

Системно деятельностный подход к оценке образовательных предметных и метапредметных результатов учащихся на ступени основного образования.

Межпредметные задачи естественно-научной и гуманитарной направленности.

Учитель географии ГБОУ № 43 Колюенко Т.В.

Учитель математики ГБОУ № 43 Саладина О.Ю.

В начальной школе учащиеся изучают такую учебную дисциплину, как «Окружающий мир». Этот предмет носит комплексный характер, так как объединяет в себе сведения многих наук естественного цикла (географии, биологии, экологии, физики и др.), обществознания, истории, охраны безопасности жизнедеятельности и преследует целью формирование целостной научной картины мира у учащихся начальной школы посредством его активной творческой деятельности.

При переходе в 5 класс, учащиеся начинают изучать такие учебные дисциплины как: география, история, обществознание, биология, история города, ОБЖ, где они будут совершенствовать приобретенные знания и умения по этим дисциплинам.

Очевидно, что каждый учебный предмет имеет свою специфику, однако учащиеся приобрели метапредметные умения и навыки, которые будут помогать им при изучении новых дисциплин.

В основе ФГОС лежит системно - деятельностный подход, который обеспечивает:

- формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
- развитие активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.

Преимущество предметных результатов на ступени основного общего образования.

В начальной школе учащиеся имели опыт выполнения продуктивных заданий, что в свою очередь является подготовкой к решению более сложных межпредметных творческих задач.

Продуктивные задания позволяют научить школьников применению знаний в новой ситуации, выходящей за пределы данного предмета, что и приводит к метапредметности получаемых в результате умений.

Роль продуктивных заданий – нацелить работу по предмету на достижение личностных и метапредметных результатов.

Переход от изученной закономерности к конкретному случаю в жизни, преобразование информации для решения конкретной задачи – путь к формированию УУД.

Порядок выполнения продуктивного задания:

- Осмыслить задание (что надо сделать?)
- Найти нужную информацию (текст, рис...)

- Преобразовать информацию в соответствии с заданием (найти причину, выделить главное, дать оценку...)
- Сформулировать мысленно ответ, используя слова: «я считаю, что..., потому что..., во-первых, во-вторых, ... и т.д.»)
- Дать полный ответ (рассказ), не рассчитывая на наводящие вопросы учителя

Как традиционные задания сделать продуктивными

Таблица № 1

Традиционные задания	Продуктивные задания в учебниках «Школы 2100»
Назовите прогрессивные силы, участвовавшие в восстании Пугачева.	Представь, что ты – человек XXI века – оказался в числе соратников Пугачева. За какие действия восставших ты бы испытывал угрызения совести? Свое мнение объясни. (История, 7 кл.) <i>Вместо оценки авторской предложить ученику оценить ситуацию самому.</i>
Расскажите о путешествии Семена Дежнева.	Если бы вы входили в команду Семена Дежнева, то какое время года вы предложили бы для начала похода? Почему? А если бы вы отправились в Антарктиду? <i>Отрабатывать учебные алгоритмы на материале жизненных ситуаций.</i>
Назовите выдающихся личностей первой половины XVIII века.	Почему Петра Первого считают великой личностью? Чем великая личность отличается от обычных людей? <i>Перенести акцент с воспроизведения на анализ информации.</i>

Творческие и продуктивные задания - это задания с элементами неопределенности, то есть те задания, в которых ученику полностью или частично неизвестны средства достижения цели. Решая творческие задания, ученик развивает в себе способность вырабатывать эти средства. Формируется жизненно необходимое свойство мышления - действовать в неопределенных условиях. При решении таких заданий возникает высшая активация мышления, особенно интуитивного.

Таблица № 2

№ п/п	Традиционные задания	Продуктивные задания (средняя школа)
1	Каково внутреннее строение Земли? (Природоведение, А.А.Плешаков, 5 класс, стр. 60)	На примере яйца покажите внутреннее строение Земли.
2	Почему движутся материки? (Природоведение, А.А.Плешаков, 5 класс, стр.61)	Есть утверждение, что через миллионы лет карта материков будет выглядеть иначе. Приведите аргументы за или против.
3	Чем сложные вещества отличаются от простых? (Природоведение, А.А.Плешаков, 5 класс, стр.66)	С помощью пластилина сделайте модель простого вещества и сложного.
4	Какие существа составляют сообщество поверхности воды и как они между собой связаны? (Природоведение, А.А.Плешаков, 5	Разные фотографии подписаны одинаково: «Португальский военный кораблик и парусник». Что мог сфотографировать путешественник, а что - исследователь

	класс, стр.135-136)	моря?
5	Какие великие открытия в истории человечества связаны с Китаем? (История древнего мира, Е.В.Саплина, 5 класс, стр. 117-118)	Почему открытия, сделанные в Китае, считают великими?
6	(История древнего мира, Е.В.Саплина, 5 класс, стр. 153-154)	Как вы считаете, греческое слово «тиран» и его современное значение одинаковы или нет?
7	Каким наукам обучали юных спартанцев? (История древнего мира, Е.В.Саплина, 5 класс, стр. 157-158)	(Задание для работы в паре или в группе) Один из вас приводит преимущества «спартанского воспитания», другой – его недостатки.

Использование в учебном процессе межпредметных творческих задач отвечает всем вышеперечисленным запросам системы образования и общества.

В ходе решения творческих задач учащиеся самостоятельно могут создавать алгоритмы решения задач, которые будут использовать в дальнейшем. При поиске решения учащиеся непременно достигают более высокого уровня мыслительной деятельности.

Важным является и то, что творческие задачи могут решаться как индивидуально, так и коллективно, что формирует навыки сотрудничества.

Содержание и решение творческих задач показывают, что их использование может быть системным.

"Творческие задачи, как компонент интегрированного урока"

Содержание и методы организации учебного процесса, развивающего творческие способности учащихся и способствующего самореализации личности ученика.

Этот процесс обусловлен сложным и противоречивым характером самой творческой деятельности, который имеет два аспекта:

1-ый связан со стремлением человека к творчеству и невозможностью осуществления без достаточного запаса знаний и опыта данной деятельности.

2 – ой аспект проявляется в самой природе творческого процесса: творчество не поддается жесткой регламентации и алгоритмизации, в то же время процесс обучения подразумевает освоение учащимися образцов и процедур этой деятельности.

Для усвоения процедур творческой деятельности необходимо систематическое участие обучающихся в творческом решении специально подобранных учебно-познавательных задач.

Творческая деятельность предполагает три этапа:

1. **Осознание** (возникновение проблемы, выбор направления, постановка вопроса);
2. **Разрешение** (выработка гипотезы, осмысление и перенос необходимых знаний и опыта в новые условия, составление плана решения, поиск решения проблемы в строго логической форме);
3. **Проверка** (доказательство истинности данного суждения, проверка решения средствами практики).

Типология учебно-познавательных задач

в соответствии с уровнями познавательной деятельности учащихся

Таблица № 3

Тип учебно-познавательной деятельности		Характер и уровень познавательной деятельности
Стандартные задачи		Алгоритмический (репродуктивный уровень)
Обучающие задачи		Алгоритмический (интерпретирующий)
Творческие задачи	Поисковые	Невозможно решить задачу по готовым алгоритмам, знания нужно применять в новых условиях. Творческий (поисковый уровень)
	Проблемные	Отсутствие жесткого алгоритма решения задачи, побуждает ученика к поиску ассоциаций, аналогий, самостоятельному конструированию принципов, ключевых идей, утверждений, требующих обоснования и доказательства, всестороннего исследования всех компонентов задачи и ее решения. Творческий (исследовательский уровень)
	Креативные	Высокий уровень самостоятельности, активности и творческой деятельности. Самостоятельное видение и постановку проблем, самостоятельное выдвижение гипотез, разработку плана решения, конструирование нового способа решения. Творческий (творческий уровень)

Представленные в данной разработке задачи носят межпредметный характер, их компоненты можно отнести к предметным областям «математики», «истории», «географии», «литературы», «искусства или МХК», «истории города», «ОБЖ».

Решение этих задач затрагивает знания этих областей, на некоторых этапах они настолько переплетены, что составляют единое целое. К задачам составлен целый ряд дополнительных вопросов. При желании список вопросов можно расширить в зависимости от поставленных целей и задач.

Другой вариант, предложить учащимся составить дополнительные вопросы, используя условие задачи.

В большинстве своем вопросы носят проблемный характер и предполагают творческий и поисковый пути решения

При решении творческих задач можно использовать технологию «Снежный ком». Это технология последовательного включения междисциплинарных компонентов при решении творческих задач. Эти задачи можно отнести как к задачам стандартного, так и к задачам поискового типа. Изменение типа возможно при переформулировании условия задачи или при определенном выборе дополнительных вопросов. Выбор вопросов зависит от целей поставленных при решении конкретной задачи. Ценным является то, что задачи имеют вариативность постановки задач при решении и соответственно при поиске ответов. В работе представлены варианты ответов на дополнительные вопросы. А это значит, что ответы учащихся в некоторых случаях могут отличаться в зависимости от гипотез, которые они выдвинули при поиске решения. Важно отметить, что представленные задачи могут решать учащиеся различных возрастов. Возрастные особенности также можно учитывать при формулировании условия задачи и постановке вопросов.

Задачи могут быть началом проектно-исследовательских работ учащихся.

