделать?</p>	<p>Выполнение компетентностно - ориентированных заданий, в условиях которых присутствуют описания реальных ситуаций, происходящих в быту, природе и технике; изучение и анализ научных статей; проектное и исследовательское обучение, научные конференции, дискуссии, обсуждения и др.</p>
Читательскую грамотность	<p>Как вы собираетесь читать, чтобы не упустить главного в тексте?</p> <p>Прочтите заглавие. Как вы думаете о чем данный текст?</p> <p>Есть ли в тексте противоречивая информация?</p> <p>Какой может быть аннотация к этому тексту?</p> <p>В тексте представлены факты или мнение автора?</p>	<p>«Феномен», «Фишбоун», «Концептуальная таблица», «Синквейн», «Эссе», «Тонкие и толстые вопросы», «Прогнозирование содержания», «Верите ли вы...», «Шаг за шагом», «Знаю. Хочу знать. Узнал», «Чтение и суммирование в парах» и др.</p>
Критическое мышление	<p>Откуда ты это знаешь?</p> <p>Как ты собираешься решать эту проблему?</p> <p>Почему это важно?</p> <p>Почему это проблема?</p> <p>Почему ты доверяешь выбранному источнику?</p>	<p>Мозговой штурм, инсерт, ролевые игры, свободное письмо, кластер, зигзаг, перекрестная дискуссия, взаимоопрос</p>
Творческие способности	<p>Получиться ли у тебя решить задачу другим, более коротким способом?</p> <p>Сколько ты сможешь в течение минуты предложить</p>	<p>«А что если...?», «Задом на перед», противоположности, исчезновение, искажение,</p>

	<p>применений канцелярской скрепке? Если бы у тебя была суперсила, то какая? Какие тир действия нужно предпринять, чтобы...?</p>	<p>фантазирование, утрирование, необычное применение, усовершенствование, аббревиатуры</p>
<p>Коммуникативные способности</p>	<p>Чем был полезен ваш диалог? Почему именно эту тему вы выбрали для диалога? Почему вы так считаете? Как ты считаешь, остался ли удовлетворен беседой твой партнер?</p>	<p>Ролевые игры, дискуссии, дебаты, групповые проекты, техника активного слушания, «Перекрестный опрос», «Слово за слово»</p>
<p>Кооперативные способности</p>	<p>В чем состоит цель совместной работы вашей группы? Что в работе вашей группы содействовало достижению цели? Стоило ли по-иному организовать работу в группе? Если да, то как? Что в работе группы было тебе особенно полезным?</p>	<p>«Шесть шляп», кейсы, виртуальное сообщество, «Секреты успеха», «Холст-коллекция»</p>
<p>Развивать проектные и исследовательские компетенции</p>	<p>Какие противоречия вы здесь видите? Как вы можете назвать свой проект? Какими будут ваши первые шаги? Какие этапы работы вы планируете? Как вы оцениваете работу над проектом и его презентацию?</p>	<p>Метод проектов, технология коучунга, круглый стол, мозговой штурм</p>
<p>Рефлексивные способности</p>	<p>Как ты себя чувствовал, работая в группе? Что тебе особенно понравилось? Что нового ты узнал сегодня? Где ты применишь полученные знания? Что ты ожидал и что получилось?</p>	<p>«3-2-1», «Дерево решений», «Успехи и ошибки», «Послание себе», виммельбух</p>



**Педагогическая мастерская
«Искусственный интеллект в образовательной среде:
возможности и перспективы для педагогов»**

*Митлашевич О.А.,
учитель физики
ГУО «Гимназия г.Светлогорска»*

Цель: познакомить участников с возможностями использования инструментов искусственного интеллекта (ИИ) для повышения эффективности и интерактивности образовательного процесса, а также стимулировать их к практическому применению данных технологий в своей педагогической деятельности.

Задачи:

продемонстрировать опыт учителя по названной теме;
организовать взаимодействие участников мастер-класса на всех этапах работы;

создать условия для формирования мотивационной готовности участников мастер-класса к ознакомлению с возможностями ИИ, которые помогают оптимизировать работу педагога и повышают эффективность обучения;

способствовать созданию учебных материалов с помощью ИИ;

содействовать осознанию участниками значимости полученного опыта.

Оборудование: компьютер, мультимедийная презентация; раздаточный материал: листы с заданиями.

Продолжительность – 45 минут.

Ход мастер-класса

Этапы работы мастер-класса:

Планируемое содержание этапа

Планируемая деятельности педагога

Планируемая деятельности участников

Организационно-мотивационный этап

Задача: формирование личностно значимой установки к изучению темы мастер-класса, постановка целей участниками и выявление их ожиданий

Приветственное слово, деление на 4 команды (белые, зелёные, жёлтые, красные) обозначение мастер-класса (Приложение 1).

Настроить участников мастер-класса на предстоящую деятельность, мотивировать участников на активное участие. Включаются в работу.

Актуализация субъективного опыта участников, целеполагание.

Задача: актуализация имеющиеся знания участников о цифровых технологиях. Подведение к пониманию значимости ИИ в образовании. Определение ожидаемых результатов.