При решении этих задач у учащиеся обязательно будут формироваться или совершенствоваться УУД и будут достигнуты определенные личностные, предметные и метапредметные результаты.

Работа по составлению творческих задач отлично показывает необходимость сотрудничества учителей различных предметных областей, что способствует более глубокому пониманию междисциплинарности образования, пониманию значимости творческого взаимодействия на всех уровнях школьного образования.

Творческие интегрированные задачи для учащихся 5 – 6 классов

Таблица № 4

Класс	Тип задачи	Название и текст задачи	Учебные дисциплины, темы в планировании	Ожидаемые образовательные результаты (без учета дополнительных вопросов)
5 - 6	Стандартная межпредметная	<p>Задача: «Воробей-верблюд» Речь пойдет об удивительной птице. В переводе с греческого ее название означает "воробей - верблюд". Она является единственным представителем семейства. У этой птицы нет зубов, но она может быть опасна для таких хищников, как львы и гепарды. Известны случаи, когда самцы, защищая территорию, нападали на людей. Может развивать скорость, максимально разрешенную в России для транспортных средств в пределах города. Средний вес верблюда 500 килограмм. Вес «очень важной птицы» составляет 35% от веса верблюда. Высота тела верблюда с горбами может достигать 270 см, что составляет 108% от роста птицы. Чему равен вес и рост этой птицы? О какой птице идет речь? Догадались? Это – Африканский страус.</p>	<p>Биология Среда обитания живых организмов. Природные зоны и их обитатели. Человек на Земле. Экологические проблемы (сокращение видового состава животного и растительного мира).</p> <p>География География в древности. Древний Египет. Великие Географические открытия и их последствия.</p> <p>Математика Десятичные дроби. Проценты</p> <p>История Древний Восток. Древний Египет (религиозные верования древних египтян, Фараон правитель Древнего Египта, повседневная жизнь древних египтян, культура Древнего Египта).</p>	<p align="center"><u>Предметные</u></p> <p>География, Биология: Повторение материков, распределение природных зон на материках. Природная зона саванна. Знать где обитает страус африканский (природные зоны) Понимание экологической составляющей видового разнообразия Земли.</p> <p>Сопоставлять полученные данные с уже известными.</p> <p>Математика: Находить процент от числа. Находить число по его проценту.</p> <p>История: Понимание взаимосвязей между природными условиями и хозяйственной жизнью Древнего Египта; значения ирригации в жизни Египта; роли религиозных верований;</p>

5 - 6	Стандартная межпредметная	<p>Рекорды Санкт-Петербурга. Задача: «Петербургские наводнения» В поэме «Медный всадник» А.С. Пушкин описал самое сильное наводнение Санкт-Петербурга.</p> <p>Погода пуще свирепела, Нева вздувалась и ревела, Котлом клокоча и клубясь, И вдруг, как зверь остервенясь, На город кинулась. Пред нею Всё побежало, всё вокруг Вдруг опустело — воды вдруг Втекли в подземные подвалы, К решеткам хлынули каналы, И всплыл Петрополь как тритон, По пояс в воду погружен.</p> <p>В 1777 году вода в Неве поднялась над ординаром на 3м 10 см, что в 1,24 раза выше, чем в 1703 году, и на 1 м ниже, чем в 1824 году. Узнайте: В каком году, из перечисленных в задаче, произошло самое сильное наводнение в Санкт-Петербурге? На сколько выше ординара поднялась вода по сравнению с уровнем воды во время наводнения в год основания города? В каком году был основан Санкт-Петербург?</p>	<p>Литература Русские поэты о Родине и о родной природе.</p> <p>Человек и природа.</p> <p>Математика Десятичные дроби</p> <p>География Внутренние воды. Реки. Климат. Постоянные ветры.</p> <p>История Повседневная жизнь древних египтян.</p>	<p><u>Предметные</u></p> <p>Литература: Чтение и полноценное восприятие художественного текста, - поисковая деятельность: самостоятельный поиск ответа на проблемные вопросы, комментирование художественного произведения, установление ассоциативных связей с произведениями других видов искусства; осознание литературы как формы выражения национальной культуры, взаимосвязи литературы и истории народа,</p> <p>Математика: Решение задач с помощью уравнений. Выражать одни единицы измерения через другие (метры через сантиметры).</p> <p>История, география: Понимание взаимосвязей между природными условиями и хозяйственной жизнью Древнего Египта. Сравнение информации о разливах Нила при изучении темы "Государство на берегах Нила" и информацию о наводнениях на Неве. Сравнить причины наводнений и оценивать их</p>
-------	---------------------------	---	--	--

			<p>История города Введение (7 кл.) Процесс формирования природного ландшафта нашего края. Освоение Человеком территории нашего края в древности.</p> <p>ОБЖ Чрезвычайные ситуации природного характера. Наводнения.</p>	<p>последствия. Сопоставлять полученные данные с уже известными. Понимание экологической составляющей последствий наводнений.</p> <p>История города Выявление уникального петербургского наследия, связи сегодняшнего Санкт-Петербурга с прошлым. Определение перспектив дальнейшего развития города. Умение указывать хронологические рамки этапов формирования наследия Санкт-Петербурга; называть важнейшие для каждого периода исторические события, соотносить их с памятниками наследия.</p> <p>ОБЖ Знание причины наводнений. Понимание последствия наводнений, Обеспечение личной безопасности в условиях ЧС природного характера.</p>
5 - 6	Стандартная межпредметная	<p>Рекорды Санкт-Петербурга. Название задачи: «Синий мост» Синий мост — самый широкий мост в Петербурге. Из-за его ширины в 3 раза превышающей длину, Синий мост можно не заметить, даже находясь прямо</p>	<p>Математика Десятичные дроби</p>	<p>Предметные Математика: Решение задач с помощью уравнений. Выразить одни единицы измерения через другие (километры через метры, часы через</p>

		<p>на нем. Он построен так, что фактически является продолжением Исаакиевской площади, и именно стоя на нем, удобнее всего любоваться Исаакиевским собором и памятником Николаю I.</p> <p>Найдите длину Синего моста, если она на 64,8 м меньше его ширины, а ширина в 3 раза больше длины.</p>	<p>География Внутренние воды. Речная система.</p> <p>История города 7 кл. Повседневная культура петербуржцев (вторая половина XVIII в). 8 кл. Санкт-Петербург – город ансамблей, регулярный город, город набережных и мостов. 8 кл. Такие разные петербуржцы, а проблемы общие.</p>	<p>минуты).</p> <p>География: Читать карту Санкт - Петербурга, найти на карте города р. Мойку (рукава и протоки Невы в черте города Санкт-Петербург), определить географическое положение синего моста.</p> <p>История города: Воспринимать Санкт-Петербург – как место жительства горожан. Анализировать условия жизни горожан: управление столицей, проблемы городской жизни, городское хозяйство (освещение, мощение улиц, сточные канавы, мосты, набережные). - воспринимать разнообразные памятники культурного наследия как многоплановые источники информации.</p>
5 - 6	Стандартная межпредметная	<p>Название задачи: «Цветные мосты» Санкт-Петербург - город мостов. В нем есть самые разнообразные мосты, в том числе и так называемые цветные. Это 4 моста через Мойку, соединяющие 2-й Адмиралтейский и Казанский острова. Один из них Синий мост, который занесен в книгу рекордов Санкт – Петербурга, как самый широкий. Его ширина составляет 97, 3 метра. Определите, за какое время вы сможете перейти, самый широкий мост в Санкт-Петербурге. Где находится этот мост?</p>	<p>Математика Десятичные дроби</p> <p>География Внутренние воды. Речная система. Значение внутренних вод для человека.</p> <p>История города</p>	<p>Предметные</p> <p>Математика: Действие с десятичными дробями Решение задач на движение, применяя формулу пути $T=S:V$</p> <p>География Читать карту, найти на карте города р. Мойку (рукава и протоки Невы в черте города Санкт-Петербург), определить географическое положение синего моста.</p> <p>История города</p>

		<p>Назовите еще три цветных моста перекинувшихся через Мойку. С чем связаны цветные названия мостов?</p>	<p>7 кл. Повседневная культура петербуржцев (вторая половина XVIII в). 8 кл. Санкт-Петербург – город ансамблей, регулярный город, город набережных и мостов. 8 кл. Такие разные петербуржцы, а проблемы общие.</p>	<p>Воспринимать Санкт-Петербург – как место жительства горожан т свое собственное. Анализировать условия жизни горожан: управление столицей, проблемы городской жизни, городское хозяйство (освещение, мощение улиц, сточные канавы, мосты, набережные). - воспринимать разнообразные памятники культурного наследия как многоплановые источники информации. Формирование желания совершать познавательные прогулки по городу, в музеи, выполнять творческие задания. Умение выразить собственное впечатление от памятников наследия и их создателей.</p> <p>Сопоставлять полученные данные с уже известными.</p>
Планируемые результаты с учетом дополнительных вопросов				
		Метапредметные	Личностные:	
		<p>Познавательные учебные действия: Умение использовать дополнительные источники информации; Умение подбирать и структурировать информацию по заданной тематике; Умение выдвигать гипотезы; Умение делать выводы и умозаключения</p> <p>Коммуникативные учебные действия: Умение выдвигать гипотезы на основе имеющихся знаний и условия задачи.</p>	<p>Способность к эмоциональному восприятию задачи; Умение отличить гипотезу от факта; Развитие познавательной активности и самостоятельности при планировании своих действий. Создание историко-географического образа родного края, города. Уважение к истории родного региона, города, его культурным и историческим памятникам.</p>	

	<p>Умение выстраивать аргументацию (условие задачи + дополнительные вопросы);</p> <p>Умение устанавливать и сравнивать различные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор (при групповой форме работы, отвечая на дополнительные вопросы).</p> <p>Регулятивные учебные действия:</p> <p>Соотносить учебные действия с известным правилом.</p> <p>Согласовывать в группе последовательность действий по разработке маршрута исследований личного и группового.</p>	
<p>Комментарии к задачам</p>	<p>Задачи, представленные в таблице, относятся к классу стандартных задач, т.к. их условие четко определено, известен способ их решения и обоснования данного вопроса. Познавательная деятельность при ответе на основные вопросы задачи носит репродуктивный характер, требующий от учащегося воспроизведения известных для него фактов. При поиске ответов на дополнительные вопросы учащиеся выходят на поисковый уровень творческой деятельности. Данные вопросы стимулируют познавательный интерес, а также способствуют развитию умений учащихся работать с дополнительными источниками информации, структурировать информацию и на основе полученных сведений вырабатывать собственное эмоциональное отношение к данному факту. Обсуждение ответов можно организовать в форме дискуссии или обмена мнениями (при нехватке времени рекомендуется перенести дискуссию на внеурочное время, например классный час).</p>	

Творческие задачи

Задача № 1

Название задачи: Воробей-верблюд

Тип задачи: стандартная межпредметная

Учебные дисциплины: математика, биология, география, история

Класс: 5 – 6 класс

Текст задачи:

Речь пойдет об удивительной птице. В переводе с греческого ее название означает "воробей - верблюд". Эта птица является единственным представителем семейства. У нее нет зубов, но она может быть опасна для таких хищников, как львы и гепарды. Известны случаи, когда самцы, защищая территорию, нападали на людей. Может развивать скорость, максимально разрешенную в России для транспортных средств в пределах города. Средний вес верблюда 500 кг. Вес «очень важной птицы» составляет 35% от веса верблюда. Высота тела верблюда с горбами может достигать 270 см, что составляет 108% от роста птицы. Чему равен вес и рост этой птицы? О какой птице идет речь? Догадались?

Основные действия учащихся на каждом из этапов решения задачи:

1 этап. Осмысление условия

- ***Зафиксировать две составляющие вопроса: математическую, биологическую.***

- ***Осуществить отбор полезной информации (для ответов на математический вопрос: 35% от веса верблюда, который весит 500 кг, высота тела верблюда с горбами может достигать 270 см, что составляет 108% от роста птицы. Для ответа на вопрос по биологии: название «воробей-верблюд, очень быстро бегают, может быть опасна для львов и гепардов).***

2 этап. Составление плана решения

- найти процент от числа 500 кг

- найти число от процента 108%

3 этап. Осуществление плана решения

$$35\% = 0,35$$

$$500 \times 0,35 = 175 \text{ (кг)} - \text{ вес «очень важной птицы» ;}$$

$$108\% = 1,08$$

$$270 : 1,08 = 250 \text{ (см)} - \text{ рост птицы}$$

- Птицу сравнивают с верблюдом, она опасна для львов и гепардов, быстро бегают. Можно предположить, что эта птица обитает в Африке. И эта птица – африканский страус.

4 этап. Изучение найденного решения

На этом этапе можно соотнести представления учащихся о страусе с полученными в задаче данными. А так же задать ряд дополнительных вопросов.

Дополнительные вопросы:

Почему страуса называли страусом?

Страус или *Struthio camelus* относится к виду нелетающих птиц и считаются единственным представителем семейства Страусовых. Свое оригинальное научное название страусы получили благодаря греческому языку, в дословном переводе с которого наименование птицы *στρουθίο-κάμηλος* звучит как "воробей-верблюд". Стоит отметить, что африканский страус считается самой крупной птицей из существующих нас сегодняшних момент на планете Земля.

Найдите качественные отличия страусов от летающих и водоплавающих птиц.

Страусы - отряд бескилевых птиц (нелетающие птицы).

Для них характерно полное отсутствие и слаборазвитая грудная мускулатура.

Скелет не пневматичен, за исключением бедренных костей.

Крылья у страусов недоразвитые;

Страусы не вырабатывают кожный жир, который защищает перья водоплавающих птиц от воды.

Где обитает страус африканский? Каков *ареал его распространения?

Обитает на открытых безлесных пространствах Африки. Основные зоны обитания – саванны и полупустыни.

4. Приведите не менее четырех аргументов, почему его сравнивают с верблюдом.

О сходстве страусов с последним говорят выпуклые глаза и длинные ресницы, которые защищают их как от африканского солнца, так и от пыли, поднимаемой ветром.

Большие размеры тела.

Страусы, как и верблюды, обитают в пустыне и способны в трудных условиях преодолевать большие расстояния.

В понятие "верблюд" входит строение его ног. Как и у парнокопытных представителей отряда млекопитающих (верблюда) оканчивается только двумя мощными, уплощенными пальцами. Такое строение ног позволяет развивать скорость порядка 50-70 км/ч.

5. Яйца у страусов насиживают самцы и самки попеременно. Однако днем насиживают самки, а ночью самцы. Почему?

Яйца днём попеременно насиживают самки (из-за их покровительственной окраски, сливающейся с ландшафтом).

6. Яйца страусов — самые крупные в птичьем мире, хотя относительно размеров самой птицы они невелики: длина яйца 15—21 см, вес — от 1,5 до 2 кг. Сколько человек можно накормить одним яйцом, если представить, что на завтрак каждый должен получить омлет из двух куриных яиц?

Яйцо страуса составляет примерно 25-36 куриных яиц. Следовательно, в зависимости от размеров яйца, можно накормить от 12 до 18 человек!

7. К середине 19 века страусы были на грани исчезновения. Почему? Что помогло уберечь их от полного исчезновения?

Красивые маховые и рулевые перья страусов издавна пользовались спросом — из них делали опахала, веера и плюмажи головных уборов. Прочная скорлупа страусиных яиц использовалась африканскими племенами, как сосуды для воды, а в Европе из этих яиц делали красивые кубки.

Из-за перьев, которые шли на украшение дамских шляп и на веера, страусов почти истребили в XVIII—начале XIX вв. Если бы в середине XIX в. страусов не стали разводить на фермах, то они к настоящему времени, возможно, были бы уже полностью истреблены, как был истреблён ближневосточный подвид страуса.

8. Чем опасен страус для таких хищников, как львы и гепарды?

Взрослые страусы опасны даже для крупных хищников — одного удара их сильной ноги, вооружённой твёрдым когтем, достаточно, чтобы серьёзно ранить или убить льва. Известны случаи, когда самцы, защищая свою территорию, нападали на людей.

9. Несмотря на ограниченный ареал распространения, в наше время были зарегистрированы некоторые экземпляры даже в северных странах, например, в Норвегии. Как вы можете объяснить этот факт?

Сейчас страусов разводят более чем в 50 странах мира (включая страны с холодным климатом, например, Швецию), однако большинство их ферм по-прежнему сосредоточено в Южной Африке.

В настоящее время страусов разводят преимущественно ради дорогой кожи и мяса. Мясо страусов напоминает постную говядину — оно нежирное и содержит мало холестерина. Дополнительными продуктами являются яйца и перья.

10. Страусы – любители сухих, пыльных ванн. Как вы думаете, почему?

Не имея возможности купаться, страусы катаются в песке и пыли, рискуя загрязнить свои перья. Пыльная ванна - коллективная забава, часто инициируемая поведением доминирующих особей. Это помогает страусам избавиться от внешних паразитов. Пыль частично защищает перья от воды вместо кожного жира, который страусы не вырабатывают.

11. Бытует мнение, что при испуге страус закапывает голову в песок. Расхожее мнение о том, что страусы прячут голову в песок, спасаясь от хищников, берёт начало в работах Римского учёного Плиния Старшего, в записях которого читаем: «Страусы представляют, что, когда они засовывают голову и шею в землю, всё их тело кажется сокрытым». Подтвердите или опровергните это мнение.

В действительности иногда можно наблюдать страусов, склонивших свою голову к земле и глотающих песок или гравий. Страусы отбирают из земли твёрдые камушки гравия, которые улучшают их пищеварительный процесс.

Также страусы просто роняют голову на землю после продолжительной погони за ними, когда у них уже не остается сил ни бежать ни даже держать голову поднятой.

12. Чему равна максимально разрешенная скорость транспортных средств в пределах города в России?

Для всех транспортных средств максимально разрешенная скорость легкового автомобиля в России на селе и в городе — 60 км/ч. Африканский страус может развивать скорость 50 – 70 км/час.

14. Может ли страус заглянуть в окно второго этажа стандартного дома?

Высота потолка в современных квартирах равна 250-270 см. Если вести отсчет от основания, то некоторые особи достигающие высоты 270 см, теоретически могли бы заглянуть в окно 2-го этажа. Практически, страус упирался бы головой в потолок 1-го этажа.

Задача № 2

Название задачи: Петербургские наводнения

Тип задачи: стандартная межпредметная

Учебные дисциплины: математика, история города, география, литература.

Класс: 5 – 6 класс

Текст задачи:

В поэме «Медный всадник» А.С. Пушкин описал самое сильное наводнение Санкт-Петербурга.