Вводная дискуссия о цифровой трансформации в образовании. Обсуждение личного опыта использования цифровых инструментов. Краткий обзор возможностей ИИ в различных сферах (Приложение 2). Задаёт открытые вопросы о личном опыте использования цифровых инструментов в работе. Предлагает высказать ассоциации с понятием "искусственный интеллект". Демонстрирует короткие примеры использования ИИ в различных сферах (не только в образовании). Подчеркивает потенциал ИИ для оптимизации образовательного процесса. Участвуют в дискуссии, делятся своим опытом использования цифровых инструментов. Высказывают свои мысли и ассоциации с понятием "искусственный интеллект". Слушают и анализируют примеры использования ИИ.

Информационно-деятельностный этап

Задача: формирование базового понимания принципов работы ИИ. Осознание преимуществ и риски использования ИИ

Знакомство с понятиями и принципами работы ИИ и их возможностей. Применение на практике полученных знаний: конспекта урока, варианта самостоятельной работы, алгоритма физического эксперимента, физкульт минутки. Знакомит с основными понятиями и принципами работы ИИ. Проводит обзор ИИ и их возможностей. Организовывает практическую работу участников (Приложение 3). Слушают объяснения учителя. Задают уточняющие вопросы. Делают краткие пометки. Наблюдают за демонстрацией работы ИИ-инструментов. Выполняют предложенное практическое упражнение (Приложение 4). Анализирует предложенные педагогические сценарии. Делятся своим опытом.

Задача: выявление усвоения участниками мастер-класса полученной информации, реализации их ожиданий; определение значимости полученных знаний и умений для использования в дальнейшей педагогической деятельности

Рефлексивно-оценочный этап

Получить обратную связь для дальнейшего совершенствования. Мотивировать участников на дальнейшее изучение темы. Задаёт вопросы для рефлексии (Приложение 5). Благодарит за участие. Делятся своими впечатлениями и ключевыми выводами. Отвечают на вопросы для рефлексии.

Приложение 1

- Добрый день, уважаемые коллеги! Я рада приветствовать вас на этом мастер-классе. Сегодня мы поговорим о технологии, которая уже меняет ландшафт образования, и обсудим, как нам, практикующим педагогам, не остаться в стороне, а стать активными участниками этого процесса.

Приложение 2

- Давайте познакомимся с темой поближе. Для начала расскажите, без чего вы уже не представляете свой рабочий день? Какой цифровой инструмент ваш главный помощник? А может, был такой, от которого вы в итоге отказались? Почему?

(После обсуждения, плавно перейти к теме ИИ)

- Отличные примеры! А теперь давайте сделаем небольшой ассоциативный эксперимент. Закройте на секунду глаза... «Искусственный интеллект». Что первое пришло в голову? Фильм? Робот? Что-то непонятное и сложное? Или, может, голосовой помощник Алиса? Смело говорите, любые ассоциации ценны!"

(Выслушать и зафиксировать ответы)

- Замечательно! Вы угадали многие его «проявления». А знаете, что ИИ уже давно среди нас? Давайте я покажу вам несколько коротких примеров из жизни:

1) Вам не приходило уведомление от банка: «Похоже на мошенническую операцию»? Это работал ИИ.

2) Вы искали в интернете новую пару обуви, а потом она «преследовала» вас в рекламе на всех сайтах? И снова он.

3) А навигатор, который вел вас объездным путем, чтобы избежать пробки? Тоже интеллект, хоть и искусственный."

(Сделать паузу и посмотреть на аудиторию)

- Теперь давайте подумаем: если он может решать такие задачи в быту, финансах и транспорте, какой потенциал у него в нашем с вами деле — в образовании? Представьте, что он может взять на себя рутину: проверку однотипных заданий, подбор индивидуальных упражнений для каждого

ученика, создание обучающих карточек... Это освободит нам время для самого главного — для живого общения, творчества и поддержки наших учеников.

- Исходя из вашего опыта, который мы только что актуализировали, давайте вместе определим наши цели на ближайшие 45 минут. Я не буду рассказывать вам всю историю ИИ. Наша задача – чтобы каждый из вас ушел отсюда с четким пониманием, с чего начать и какую конкретную задачу можно решить с помощью ИИ уже завтра.

Приложение 3

- А теперь, как говорится, от слов к делу. Предлагаю вам на несколько минут стать не просто слушателями, а настоящими "промт-инженерами". Объединитесь, пожалуйста, в группы «Объединитесь, пожалуйста, все, у кого белые карточки. Зелёные — у доски. Жёлтые — в центре. Красные — рядом с моим столом».

Участники представляются и зачитывают друг другу свои сценарии. Они сразу видят общность задач, которые им предстоит решать.

Группа Цвет Задание

1. Архитекторы Уроков Белая В понедельник у вас урок в 7 классе по теме "Плавание тел". У вас есть 45 минут, проектор и стандартная лаборатория. Вам нужен структурированный план, который увлечёт детей. Ваша задача: начать разрабатывать конспект этого урока.»

2. Конструкторы Задач Зелёный «Через неделю — контрольная работа в 10 классе по "Законам термодинамики". Нужно быстро создать 2 равносложных варианта с задачами разного уровня, чтобы объективно оценить всех учеников.

Ваша задача: придумать задания для этой контрольной.»

3. Руководители Исследований Жёлтый «Ваши ученики хотят участвовать в конференции с проектом "Влияние электромагнитных полей на рост растений". Они полны энтузиазма, но не знают, с чего начать.

Ваша задача: создать для них дорожную карту исследования.»

4. Режиссёры Активности Красный «Урок в 8 классе по "Электрическим явлениям" идёт уже 30 минут. Дети устали, внимание рассеяно. Нужно за 5 минут "перезагрузить" класс, не теряя связи с темой.