Погода пуще свирепела,

Нева вздувалась и ревела,

Котлом клокоча и клубясь,

И вдруг, как зверь остервенясь,

На город кинулась. Пред нею

Всё побежало, всё вокруг

Вдруг опустело — воды вдруг
Втекли в подземные подвалы,
К решеткам хлынули каналы,
И всплыл Петрополь как тритон,
По пояс в воду погружен.

В 1777 году вода в Неве поднялась над ординаром на 3м 10 см, что в 1,24 раза выше, чем в 1703 году, и на 1 м ниже, чем в 1824 году.

Узнайте:

1) В каком году, из перечисленных в задаче, произошло самое сильное наводнение в Санкт-Петербурге?

2) На сколько см выше ординара поднялась вода в этот год по сравнению

с уровнем воды во время наводнения в год основания города? В каком году был основан Санкт-Петербург?

Осуществление плана решения

$$3\text{м}10\text{см}=310\text{см}$$

$$310:1,24=250 \text{ (см)} - \text{ в } 1703 \text{ году};$$

$$1\text{м}=100\text{см}$$

$$310+100=410 \text{ (см)}-\text{ в } 1824 \text{ году};$$

$$410-250=160 \text{ (см)}=1\text{м}60\text{см}$$

Ответ:

Самое сильное наводнение произошло в 1824 году.

Санкт – Петербург был основан в 1703 году.

В 1824 году вода поднялась над ординаром на 1м60см выше, чем в 1703 году.

Изучение найденного решения

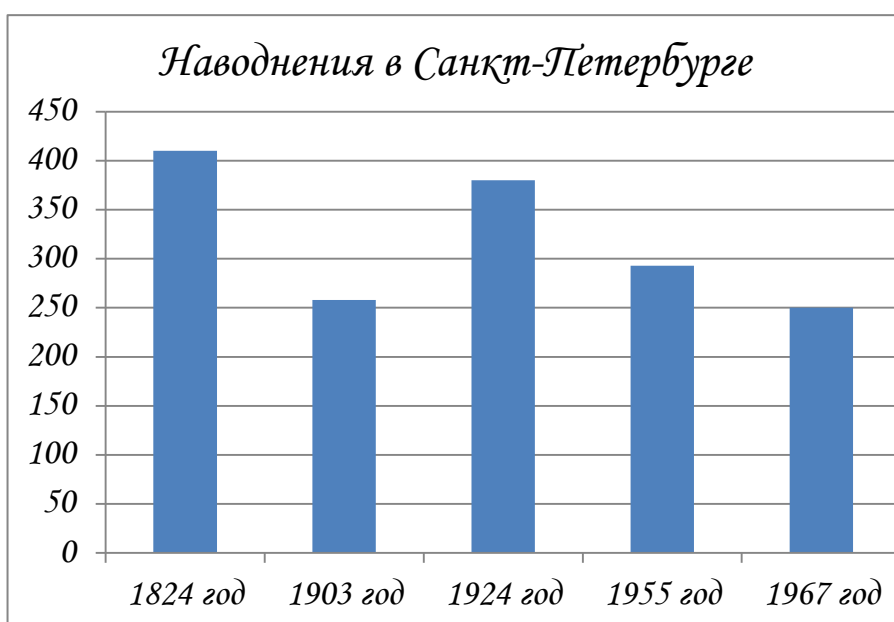
На этом этапе можно соотнести представления учащихся о наводнениях вообще, и наводнениях в Санкт-Петербурге с полученными в задаче данными. А так же задать ряд дополнительных вопросов для самостоятельного исследования и дальнейшего обсуждения.

Дополнительные вопросы

1. Что такое футшток?
2. Что такое ординар?

3. Найдите литературные произведения, в которых описывается самое сильное наводнение Санкт-Петербурга и другие наводнения, которым подвергался Санкт-Петербург за всю историю его существования.
4. Объясните причины частых наводнений в Санкт-Петербурге.
5. Приведите примеры борьбы с наводнениями в Санкт-Петербурге.
6. Узнайте, как наводнения вредили и вредят Санкт-Петербургу.
7. Где в Санкт-Петербурге можно увидеть отметки самых сильных наводнений?
8. Когда в Санкт-Петербурге стали регулярно наблюдать за наводнениями?
9. Как называется служба, которая осуществляет наблюдения за наводнениями?
10. Когда и какие защитные сооружения от наводнений появлялись в Санкт-Петербурге?
11. Рядом со спуском к Мойке у Синего моста находится футшток, по которому можно определить уровень воды в реке; здесь же сделаны отметки о наиболее крупных наводнениях в городе. Используя данные таблицы, постройте столбчатые диаграммы по показателям уровня воды, которые отмечены на водомерном столбе. Проанализируйте эти показатели и сделайте выводы.

Годы	Высота воды над ординаром
1824	410 см
1903	258 см
1924	380 см
1955	293 см
1967	250 см



Задача № 3

Название задачи: Синий мост

Тип задачи: стандартная межпредметная

Учебные дисциплины: математика, история города, география, литература.

Класс: 5 – 6 класс

Текст задачи:

Заглянув в книгу «Рекорды Санкт-Петербурга», вы узнаете, что Синий мост — самый широкий мост в Петербурге. Из-за его ширины, в 3 раза превышающей длину, Синий мост можно не заметить, даже находясь прямо на нем. Он построен так, что фактически является продолжением Исаакиевской площади, и именно стоя на нем, удобнее всего любоваться Исаакиевским собором и памятником Николаю I.

Найдите длину Синего моста, если она на 64,8 м меньше его ширины, а ширина в 3 раза больше длины.

Решение:

Если ширина моста x м, то длина $3x$ м

Составляем уравнение

$$3x - x = 64,8$$

$$2x = 64,8$$

$$x = 32,4$$

Ответ: Длина Синего моста равна 32,4 м

Дополнительные вопросы и задания:

1. Познакомьтесь с книгой «Рекорды Санкт-Петербурга». Какие разделы имеет эта книга?
2. Совершите путешествие по городу и определите географическое положение Синего моста.
3. Составьте небольшую экскурсию на тему «Синий мост».
4. Исаакиевский собор и памятник Николаю I, которые упоминаются в задаче, тоже своего рода рекорсмены. Найдите факты, подтверждающие эти рекорды.

Задача № 4

Название задачи: Цветные мосты

Тип задачи: стандартная межпредметная

Учебные дисциплины: математика, история города, география, литература.

Класс: 5 – 6 класс

Текст задачи:

Санкт-Петербург - город мостов. В нем есть самые разнообразные мосты, в том числе и так называемые цветные. Это 4 моста через Мойку, соединяющие 2-й Адмиралтейский и Казанский острова. Один из них - Синий мост, который занесен в книгу рекордов Санкт-Петербурга как самый широкий. Его ширина составляет 97, 3 метра. Определите, за какое время вы сможете перейти самый широкий мост в Санкт-Петербурге. Где находится этот мост? Назовите еще три цветных моста, перекинутых через Мойку. С чем связаны цветные названия мостов?

- 1) Средняя скорость пешехода – 5 км/час
- 2) Переводим километры в метры $5\text{км} = 5000\text{ м}$
- 3) Переводим часы с минуты $1\text{ час} = 60\text{ минут}$
- 4) $5000 \div 60 = 83,3\text{ м/мин}$

$T=S:V$ – используя формулу пути, находим время

- 5) $97,3 \div 83 = 1,172$ Полученный результат округлите до десятых

Ответ: Синий мост, самый длинный в городе, можно перейти примерно за 1, 2 мин

- 4 цветных моста через Мойку – это Синий, Красный, Зеленый и Желтый.

- Происхождение названий объясняется тем, что первоначально мосты были деревянными и выкрашенными краской.

- Эти были одни из немногих ярких в цветовом отношении сооружений города - В архитектуре Петербурга всегда преобладали строгие оттенки; что же касается бросающейся в глаза окраски мостов, то она была вызвана необходимостью: из-за того что мосты были очень похожи и находились достаточно близко друг к другу, горожане часто их путали.

- Желтый мост впоследствии был переименован и сейчас называется Певческим, так как расположен рядом с Певческой капеллой.

- Синий и Красный мосты сохранили свои названия, а Зеленый мост переименовывался несколько раз — первоначально он назывался Петровским, позднее Зеленым (1735–1768), Полицейским (1768), затем Народным (1918), а в 1998 г. ему было возвращено «красочное» название.

- Синий мост является продолжением Исаакиевской площади.
- Зеленый мост находится на Невском проспекте.
- Красный мост находится на Гороховой улице.

Дополнительные вопросы:

Синий мост – самый широкий в Санкт-Петербурге, а какой мост самый длинный? Где он находится? За какое время можно перейти этот мост?

Почему Санкт-Петербург называют городом мостов?

Когда в Санкт-Петербурге появился первый мост?

Чем отличались первые мосты Санкт-Петербурга от современных?

Объясните, почему мосты Санкт-Петербурга притягивают большое количество туристов и жителей города особенно в летнее время.

Мост – это сложное инженерное сооружение. Назовите профессии людей, которые необходимы для появления моста и его дальнейшего функционирования.

Мост	
Профессия	Вид деятельности

Задача № 5

Название задачи: «Нева»

Тип задачи: стандартная межпредметная задача

Учебные дисциплины: география, математика, история города, история, искусство или МХК, литература, экономика.