Ваша задача: придумать такую "перезагрузку".»

Приложение 4

1 группа

Разработай конспект урока физики в 7 классе по теме "Сила трения".

Включи:

- 1) Цели (предметные, метапредметные, личностные)
- 2) Этапы урока с временными рамками
- 3) Деятельность учителя и учащихся на каждом этапе

- 4) Демонстрационный эксперимент
 - 5) Практическое задание для работы в парах
 - 6) Домашнее задание
- Урок должен длиться 45 минут.

2 группа

Создай 2 варианта самостоятельной работы по теме "Давление твердых тел" для 7 класса.

Каждый вариант должен содержать 4 задания:

- 1) Тест с выбором ответа (базовые понятия)
- 2) Расчетная задача на применение формулы $p=F/S$
- 3) Задача с анализом графика зависимости давления от площади
- 4) Практическая задача из бытовой ситуации

Добавь таблицу с ответами и решениями. Время выполнения - 15 минут.

3 группа

Помоги разработать домашний физический эксперимент для учащихся 8 класса на тему "Тепловые явления".

Предложи:

- 1) 3 варианта простых и безопасных экспериментов с бытовыми материалами
- 2) Для каждого: цель, оборудование, пошаговый план, ожидаемые результаты
- 3) Методы фиксации результатов (таблицы, фото, видео)
- 4) Вопросы для анализа и выводов
- 5) Рекомендации по презентации результатов.

4 группа

Разработать физкультминутку с физическим содержанием для урока в 9 классе по теме "Законы Ньютона".

Требования:

- 1) Длительность 2-3 минуты
- 2) Упражнения, иллюстрирующие физические законы
- 3) Пространство только у парты
- 4) Яркое название и речевка
- 5) Плавный переход обратно к учебной деятельности
- 6) Объяснение связи с темой урока

Приложение 5

- Уважаемые коллеги, давайте подведем краткие итоги. Пожалуйста, мысленно для себя ответьте на три вопроса:

1. Что из увиденного и услышанного сегодня для вас стало новым?
2. Какую одну возможность вы готовы применить на своей следующей неделе?
3. И какой вопрос у вас остался?

Лаборатория идей
«От знаний, умений, навыков к решению:
практические стратегии подготовки к ЦЭ и ЦТ по физике
в условиях ограниченного времени»

*Меркуленко М.Е.,
учитель физики ГУО «Гимназия №8
имени В.И. Козлова г.Жлобина»*

Цель: совершенствование профессиональной компетентности участников мастер-класса, необходимой для развития интеллектуальных способностей обучающихся при подготовке к ЦЭ и ЦТ по физике в условиях ограниченного времени.

Задачи: создать условия для профессионального общения, самореализации, стимулирования роста творческого потенциала педагогов; содействовать повышению профессионального мастерства участников мастер-класса.

Ход мастер-класса

Акцент делается на переходе от абстрактных знаний к конкретным навыкам решения заданий, что особенно ценно для учителей.

1. Введение: Диагностика вызовов

«Коллеги, спасибо, что нашли время. Давайте начнем с короткой "мозговой атаки". С какими главными трудностями сталкиваются наши ученики на ЦТ и ЦЭ по физике?»

Предполагаемые ответы коллег (ведущий записывает на доске):

- Нехватка времени.
- Задачи части В.
- Неумение применять формулу в нестандартной ситуации.
- Ошибки в вычислениях и невнимательность.
- Неумение читать условие.
- Пробелы в знаниях за 7-8 классы (например, темы "Механика", "Тепловые явления").

«Именно так. Сегодня мы сосредоточимся на трех практических стратегиях, которые помогают преодолеть эти трудности.»

2. Основная часть: Три практические стратегии

Стратегия 1: «Таксономия заданий: учим видеть структуру теста»

Суть: Не все задания требуют полного решения "от и до". Нужно учить учеников быстро классифицировать задачи.

Что делаем на уроке:

Тип 1: «Прямое применение формулы» ($\approx 30\%$ теста). Тренируемся на скорость: "Узнал формулу — подставил — получил ответ".

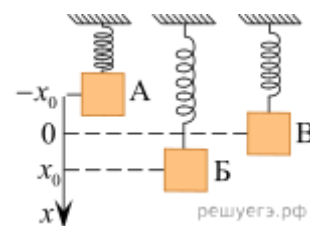
Тип 2: «Двухшаговый алгоритм» ($\approx 50\%$ теста). Учим выстраивать цепочку: "Сначала найди это, потом подставь в то". Акцент на понимании физической модели.

Тип 3: «Задача с "изюминкой» ($\approx 20\%$ теста). Учим анализировать условие, искать скрытые параметры и отсеивать нерелевантную информацию. Разбираем не более 1-2 таких задач в неделю, но очень подробно.

Тип 4: «Задачи сложенные» (5-10% теста). Учим выделять нужные темы, выражать необходимые величины и подставлять в другие темы; учим находить аналогии в разных темах.

Практический пример: Показываем на слайде четыре типа задач на одну тему (например, "Закон сохранения энергии") и вместе быстро их классифицируем.

1. На рисунке изображены три положения груза пружинного маятника, совершающего свободные незатухающие колебания с амплитудой x_0 . Если в положении B полная механическая энергия маятника $W = 8,0$ Дж, то в положении A она равна:



- 1) 0 Дж
- 2) 2,0 Дж
- 3) 4,0 Дж
- 4) 6,0 Дж
- 5) 8,0 Дж

Решение. По закону сохранения энергии полная механическая энергия не изменяется. В точке B она такая же как в точке A , т. е. 8,0 Дж.