Класс: 5 - 9 класс

Текст задачи:

И, неподвижный, я стоял,

И всё забыл, и по простору

Невы великой — волю дал

Блуждать задумчивому взору.

И я глядел: неслась река,

Покрыта вся румяным блеском,

И кораблям, с небрежным плеском,

Лобзала темные бока.

Нева! Невозможно себе представить Санкт-Петербург без Невы.

Нева для Петербурга все!

Нева определяет жизнь города и его горожан, колорит петербургской архитектуры. *Ранним осенним утром невская вода выглядит оловянной, а сумрачным днем кажется свинцовой. Эти тона замечательно гармонируют с серым гранитом, белым мрамором и матовой окраской зданий, с золотом шпиль и белизной статуй, чугунным узором оград.*

Нева удостоилась изображения в камне. Принято считать, что скульптуры у подножия ростральных колонн на стрелке Васильевского острова, высеченные из пудостского камня, аллегорически изображают русские реки — Нева и Волхов у подножия северной колонны, Волга и Днепр у подножия южной.

Удивительные характеристики даются Неве. Вот некоторые из них: река - «коротышка», река - труженица, река, имеющая «детский возраст», болотная река, река - разрушительница, река - кормилица, царственная река.

Статистика говорит, что средний годовой сток Невы составляет 2540 м³/сек, что равно сумме среднегодового стока Днепра и Дона вместе взятых. Найдите показатели среднегодового стока Дона и среднегодового стока Днепра, если среднегодовой сток Дона в 1,86 раза меньше среднегодового стока Днепра (результат округлите до сотен).

Проанализируйте данные, сделайте расчеты, и вы получите некоторые характеристики этих рек.

Сумма длин Невы, Дона и Днепра составляет 4145 км. Сумма длин Невы и Дона составляет 1944 км. Сумма длин Дона и Днепра составляет 4071 км. Определите длину каждой реки. На основе анализа информации и ваших расчетов объясните высказывания о реке, изложенные выше. Если не все выражения вы смогли объяснить, воспользуйтесь дополнительной литературой.

В качестве дополнительного задания можно задать следующие вопросы:

Вопросы можно разделить по областям знаний.

Вопросы могут быть началом мини исследований по предметам указанным выше.

География

Объясните полноводность Невы и более низкие показатели Дона и Днепра.

Какое значение имеет показатель полноводность реки?

Изучите карту, определите, по территории каких стран протекают реки?

К бассейну каких морей и океанов они относятся?

Составьте таблицу «Характеристика рек» на основе условия задачи и работы с картой.

Как определить южное и северное положение ростральных колонн?

На какие рукава разделяется Нева при встрече с Васильевским островом?

Аллегорические фигуры Волхова и Невы расположены у подножия северной колонны, Волги и Днепра у подножия южной колонны. Почему фигуры расположены именно так. Свой ответ обоснуйте.

Где находится месторождение пудостского камня (не путайте с пудожским)?

Какими уникальными свойствами обладает это камень?

История города, искусство или МХК

Фигуры выполнены из знаменитого в Петербурге пудостского камня

Именно поэтому современная реставрация сильно затруднена. Объясните почему?

Фигуры у подножия ростральных колонн изваял замечательный умелец, каменотес, которому петербургские зодчие поручали самые сложные работы из камня. Назовите имя мастера.

Какие шедевры камнерезного искусства принадлежат его рукам или мастерам его артели? При строительстве, каких сооружений в Санкт-Петербурге использовали разработанный этим замечательным умельцем метод?

«Мы ищем удивительных вещей в чужих краях... и проходим мимо сих чудных, невероятных колонн с самым обыкновенным любопытством...

Сий мастер одним опытом дошел до того, что может....»

Н.А. Бестужев из журнала «Сын отечества»

(проведите исследование и продолжите высказывание).

История, экономика, география

Каждый день миллионы Россиян могут видеть изображение аллегорической фигуры Невы. Где они его могут видеть?

Литература

Определите автора строк взятых в эпиграф. Сделайте подборку стихотворений, фрагментов литературных произведений посвященных Неве.

Математика, информатика

На основе полученных вами расчетов изобразите информацию о реках в виде круговых и столбчатых диаграмм. Постройте диаграммы в программе Microsoft Excel.

На основе полученных данных в ходе исследования создайте презентацию, посвященную Неве.

Решение задачи

Основные действия учеников на каждом из этапов решения задачи:

1 этап. Осмысление условия

осуществить отбор полезной информации, содержащейся в задаче;

распознать компоненты задачи, относящиеся к разным областям знаний;

выделить ключевые элементы задачи и их отношения (общая длина Дона, Днепра и Невы; сумма длин Дона и Невы; сумма длин Дона и Днепра);

соотнести известные элементы с неизвестными;

распознать известные элементы в разных сочетаниях;

зафиксировать условия в виде краткой записи или таблицы;

выдвинуть гипотезы по решению второго вопроса.

2 этап. Составление плана решения.

Сопоставить данную задачу с известными классами задач (на составление уравнений) и применить два пути решения арифметический и алгебраический).

Разбить данную задачу на подзадачи и сформулировать их:

1. Чему равны длины рек Невы, Дона и Днепра если общая сумма длин Невы, Дона и Днепра составляет 4145 км. Сумма длин Невы и Дона составляет 1941 км. Сумма длин Дона и Днепра составляет 4071 км.

2. Средний годовой сток Невы составляет $2540 \text{ м}^3/\text{сек}$, что равно сумме среднегодового стока Днепра и Дона вместе взятых. Найдите показатели среднегодового стока Дона и среднегодового стока Днепра, если среднегодовой сток Дона в 1,86 раза меньше среднегодового стока Днепра (результат округлите до сотен).

3. Выдвинуть гипотезы и на основе анализа информации и расчетов объяснить высказывания о реке: река - «коротышка», река - труженица, река, имеющая «детский возраст», болотная река, река - разрушительница, река - кормилица, царственная река.

Выявить особенности реки Невы и сопоставить их с характеристиками Дона и Днепра.

3 этап. Осуществление плана решения

Подзадача № 1

Арифметический способ:

$$4145 - 1944 = 2201 \text{ км} - \text{длина Днепра}$$

$$4071 - 2201 = 1870 \text{ км} - \text{длина Дона}$$

$$1944 - 1870 = 74 \text{ км} - \text{длина Невы}$$

Данные отобразить в табличной форме

Подзадача № 2

Алгебраический способ:

Пусть $X \text{ м}^3/\text{сек}$ – среднегодовой сток Дона

Тогда $1,86 X \text{ м}^3/\text{сек}$ – среднегодовой сток Днепра

Так как среднегодовой сток Невы равен сумме среднегодового стока Днепра и среднегодового стока Дона, составим уравнение

$$X + 1,86X = 2540$$

$$2,86X = 2540$$

$$X \approx 2540 : 2,86$$

$$X = 888$$

$$X \approx 900 \text{ м}^3/\text{сек}$$

$\approx 900 \text{ м}^3/\text{сек}$ среднегодовой сток Дона

$$888 \cdot 1,86 \approx 1652 \text{ м}^3/\text{сек}$$

$\approx 1700 \text{ м}^3/\text{сек}$ среднегодовой сток Днепра

полученные данные отобразить в табличной форме:

Река	Протяженность в км	Средний годовой сток м ³ /сек
Нева	74	2540
Дон	1870	900
Днепр	2201	1670

Соотнести с имеющимися знаниями полезную информацию, полученную из условия задачи, и объясните выражения:

Река - «коротышка» - длина реки всего 74 км

Река - труженица – река переносит огромное количество воды. Средний годовой сток реки равен сумме этих показателей рек Дона и Днепра.

Река - труженица – река снабжает город водой.

Река - труженица – судоходная река.

И кораблям, с небрежным плеском,

Лобзала темные бока.

Река разрушительница. Нева определяет жизнь города во время наводнений, которые часты на реке.

Река, имеющая «детский возраст» - река образовалась после последнего оледенения, примерно 4,5 тыс. лет назад.

Болотная река – река протекает по болотистой местности, отсюда и одна из версий ее названия (от фин. *neva* — болото).

Царственная река

И всё забыл, и по простору

*Невы **великой** — волю дал*

Блуждать задумчивому взору... (А. Фет)

Царственная река

На берегу пустынных во

Стоял он, дум великих полн,

И вдаль глядел. Пред ним широко

Река неслася... (А.С. Пушкин)

- по берегам Невы построено огромное количество дворцов. Памятники основателю города Петру I («Медный всадник», «царь плотник»).

- *Царственная река*

Громады стройные теснятся

Дворцов и башен; корабли

Толпой со всех концов земли

К богатым пристаням стремятся;

И перед младшею столицей

Померкла старая Москва,

Как перед новою царицей

Порфиноносная вдова.

В неколебимой вышине,

Над возмущенною Неввою

Стоит с простертою рукою

Кумир на бронзовом коне... (А.С. Пушкин)

В качестве дополнительного задания можно задать следующие вопросы:

Вопросы можно разделить по областям знаний.

Вопросы могут быть началом мини исследований по предметам указанным выше.

География

1. Объясните полноводность Невы и более низкие показатели Дона и Днепра.

Во первых, полноводность реки связана с источником питания реки. Река берет начало в Ладожском озере. Ладожское озеро – это крупнейшее озеро Европы. Круглый год река имеет возможность питаться водами озера. Во вторых, река протекает в умеренно – континентальном климатическом поясе, где $K_{увл.} \frac{600}{300}$; $K_{увл.} > 1$.