Ответ: 5.

2. Материальная точка массой $m = 2,0$ кг движется вдоль оси Ox . Если кинематический закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = A + Bt + Ct^2$, где $A = 2,0$ м, $B = 1,0 \frac{м}{с}$, $C = 1,0 \frac{м}{с^2}$, то кинетическая энергия E_k материальной точки в момент времени $t = 3,0$ с равна ... Дж.

Решение. Из уравнения движения находим $v_0 = 1$ м/с; $a_x = 2$ м/с². Скорость материальной точки при равноускоренном движении равна $v = v_0 + a_x t = 1 + 2 \cdot 3 = 7$ м/с.

Тогда кинетическая энергия в данный момент времени равна

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{2 \cdot 7^2}{2} = 49 \text{ Дж.}$$

Ответ: 49.

3. На невесомой нерастяжимой нити длиной $l = 98$ см висит небольшой шар массой $M = 38,6$ г. Пуля массой $m = 1,4$ г, летящая горизонтально со скоростью \vec{v}_0 попадает в шар и застревает в нем. Если скорость пули была направлена вдоль диаметра шара, то шар совершит полный оборот по окружности в вертикальной плоскости при минимальном значении скорости v_0 пули, равном ... м/с.

Решение. При ударе пули о шар действует закон сохранения импульса, который выглядит следующим образом:

$$mv_0 = (M + m)v,$$

где $v = \frac{mv_0}{(M + m)}$ — скорость системы "пуля+шар" после застревания пули.

Далее система начинает двигаться по окружности радиусом l . В нижней точке траектории она обладает только кинетической энергией, а в верхней — и кинетической и потенциальной. По закону сохранения энергии:

$$\frac{(M + m)v^2}{2} = \frac{(M + m)u^2}{2} + (M + m) \cdot g \cdot 2l \Leftrightarrow v^2 = u^2 + 4gl.$$

Рассмотрим силы, которые действуют на систему в верхней точке. Шар с пулей вращается за счет центростремительного ускорения, направленного к центру окружности. Оно в свою очередь порождается действующими на тело силой тяжести и силой натяжения нити направленными вертикально вниз. Граничное условие, при котором тело не падает, а продолжает вращаться — это нулевое натяжение нити. Тогда:

$$(M + m)a = (M + m)\frac{u^2}{l} = (M + m)g \Leftrightarrow u^2 = gl$$

Подставляя это выражение в предыдущее уравнение получаем:

$$v^2 = u^2 + 4gl = 5gl$$

И из закона сохранения импульса находим начальную скорость пули:

$$\begin{aligned} v_0 &= \frac{(M + m)v}{m} = \frac{(M + m)\sqrt{5gl}}{m} = \\ &= \frac{(38,6 \text{ г} + 1,4 \text{ г}) \sqrt{5 \cdot 10 \text{ м/с}^2 \cdot 0,98 \text{ м}}}{1,4 \text{ г}} = 200 \text{ м/с.} \end{aligned}$$

Ответ: 200.

4. Две вертикальные однородно заряженные непроводящие пластины расположены в вакууме на расстоянии $d = 70$ мм друг от друга. Между пластинами на длинной лёгкой нерастяжимой нити подвешен небольшой заряженный ($|q_0| = 200$ пКл) шарик массой $m = 630$ мг, который движется, поочерёдно ударяясь о пластины. При ударе о каждую из пластин шарик теряет $\eta = 36,0$ % своей кинетической энергии. В момент каждого удара шарик перезаряжают, и знак его заряда изменяется на противоположный. Если модуль напряжённости однородного электростатического поля между пластинами $E = 400$ кВ/м, то период T ударов шарика об одну из пластин равен ... мс.

Решение. Пусть v_1 — начальная скорость шарика в начале своего движения от пластины, с которой только что произошёл контакт. Кинетическая энергия

$$E_k = \frac{mv_1^2}{2}.$$

шарика в этот момент равна E_k . В электрическом поле шарик разгоняется, увеличивая свою кинетическую энергию на $|q_0|U = |q_0|Ed$. В установившемся режиме после соударения с противоположной пластиной кинетическая энергия шарика уменьшается до исходного значения E_k :

$$(E_k + |q_0|Ed)(1 - \eta) = E_k.$$

Откуда

$$E_k = \frac{|q_0|Ed(1 - \eta)}{\eta} = \frac{200 \cdot 10^{-12} \cdot 400 \cdot 10^3 \cdot 0,07 \cdot (1 - 0,36)}{0,36} \approx 9,96 \cdot 10^{-6} \text{ Дж.}$$

Значит, начальная скорость шарика равна

$$v_1 = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,96 \cdot 10^{-6}}{630 \cdot 10^{-6}}} \approx 0,178 \text{ м/с.}$$

Конечную скорость v_2 можно найти из конечной кинетической энергии:

$$v_2 = \sqrt{\frac{2(E_k + |q_0|Ed)}{m}} = \sqrt{\frac{2E_k}{m(1 - \eta)}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 9,96 \cdot 10^{-6}}{630 \cdot 10^{-6} \cdot (1 - 0,36)}} \approx 0,222 \text{ м/с.}$$

Кинематическая связь между начальной и конечной скоростями, пройденным путём d и временем τ :

$$\frac{(v_1 + v_2)\tau}{2} = d.$$

Откуда

$$\tau = \frac{2d}{v_1 + v_2} = \frac{2 \cdot 0,07}{0,178 + 0,222} = 0,35 \text{ с} = 350 \text{ мс.}$$

Найденное τ — это время движения от одной пластины к другой. Период колебания вдвое больше: $T = 700 \text{ мс.}$

Ответ: 700.

Стратегия 2: «Работа с ошибками: "Карта пробелов" ученика»

Суть: Превратить ошибку из неудачи в индивидуальный план подготовки.

Что делаем на уроке:

После каждой контрольной или теста ученик заводит таблицу в тетради:

Тип ошибки (вычислительная, невнимательность, незнание формулы, непонимание теории)

№п /п	Тема ошибки	Тип ошибки	Правильное решение	Задачи для решения
1				
2				

Эта "карта" становится его личным ориентиром для самостоятельной работы. Учитель может выдать индивидуальные подборки заданий на основе этих "карт".

Стратегия 3: «Метапредметный крючок: Связь с математикой и "физика в быту"»

Суть: Многие ошибки — родом с уроков математики и из-за непонимания, где это работает в жизни.

Что делаем на уроке:

Математика: Проводим 5-минутки на повторение: преобразование формул, работа со степенями, решение квадратных уравнений, нахождение производной, геометрия и тригонометрия (подобие треугольников в задачах с оптикой, тригонометрические уравнения в задачах на колебательное движение).

"Физика вокруг нас": Начинаем объяснение новой темы с простого бытового примера ("Почему машину заносит на повороте?" — кинематика; "Почему скрипит снег?" — фазовые переходы). Это создает "крючок" для памяти и повышает мотивацию.

3. Рефлексия и обмен опытом

«МЕТОД ПЯТИ ПАЛЬЦЕВ»

Обведите на листе свою ладонь и напишите на ней:

М (мизинец) – мыслительный процесс. Какие знания, опыт я сегодня получил?

Б (безымянный) – близость цели. Что я сегодня делал и чего достиг?

С (средний) – состояние духа. Каким было сегодня преобладающее настроение?

У (указательный) – услуга, помощь. Чем я сегодня помог, чем порадовал или чему поспособствовал?

Б! (большой) – бодрость, физическая форма. Каким было моё физическое состояние сегодня? Что я сделал для своего здоровья?

«Коллеги, давайте подведем итоги. Какая из этих стратегий вам кажется наиболее применимой прямо на следующем уроке? Может, у вас есть свои приемы, которые хорошо работают?»

Предполагаемый фидбэк: Коллеги делятся мнениями, задают уточняющие вопросы, возможно, предлагают свой "лайфхак".

Заключение:

«Спасибо за продуктивную беседу! Главный вывод: наша задача — не просто дать знания, а научить ученика эффективно их применять в формате тестирования. Все озвученные материалы я готов скинуть в общий чат. Удачи нам и нашим ученикам на предстоящих экзаменах!»

Мастер-класс

«Развитие интеллектуальных способностей учащихся посредством решения экспериментальных и творческих задач»

*Кисель Ю.Н.,
учитель физики ГУО «Средняя школа №12
г.Светлогорска имени И.Г.Котлярова»*

Цель: Продемонстрировать педагогам методические приемы и практические инструменты для развития творческого и аналитического мышления учащихся на уроках физики с помощью экспериментальных и творческих задач.

Задачи: Раскрыть понятие «экспериментально-творческая задача», ее дидактический потенциал; показать взаимосвязь между этапами решения экспериментальных задач и развитием интеллектуальных способностей; представить практические кейсы экспериментальных и творческих задач по разделам физики; обеспечить участников методическими материалами для применения в своей практике.

Оборудование и материалы: интерактивная доска, простейшее лабораторное оборудование (2 мензурки с водой, 2 весы с разновесом, металлический шарик, линейки), ножницы, клей, фольга, пластилин, картонка, фломастеры, коктейльные трубочки, банковские резинки.

Ход мастер-класса:

Для успешного развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся можно выделить ряд задач:

- поддерживать и развивать интерес к предмету;
- формировать приемы продуктивной деятельности;
- прививать навыки исследовательской и проектной работы;
- развивать логическое мышление, воображение учащихся;
- обучить основам самообразования, показывать практическую направленность знаний, получаемых на уроках физики.

Считаю, что эти задачи позволят сделать процесс обучения захватывающим, интересным и для учащегося, и для учителя. Творческую деятельность рассматриваю как деятельность, способствующую развитию целого комплекса качеств творческой личности: умственной активности, смекалки и изобретательности, стремления добывать знания, необходимые для выполнения конкретной практической работы, самостоятельность в выборе и решении задачи, трудолюбие, способность видеть главное. При этом используя различные методы обучения: словесные, которые дают возможность задать высокий уровень теоретических знаний; наглядные (демонстрации, иллюстрации, просмотр видеоматериалов), позволяющие активизировать ребят с наглядно-образным мышлением; практические (лабораторные работы, экспериментальные задачи, исследовательские работы, задачи ТЮФ, домашние проектные задания), которые формируют практические навыки, создавая одновременно широкий простор для творчества.

Эксперимент в физике занимает основную роль, а экспериментальные задачи развивают научное мышление.

Для разминки участников мастер-класса задача про медведя, на логическое мышление:

Медведь упал в яму глубиной 19,617 м. Время его падения составило 2 с. Какого цвета медведь?