Площадь бассейна собственно Невы — около 5 тыс. км² (включая бассейны Ладожского, Онежского озёр — 281 тыс. км²). Бассейн отличается наличием многочисленных озёр, сложным устройством гидрологической сети. В бассейне Невы более 48,3 тыс. рек и около 26,3 тыс. озёр. Непосредственно в Неву впадает 26 рек и речек.

2. На что оказывает влияние показатель полноводность рек?

Полноводные реки обеспечивают территории водными ресурсами. Основным источником удовлетворения потребностей человека в пресной воде является речной сток. Это ежегодно возобновляемые ресурсы. Речной сток распределяется неравномерно не только в пространстве, но и во времени. Он может колебаться от года к году. В течение года величина стока также непостоянна. При исследовании качества текущей воды (рек, ручьев и т. д.) важными физическими факторами скорость течения и ее полноводность. Скорость течения. Этот показатель существенно влияет на содержание растворенного кислорода, углекислого газа и на температуру воды.

Полноводность реки – важный фактор, который показывает, в какой мере на данную реку оказывают воздействия загрязняющие вещества. Чем больше полноводность, тем больше

разбавление загрязняющих веществ – следовательно, меньше их отрицательное воздействие.

3. Изучите карту, определите, по территории каких стран протекают реки?

4. К бассейну, каких морей и океанов они относятся?

5. Составьте таблицу: «Характеристика рек» на основе условия задачи и работы с картой.

Река	Протяженность в км.	Средний годовой сток м ³ /сек	Страны по территории которых протекает река	Устье	Бассейн океана
Нева	74	2540	Россия	Финский залив Балтийского моря	Атлантический океан
Дон	1870	900	Россия	Таганрогский залив Азовского моря	Атлантический океан
Днепр	2201	1670	Россия Белоруссия Украина	Днепровский лиман Черного моря	Атлантический океан

6. Как определить южное и северное положение ростральных колонн?

При работе с картой нужно помнить, что большинство географических карт представляют собой прямоугольник, в верхней части которого отображен север.

Соглашение, принятое на большинстве современных карт, о том, что север находится сверху, а восток, соответственно, справа, было установлено астрономом Птолемеем и было широко принято другими картографами европейской традиции.

7. Аллегорические фигуры Волхова и Невы расположены у подножия северной колонны, Волги и Днепра у подножия южной колонны. Почему фигуры расположены именно так. Свой ответ обоснуйте.

Реки Нева и Волхов это реки северо-запада России, Волга и Днепр – это реки, имеющие более южное положение на Восточно-Европейской России.

8. Где находится месторождение пудостского камня (не путайте с пудоожским)?

Пудостский камень - известковый туф, добываемый около посёлка Пудость Гатчинского района Ленинградской области. Залежи образовались, видимо, на месте небольшого озера.

Не следует путать пудостский камень с гранитом, добываемым в городе Пудож в Карелии (Пудоожский гранит).

9. Какими уникальными свойствами обладает это камень?

Пудостский камень обладает небольшой объемной массой, пористостью, морозостойкостью, а также легко обрабатывается, поэтому использовался для декоративных работ — облицовки стен, изготовления скульптур. Имеет интересные свойства, которых нет у других отделочных материалов — меняет цвет в зависимости от освещения и погоды, принимая различные оттенки серого и желтовато-серого цвета

Суханов знал его «секрет» — только что добытый из земли камень был достаточно мягким и легко поддавался обработке. Но чем дольше он находился на воздухе, тем больше твердел, становясь прочным, как мрамор.

История города, искусство или МХК

10. Фигуры выполнены из знаменитого в Петербурге пудостского камня

Именно поэтому современная реставрация сильно затруднена. Объясните почему?

Запасы камня в пудостских каменоломнях были довольно невелики, поэтому к концу XIX века запасы его оказались почти полностью исчерпанными. Однако ещё в 1920-х годах этот камень использовался при реставрации скульптур Ростральных колонн.

В дальнейшем в месторождении добывался щебень, в результате чего было утрачено много качественного материала. Это сильно сказалось при проведении реставрационных работ зданий из пудостского камня, приходилось подбирать другие материалы, похожие по цвету и свойствам.

11. Фигуры у подножия ростральных колонн изваял замечательный умелец, каменотес, которому петербургские зодчие поручали самые сложные работы из камня. Назовите имя мастера.

Имя этого мастера Самсон Суханов.

12. Какие шедевры камнерезного искусства принадлежат его рукам или мастерам его артели? При строительстве, каких сооружений в Санкт-Петербурге использовали разработанный этим замечательным умельцем метод?

Приведем лишь некоторые примеры.

Строили и украшали Казанский собор только русские мастера. Все «каменное дело» Воронихин доверил Суханову и др. За строительство Казанского собора Суханов был награжден золотой медалью с надписью «За усердие».

Артель Суханова занималась устройством цоколя под колоннадой Биржи, ваятелем ростральных колонн стал Суханов.

При строительстве здания Горного института по проекту архитектора А. Н. Воронихина все 12 колонн для портика здания высекала артель Самсона Суханова. Мастер лично изготовил обе скульптурные композиции («Геракл, удушающий Антея» и «Похищение Прозерпины»), установленные на лестнице института.

Во время реконструкции Адмиралтейства архитектор Д. Захаров сделал Суханову заказ на изготовление 28 колонн для колоннады главной башни, который был успешно выполнен.

При сооружении Александровской колонны, сам Суханов участия в работе не принимал, но монолит длиной более 25 м и весом более 600 т вырубали на Пютерлакской каменоломне по его методу.

13. *«Мы ищем удивительных вещей в чужих краях... и проходим мимо сих чудных, невероятных колонн с самым обыкновенным любопытством...»*

Сий мастер одним опытом дошел до того, что может....»

Н.А. Бестужев из журнала «Сын отечества»

(проведите исследование и продолжите высказывание).

Знаменитый камнетес Суханов, изобрел оригинальный способ добычи огромных цельных кусков камня. Рабочие просверливали в граните отверстия, вставляли в них клинья и били по ним до тех пор, пока в камне не появлялась трещина. В трещину помещали железные рычаги с кольцами, сквозь кольца продевали канаты. Сорок человек тянули за канаты и постепенно выламывали гранитные блоки.

Суханов, который высекал и колонны для Исаакиевского Собора действовал именно методом клиньев: " В журнале "Сын Отечества" за 1820 год Н. Бестужев (будущий декабрист) писал: "...Суханов одним опытом дошел до того, что может выламывать такой кусок камня, какой ему угодно, ...он выдумал способ раскалывать клиньями целые горы..."

История, экономика, география

14.Каждый день миллионы Россиян могут видеть изображение аллегорической фигуры Невы. Где они его могут видеть?

Каждый день миллионы россиян вынимают из своих кошельков купюру достоинством 50 рублей. Именно на этой денежной купюре изображены символы Санкт-Петербурга и аллегорическая фигура Невы у подножия роstralной колонны.

Литература

15.Определите автора строк взятых в эпиграф. Сделайте подборку стихотворений, фрагментов литературных произведений посвященных Неве.

*И, неподвижный, я стоял,
И всё забыл, и по простору*

Невы великой — волю дал

Блуждать задумчивому взору.

Строки принадлежат русскому поэту Афанасию Фету

Математика, информатика

16. На основе полученных вами расчетов, изобразите информацию о реках в виде круговых и столбчатых диаграмм. Постройте диаграммы в программе Microsoft Excel

17. На основе полученных данных в ходе исследования, создайте презентацию посвященную Неве.

Образовательные результаты (без учета дополнительных вопросов):

Предметные

Математика:

Округлять числа.

Находить зависимости между компонентами задачи.

Составлять уравнение по условию задачи и решать его.

География:

Вспомнить уже известные учащимся характеристики реки Невы;

Сравнивать характеристики рек Дона, Днепра и Невы. Делать выводы на основе анализа данных.

Использовать навыки чтения карты. Определять по карте направление сторон горизонта.

Определить на карте северное и южное положение рогатых колонн.

Определить по карте, на какие рукава разделяется Нева при встрече с Васильевским островом?

Знать термины и понятия по теме: «Река» (среднегодовой сток реки, наводнение, течение реки, дельта, рукава реки и др.)

Сопоставлять данные полученные данные с уже известными.

Понимать экологическую составляющую полноводности реки.

2. Метапредметные (с учетом дополнительных вопросов):

Познавательные учебные действия:

Умение использовать дополнительные источники информации;

Умение подбирать и структурировать информацию по заданной тематике;

Умение выдвигать гипотезы;

Умение делать выводы и умозаключения

Коммуникативные учебные действия:

Умение выдвигать гипотезы на основе имеющихся знаний и условия задачи.

Умение выстраивать аргументацию (условие задачи + дополнительные вопросы);

Умение устанавливать и сравнивать различные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор (при групповой форме работы, отвечая на дополнительные вопросы).

Регулятивные учебные действия:

Соотносить учебные действия с известным правилом.

Согласование в группе последовательности действий по разработке маршрута исследований личного и группового.

3. Личностные:

Способность к эмоциональному восприятию задачи;

Умение отличить гипотезу от факта;

Развитие познавательной активности и самостоятельности при планировании своих действий.

Задача № 6

Название задачи: «Александровская колонна»

Тип задачи: (стандартная) поисковая межпредметная задача

Учебные дисциплины: география, математика, история города, история, искусство или МХК, литература.