- А) Белый
- В) бурый
- С) черный
- Д) черно-коричневый (малайский)
- Е) серый (грызли)

Ответ:

$$S = \frac{gt^2}{2} \rightarrow g = \frac{2S}{t^2} = 9,8085 \text{ м/с}^2$$

На полюсе 9,832 м/с²

На экваторе 9,780 м/с²

По таблице значений 9,8085 м/с² соответствует 44⁰ широты(северной)

Упал в яму, значит суша, смогли выкопать яму - значит мягкий грунт, то медведь сухопутный. Ответ В или С. Бурые обитают на возвышенностях и в горных лесах, ценятся меньше, чем черные. Значит медведь С.

С этой задачи предлагаю начать урок по теме «Движение тела под действием силы тяжести». Задача заинтересует даже самого незаинтересованного физикой учащегося. Далее предлагаю несколько экспериментальных задач, которые развивают умения учащихся применять теоретические знания на практике.

Экспериментальная задача «Невидимая сила трения»

Положите книгу на стол. Прицепите к ней резинку и плавно тяните за нее. Обратите внимание, на сколько растянулась резинка в момент, когда книга только начала двигаться.

Вопросы:

Какая сила мешала сдвинуть книгу с места?

Что больше: сила трения покоя или трения скольжения?

Положите еще одну книгу. Как изменилось растяжение резинки?

Сделать вывод, от чего зависит сила трения.

Экспериментальная задача «Плавающие банки» (0,33 из-под газировки)

Одну банку опустить горизонтально в емкость с водой. Вторую смять в комок и опустить в ту же емкость.

Вопросы:

Почему целая банка плавает?

Какая физическая величина (плотность, масса, объем) изменилась у смятой банки?

Какая осталась прежней?

Сформулируйте условия плавания тел на основе эксперимента.

Экспериментальная задача «Оживить бабочку»

Надуть шарик, завяжите. Потрите шарик о шерстяную ткань или волосы в течение 10-15 секунд. Поднесите к бумажным бабочкам, не касаясь их.

Вопросы:

Что происходит с бумажными бабочками?

Какой электрический заряд появляется на шарике после трения?

Что произойдет, если потереть шарик сильнее и дольше.

Проверьте гипотезу.

Выполнение экспериментальной задачи аудитории по группам.

1. Определите толщину алюминиевой фольги, не пользуясь микрометром или штангенциркулем.

Решение. Массу алюминиевого листа определите взвешиванием, площадь – с помощью линейки. По справочнику найдите плотность алюминия. Затем вычислите объём и из формулы $V = Sd$ – толщину фольги d .

2. Что необходимо сделать, чтобы кусочек пластилина плавал в воде?

Решение. Из пластилина изготовить «лодочку».

3. Определите массу однородной картонки правильной формы (например, большого плаката), если у вас есть ножницы, линейка, весы, разновес.

Решение. Весь плакат взвешивать не нужно. Определите его площадь, а затем вырежьте с краю фигуру правильной формы (например, прямоугольник) и измерьте его площадь. Найдите отношение площадей – оно равно отношению масс.

4. Определите радиус металлического шарика, не пользуясь штангенциркулем.

Решение. Объём шарика определите с помощью мензурки, а из формулы $V = (4/3) \pi R^3$ определите его радиус.

Работа учителя направлена на создание условий для успешного развития интеллектуальных, творческих способностей учащихся при обучении физике.

«Творчество-деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающееся неповторимостью, оригинальностью и общественно-исторической уникальностью».

Творчеством обладаем все мы, когда создаем что-то новое. Еще в большей степени творчество принадлежит детям. Учащийся, обладающий высоким творческим потенциалом, имеет обычно хорошие показатели в учебной деятельности. Его нужно только заинтересовать, увлечь идеей, замыслом, и тогда его творчеству и креативу нет предела. Умение анализировать, синтезировать, выдвигать гипотезы, творчески подходить к решению проблем – это тот фундамент, который остается с учащимся на всю жизнь, даже если формулы забыты.

Несколько лет назад в нашем учреждении образования реализовался проект «STEAM – технологии в образовательном процессе». Осуществляя реализацию данного проекта в рамках факультативных занятий по физике с учащимися 2х-8х классов, нами разработаны проекты по изготовлению различных «физических игрушек», принцип работы которых связан с тем или иным законом, явлением физики. По окончании проекта, была поставлена задача, внедрить в учебный процесс наиболее интересные «физические игрушки», которые соответствуют темам учебной программы.

Тема «Соединение проводников» - изготовление открытки со светодиодами, снеговичек.



Тема «условия равновесия. Центр тяжести» - изготовление пирамиды, бабочки, стрекозы, попугая, клоуна, ромба.



Тема «Равномерное и неравномерное движение» - пружина с бабочками, ходики, дятел.

Тема «Силы (7 кл.)» - изготовление птицы на резинке



Тема «Свойства жидкости» - изготовить неньютоновскую жидкость.



Тема «Воздухоплавание» - изготовление китайского фонаря



В рамках предметной недели учащиеся изготовили физические приборы, одним из приборов (песочные, солевые, водяные) часы.

Выполнение практического задания аудитории по группам.