Класс: 7- 9 класс

Текст задачи:

Этот уникальный памятник - один из символов Санкт-Петербурга. Он является чудом инженерного расчета: вот уже почти 180 лет он стоит ничем не закрепленный, удерживаемый в вертикальном состоянии исключительно тяжестью своего веса, составляющей 600 тонн. В первые годы после его возведения петербуржцы испытывали некоторые опасения: а вдруг это чудо однажды упадет. Что бы разубедить их, архитектор

завел себе привычку каждый день начинать с прогулки под колонной и совершал их почти до самой смерти. Догадались? Это Александровская колонна. Ее параметры:

Общая высота сооружения - 22 сажени

Высота ствола (монолитной части) колонны - 12 сажений

Высота пьедестала - 4 аршина

Высота фигуры ангела - 1,97 сажени

Высота креста - 3 сажени

Нижний диаметр колонны - 12 футов, верхний - 10 футов 6 дюймов

Как видите, ее параметры приведены в единицах измерения, которые использовались в России до 1918 года XX века. Используя метрическую таблицу, узнайте параметры колонны в единицах, которые используются в настоящее время. Примерьте на себя роль инженеров, которые делали уникальные расчеты при строительстве колонны. Сравните высоты ствола, навершия, пьедестала в аршинах, сажнях и метрах. Решение задачи запишите в таблицу. Сделайте чертеж колонны в масштабе.

Мера длины	фут	аршин	сажень	дюйм
Метрическое значение	0,3048 м	0,72 м	2,16 м	0,0254 м
	<u>1/7 сажени</u>	28 дюймов	3 <u>аршина</u>	1/12 фута
	12 <u>дюймов</u>			

Найдите площадь сечения ствола колонны и постамента в м², если нижний радиус колонны 0,82 сажени, а верхний 0,74 сажени.

Александровская колонна - памятник императору Александру I, возведен по указанию императора Николая I. Часто в источниках можно встретить разночтения. В одних говорится, что колонна была возведена 30 августа 1834 года, а в других 12 сентября 1834 года. Одно известно точно, что этот день является днем одного из святых покровителей Санкт-Петербурга. В этот день Петр I заключил «вечный мир со Швецией». Какая же дата является точной?

Александровская колонна - один из известнейших символов Санкт-Петербурга, чей культурный след остался не только в летописи городской архитектуры, но и в многочисленных произведениях искусства. Известные советские пушкинисты полагали, что Пушкин в стихотворении «Памятник» употребил термин Александрийский столп, имея в виду Александровскую колонну в Петербурге. Так ли это?

*«Я памятник себе воздвиг нерукотворный,
К нему не зарастет народная тропа,
Вознесся выше он главою непокорной
Александрийского столпа»*

А.С. Пушкин

В качестве дополнительного задания можно задать следующие вопросы:

Вопросы можно разделить по областям знаний.

Вопросы могут быть началом исследований по предметам, указанным выше.

Александр I и Николай I, кем они приходятся друг другу?

Какому событию посвящена установка Александровской колонны?

Несмотря на то, что Александровская колонна является третьей в мире по высоте, в то же время она является самой высокой. По каким параметрам она превосходит две другие?

Узнайте, где находятся две колонны превосходящие Александровскую, каким событиям они посвящены?

Создателем колонны и архитектором уникального сооружения Санкт-Петербурга, которое по своим параметрам тоже является третьим в мире, был, один и тот же зодчий. Назовите зодчего, это сооружение и его превосходящие. Где они находятся?

При создании колонны архитектор использовал те же технологии и приемы, что и при строительстве другого уникального сооружения. Перечислите эти технологии и их авторов.

Где добывали камень для создания колонны?

В день какого из покровителей Петербурга Петр I заключил «вечный мир со Швецией»?

8.Каких еще покровителей Санкт-Петербурга вы знаете?

9. В результате какого исторического события Петр I заключил «вечный мир со Швецией»?

10. Что послужило причиной изменения метрической системы? Когда она стала использоваться в России?

Решение задачи

Основные действия учеников на каждом из этапов решения задачи:

1 этап. Осмысление условия

Осуществить отбор полезной информации, содержащейся в задаче;

Распознать компоненты задачи, относящиеся к разным областям знаний;

Выделить ключевые элементы задачи и их отношения:

Общая высота сооружения - 22 сажени

Высота ствола (монолитной части) колонны - 12 саженей

Высота пьедестала - 4 аршина

Высота фигуры ангела - 1,97 сажени

Высота креста - 3 сажени

Нижний диаметр колонны - 12 футов, верхний - 10 футов 6 дюймов);

Соотнести известные элементы с неизвестными;

Распознать известные элементы в разных сочетаниях;

Зафиксировать условия в виде краткой записи или таблицы;

Выдвинуть гипотезы по решению второго вопроса (вопрос о дате открытия колонны);

Выдвинуть гипотезы по решению третьего вопроса (вопрос об Александрийском столпе);

этап. Составление плана решения

Сопоставить данную задачу с известными классами задач на определение свойств площадей фигур и нахождение площадей фигур.

Выдвинуть гипотезы и на основе анализа условия задачи и объяснить разночтения в датах открытия колонны, и смысл пушкинских строк.

3 этап. Осуществление плана решения

Основные действия учеников на каждом из этапов решения задачи:

Подзадача № 1

Перевод единиц длины в старинной системе исчисления

Перевод единиц длины из старинных систем исчисления в систему СИ

Мера длины	фут	аршин	сажень	дюйм
Метрическое значение	0,3048 м	0,72 м	2,16 м	0,0254 м
	1/7 <u>сажени</u> 12 <u>дюймов</u>	28 дюймов	3 <u>аршина</u>	1/12 фута
Высота ствола (моноконтной части) колонны	85,04	35,97	12,0	1019,7
Высота пьедестала	9,45	4,0	1,3	113,4
Высота фигуры ангела	14,1	5,97	1,97	169,3
Высота креста	21,26	9,0	3,0	255,0
Общая высота сооружения	155,9	66,0	22,0	1870,87

Подзадача № 2

по свойству площадей

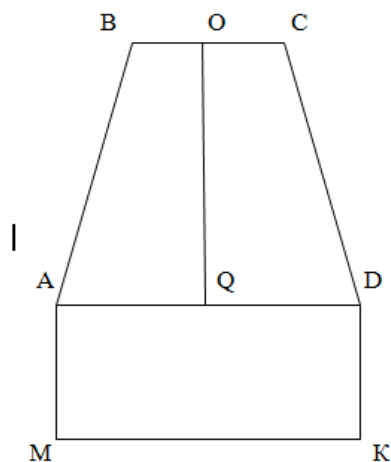
$$S = S_{ABCD} + S_{ADKM},$$

применяя формулы S трапеции и S прямоугольника

$$S = \frac{BC+AD}{2} \times OQ + AM \times MK$$

получаем

$$S = \frac{3,15 + 3,5}{2} \times 2,56 + 2,85 \times 6,3 = 85,12 + 17,955 = 103,075 \text{ м}^2$$



Подзадача № 3

Обе даты являются верными, так обозначают одно и то же число только по старому (по юлианскому календарю) и новому стилю (по григорианскому календарю). Старый стиль летоисчисления представляет собой определение даты события по юлианскому календарю, введенному в действие Юлием Цезарем в 45 г. до н. э. Понятие старый стиль летоисчисления возникло в связи с переходом России от летоисчисления по юлианскому календарю к современному летоисчислению по календарю григорианскому. Переход был осуществлён в 1918 году по постановлению Совнаркома. За 31 января 1918 г. наступило сразу 14 февраля, а дней с 1 по 13 февраля в календаре 1918 г. нет. Разность дат по новому и старому стилям составляет в XVI и XVII веках 10 суток, в XVIII в. – 11, в XIX в. — 12, в XX и начале XXI в. — 13 суток. Начиная с 2100 г. разность дат возрастет до 14 суток.

Подзадача № 4

*«Я памятник себе воздвиг нерукотворный,
К нему не зарастет народная тропа,
Вознесся выше он главою непокорной
Александрійского столпа»*

А.С. Пушкин

Стихотворение написано в жанре оды. По интонации "Памятник" представляет собой торжественную речь народного поэта - гражданина, утверждающего своё право на историческое бессмертие.

В частности, эпиграф стихотворения («*Exegi monumentum*») напрямую отсылает к классической горациевой оде, а начало первой строки открыто воспроизводит таковую у Державина. На фоне этих явных реминисценций отчётливо выделяется образ, с которым Пушкин сравнивает свой умозрительный «памятник»: если Гораций и Державин возносят свою славу выше древних египетских пирамид, у Пушкина в соответствующем месте оказываются не пирамиды, а «Александрийский столп».

Долгое время после публикации пушкинского шедевра в авторском варианте отечественная мысль, а вслед за ней и авторы иноязычных переводов «Памятника» не испытывали сомнений по поводу значения этого образа: Пушкин прочил своей славе затмить величие царей, вознесясь «главою непокорной» над символом самодержавной власти — памятником императору Александру I, отношения с которым у Пушкина, как известно, не сложились.