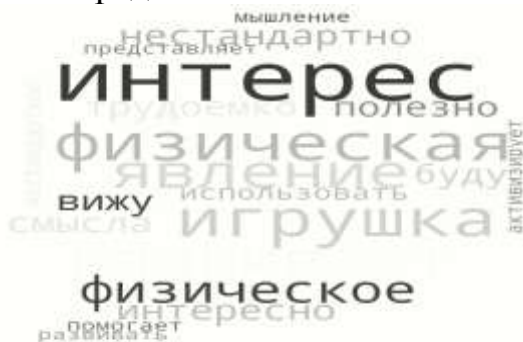
Работа в группах: разделить участников на 4 группы, каждая группа получает инструкционные карты и материалы (Приложение 1).

Каждая группа изготавливает физическую игрушку. Вносит предложение в каком классе, в изучении какой темы, можно использовать данную игрушку, а так же какие физические параметры можно измерить, используя данный

творческий продукт. Демонстрация физических игрушек сделанных участниками семинара.

Рефлексия.

Составьте и прочтите предложение.



Приложение 1

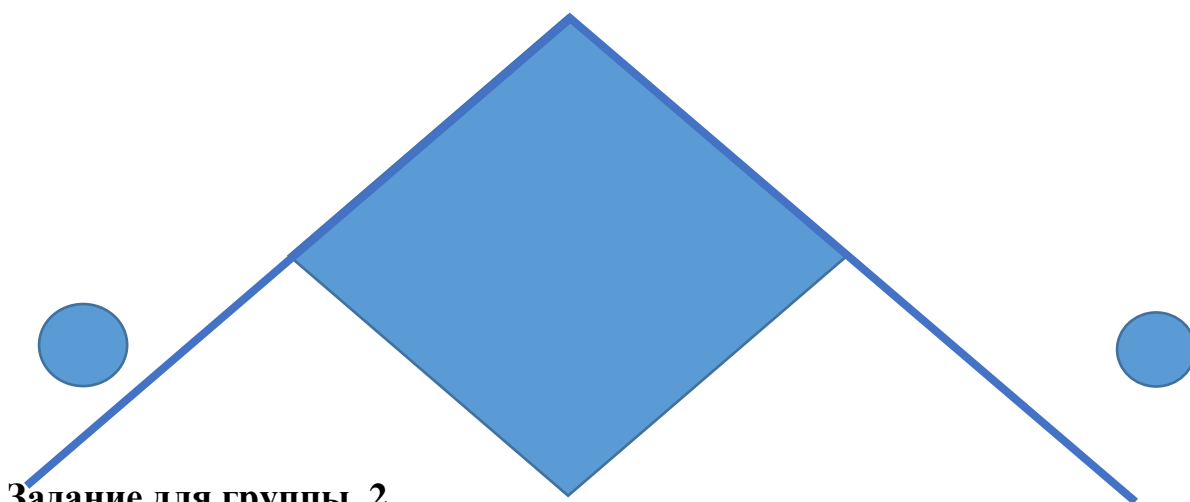
Задание для группы 1

Изготовление балансирующего ромба.

Материалы и принадлежности: картон, шпажки, пластилин, ножницы, клей карандаш, скотч.

Инструкционная карта :

1. Вырезать из толстого картона ромб размером 10x10 см
2. Прикрепить скотчем шпажки ко двум смежным сторонам ромба скотчем, совместив тупые концы шпажек.
3. На концах шпажек прикрепить шарики из пластилина, постепенно добавляя (убавляя) кусочки пластилина к шарикам, добиться равновесия, ромб установится вертикально.



Задание для группы 2

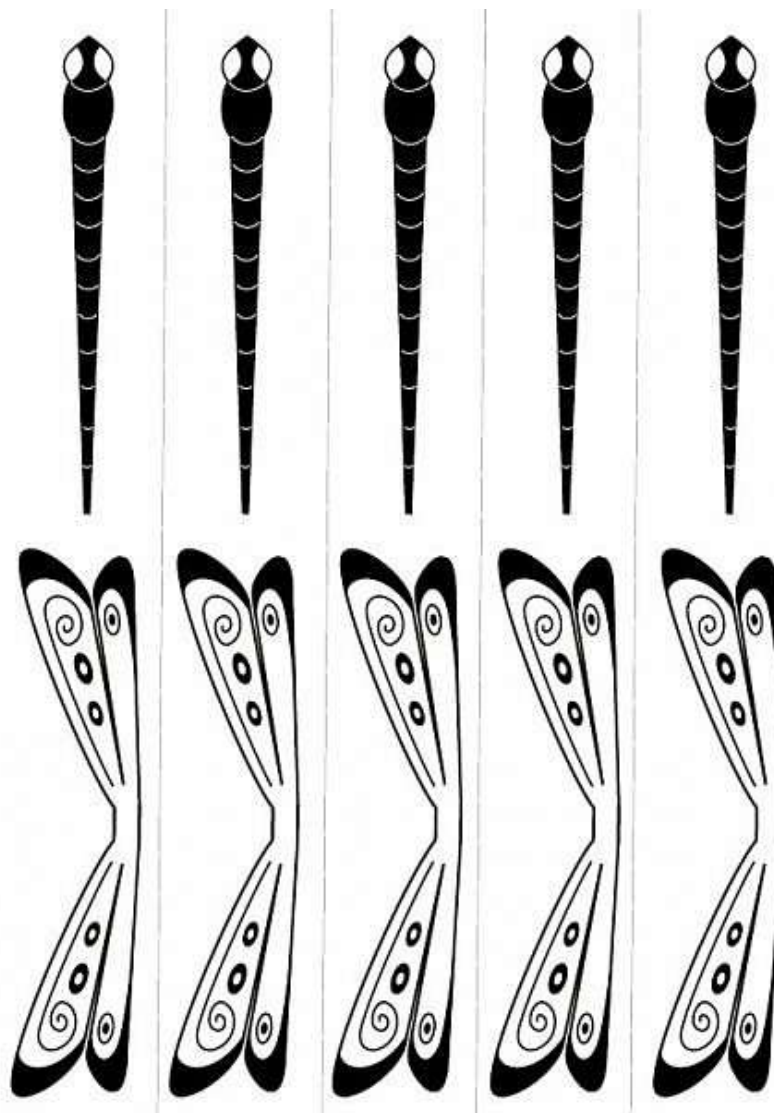
Изготовление стрекозы

Материалы и принадлежности: Шаблоны стрекозы на плотной бумаге, пластилин, ножницы, клей, фломастеры.

Инструкционная карта

1. Вырезать стрекозу.
2. Раскрасить по желанию.

3. Соединить две части стрекозы клеем.
4. Загнуть слегка хвост стрекозы кверху.
5. На концах крыльев с тыльной стороны прикрепить кусочки пластилина, уравновесив стрекозу.
Точка опоры это носик стрекозы.



Задание для группы 3

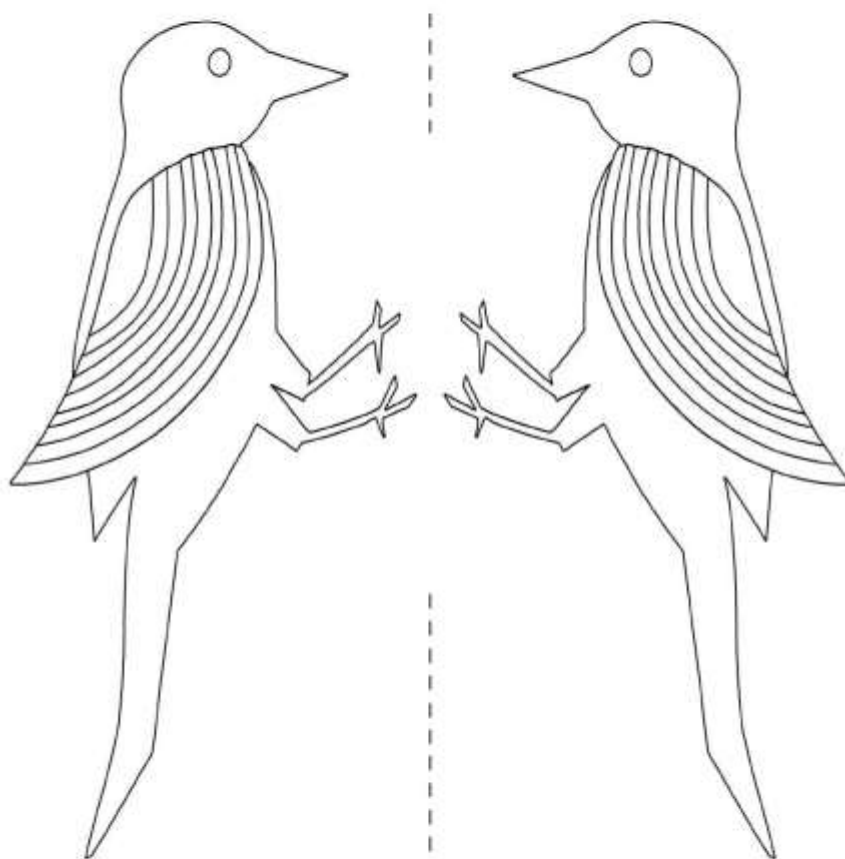
Изготовление движущегося дятла

Материалы и принадлежности: Шаблон птицы на плотной бумаге, канцелярская резинка, коктейльная трубочка, ножницы, клей, фломастеры.

Инструкционная карта

1. Вырезать птицу по контуру, не разрезая половинки в районе ног.
2. Раскрасить две симметричные половинки птицы по желанию
3. Сложить и склеить половинки птицы вставив кусочек трубочки на сгибе.

4. Продеть разрезанную резинку в трубочку, натянуть резинку, расположить под небольшим уклоном вертикально и встряхнуть. Птица будет совершать колебательные движения двигаясь вниз.



Задание для группы 4

Изготовление бегущих зверюшек

Материалы и принадлежности: Плотная бумага, линейка, карандаш, ножницы, клей, фломастеры.

Инструкционная карта

1. Расчертить шаблон согласно размерам
2. Вырезать по контуру, где нужно только сделать надрезы.
3. Раскрасить по желанию.
4. Согнуть по пунктирам.
5. Подкрутить хвостик, приклеить голову.

6. Установить игрушку на негладкую наклонную поверхность, подтолкнуть. Игрушка начнет совершать колебательные движения одновременно двигаясь по наклонной поверхности.

Задание для группы 5

Изготовление попугая

Материалы и принадлежности: шаблон попугая на плотной бумаге, фломастеры, канцелярские цветные скрепки, ножницы, клей карандаш.

Инструкционная карта

1. Вырезать птицу по контуру
2. Раскрасить по желанию
3. Склеить две симметричные половинки
4. Прикрепить на хвост птицы скрепки (3шт), сцепив их между собой цепочкой. Попугай готов, поместить на любую выступающую палочку, веточку.