Начало научной дискуссии положило опубликованное в 1938 г. исследование бельгийского историка и слависта Анри Грегуара, обратившего внимание на то обстоятельство, что, в соответствии с правилами русского языка, памятник Александру I мог быть описан только с использованием прилагательного *александровский*, но никак не *александрийский*, из чего им был сделан вывод, что под Александрийским столпом Пушкин подразумевал Фаросский маяк в гавани египетской Александрии - одно из чудес света (как и пирамиды Горация и Державина) и, по-видимому, самое высокое сооружение античного мира.

В качестве дополнительного задания можно задать следующие вопросы:

Вопросы можно разделить по областям знаний.

Вопросы могут быть началом мини исследований по предметам указанным выше.

1. Александр I и Николай I, кем они приходятся друг другу?

Алекса́ндр I Павлович Благословенный(1777- 1825) - старший сын императора Павла I и Марии Фёдоровны.

Император и самодержец Всероссийский с 1801 года

Никола́й I Па́влович(1796 – 1855) третий сын императора Павла I и Марии Фёдоровны.
Император Всероссийский с 1825

Следовательно, Александр I и Николай I братья.

2.Какому событию посвящена установка Александровской колонны?

Александровская колонна воздвигнута в стиле ампир в 1834 году в центре дворцовой площади архитектором Огюстом Монферраном по указу императора Николая I в память о победе его старшего брата Александра I над наполеоном.

3.Несмотря на то, что Александровская колонна является третьей в мире по высоте, в то же время она является самой высокой. По каким параметрам она превосходит две другие?

Это самый высокий монумент в мире, выполненный из цельного гранита.

Она выше аналогичных монументов мира:

Вандомская колонна в Париже, высота 44 метра

Колонна Траяна — колонна на форуме Траяна в Риме, высота 38 м

4.Узнайте, где находятся две колонны превосходящие Александровскую, каким событиям они посвящены?

Колонна Великой Армии Наполеона в Булонь - сюр - Мер. Это самая высокая из колонн наполеоновской эпохи, её высота 54 метра

Колонна Нельсона на Трафальгарской площади в Лондоне. Колонна была построена в период с 1840 по 1843 годы в память об адмирале Горацио Нельсоне, погибшем в Трафальгарском сражении в 1805 году, ее высота 51,5 метр.

5. Создателем колонны и архитектором уникального сооружения Санкт-Петербурга, которое по своим параметрам тоже является третьим в мире, был, один и тот же зодчий. Назовите зодчего, это сооружение и его превосходящие. Где они находятся?

По своим размерам храм уступает лишь соборам Святого Петра в Риме, Святого Павла в Лондоне.

Собор святого Петра (Лондон) высота 157 метров

Собор Святого Петра в Риме (Ватикан) – высота 133 метра

Он занимает площадь в 22067 квадратных метров

Исаакиевский собор (Санкт – Петербург) – высота 101,5 метра.

Площадь составляет 4000 кв м

6. При создании колонны, архитектор использовал те же технологии и приемы, что и при строительстве другого уникального сооружения. Перечислите эти технологии и их авторов.

Сначала была проведена геологическая разведка местности, в результате которой недалеко от центра площади на глубине 17 футов (5,2 м) был обнаружен подходящий песчаный материк. В декабре 1829 года место для колонны было утверждено, и под основание было забито 1250 сосновых шестиметровых свай. Затем сваи были срезаны под ватерпас, образовав площадку под фундамент, по оригинальному методу: дно котлована залили водой, и сваи срезали по уровню водного зеркала, что обеспечило горизонтальность площадки.

Этот способ был предложен генерал-лейтенантом А. А. Бетанкуром — архитектором и инженером, организатором строительства и транспорта в Российской империи. Ранее с применением похожей технологии был заложен фундамент Исаакиевского собора.

Работами по подъему колонны также занимался генерал-лейтенант А. А. Бетанкур. Им в декабре 1830 года была сконструирована оригинальная подъёмная система. В неё входили: строительные леса в 22 сажени (47 метров) высотой, 60 кабестанов и система блоков, и он воспользовался всем этим следующим образом:

По наклонной плоскости колонну подкатили на особую платформу, находившуюся, у подножия лесов и обмотали множеством колец из канатов, к которым были прикреплены блоки;

Другая система блоков находилась на вершине лесов;

Большое число канатов, опоясывающих камень, огибало верхние и нижние блоки и свободными концами были намотаны на кабестаны, расставленные на площади.

Знаменитый камнетес Самсон Суханов, изобрел оригинальный способ добычи огромных цельных кусков камня. Рабочие просверливали в граните отверстия, вставляли в них клинья и били по ним до тех пор, пока в камне не появлялась трещина. В трещину помещали железные рычаги с кольцами, сквозь кольца продевали канаты. Сорок человек тянули за канаты и постепенно выламывали гранитные блоки.

Суханов, который высекал и колонны для Исаакиевского Собора действовал именно методом клиньев: " В журнале "Сын Отечества" за 1820 год Н. Бестужев (будущий декабрист) писал: "...Суханов одним опытом дошел до того, что может выламывать такой кусок камня, какой ему угодно, ...он выдумал способ раскалывать клиньями целые горы..."

7. Где добывали камень для создания Александровской колонны?

Гранит выламывали в карьерах Выборгского массива между городами Выборг и Фридрихсгам (Хамина), и на островах Финского залива. Особенно знаменит карьер Питерлакс, где был добыт монолит для Александровской колонны и колонн Исаакиевского собора, это почти у самой границы, но уже в пределах теперешней Финляндии. Этот типичный для архитектуры нашего города гранит называют по имени старинной каменоломни "питерлит" или по-другому - розовый финский морской гранит. По геологической терминологии, он относится к особой формации гранитов-рапакиви.

8. В день, какого из покровителей Петербурга, Петр I заключил «вечный мир со Швецией»?

9. В день Святого Александра Невского.

(12 сентября по новому стилю) отмечали как день святого благоверного князя Александра Невского — небесного защитника Санкт-Петербурга. В этот день Петр I заключил «вечный мир со Швецией», в этот день были перенесены мощи Александра Невского из Владимира в Петербург. Вот почему ангел, венчающий Александровскую колонну, всегда воспринимался, прежде всего, как защитник и как страж.

10. Каких еще покровителей Санкт-Петербурга вы знаете?

Православные верят, что у Санкт-Петербурга есть святые покровители. Это Апостол Петр, Святой Александр Невский, Ксения Блаженная и Иоанн Кронштадтский.

11. В результате, какого исторического события Петр I заключил «вечный мир со Швецией»?

Ништа́дтский мир - мирный договор между Россией и Швецией, завершивший Северную войну 1700—1721 годов.

12. Что послужило причиной изменения метрической системы? Когда и почему она стала использоваться в России?

Необходимость введения международной системы мер назрела еще в конце XVIII в. Каким же требованиям она должна была удовлетворять?

Прежде всего это должна быть *общая* система мер, т. е. каждая физическая величина должна иметь вполне определенную единицу, общую для всех или по крайней мере для многих народов. В 1791 г. во Франции было принято решение создать десятичную метрическую систему мер. Основными величинами в этой системе были выбраны *длина* и *масса*.

В 1869 г. Петербургская академия наук обратилась к научным учреждениям всего мира с призывом сделать предложенную французскими учеными десятичную метрическую систему мер международной.

Вопрос об использовании Метрической системы мер в России был окончательно решен после Великой Октябрьской социалистической революции. 14 сентября 1918 г. Советом Народных Комиссаров РСФСР было издано постановление, в котором говорилось: «Положить в основу всех измерений международную метрическую систему мер и весов с десятичными подразделениями и производными».

Дмитрий Иванович Менделеев (1834—1907) — великий русский химик, разносторонний ученый, педагог, прогрессивный общественный деятель. Много сделал для того, чтобы метрическая система мер стала международной и была введена в России. Д. И. Менделеев являлся организатором и первым директором (с 1893 г. и до конца жизни) Главной палаты мер и весов (ныне Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева).

Образовательные результаты (без учета дополнительных вопросов):

1.Предметные

Математика:

Знание старинной системы исчисления.

Умение переводить единицы длины в старинной системе исчисления.

Уметь переводить единицы длины из старинных систем исчисления в систему СИ.

Знание свойств и формул площадей фигур.

Нахождение площадей фигур.

История:

Знание основных исторических дат и событий.

Понимание значения Войны 1812 года в истории России и мировой истории.

Умение сопоставлять исторические события с реальными фактами.

Литература:

Понимание художественного смысла литературного произведения.

Умение определять ассоциативные связи.

Продолжение знакомства с творчеством А.С. Пушкина и др. поэтов.

Умение анализировать стихотворение по алгоритму

Знание теоретического материала.

2. Метапредметные (с учетом дополнительных вопросов):

Познавательные учебные действия:

Умение использовать дополнительные источники информации;

Умение подбирать и структурировать информацию по заданной тематике;

Умение выдвигать гипотезы;

Умение делать выводы и умозаключения

Коммуникативные учебные действия:

Умение выдвигать гипотезы на основе имеющихся знаний и условия задачи.

Умение выстраивать аргументацию (условие задачи + дополнительные вопросы);

Умение устанавливать и сравнивать различные точки зрения, прежде чем принимать решение и делать выбор (при групповой форме работы, отвечая на дополнительные вопросы).

Регулятивные учебные действия:

Соотносить учебные действия с известным правилом.

Согласование в группе последовательности действий по разработке маршрута исследований личного и группового.

3. Личностные:

Способность к эмоциональному восприятию задачи.

Умение отличить гипотезу от факта.

Развитие познавательной активности и самостоятельности при планировании своих действий.