



муниципальное бюджетное образовательное учреждение
организация дополнительного профессионального образования
«Центр развития образования» городского округа Самара

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЕЙ-ПРЕДМЕТНИКОВ
ПО ВКЛЮЧЕНИЮ В УЧЕБНОЕ ЗАНЯТИЕ ЗАДАНИЙ
НА УМЕНИЕ ПРИМЕНЯТЬ ЗНАНИЯ В ПРАКТИЧЕСКИХ СИТУАЦИЯХ**

*Бурданова Людмила Юрьевна,
начальник отдела методического сопровождения
реализации общеобразовательных программ
МБОУ ОДПО ЦРО г. о. Самара,*

*Пономарёва Лариса Владимировна,
старший методист отдела методического сопровождения реализации
общеобразовательных программ МБОУ ОДПО ЦРО г. о. Самара,
председатель окружного УМО учителей математики ОО г. о. Самара,*

*Теплов Андрей Анатольевич,
старший методист отдела методического сопровождения реализации
общеобразовательных программ МБОУ ОДПО ЦРО г. о. Самара,
председатель окружного УМО учителей химии ОО г. о. Самара*

Октябрь 2022 г.

Методические рекомендации для учителей-предметников по включению в учебное занятие заданий на умение применять знания в практических ситуациях

Быстро меняющиеся условия жизни современного общества и, как следствие, регулярные изменения в законодательстве в сфере образования требуют от работников образования постоянного совершенствования профессиональной квалификации. Например, в Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» внесено более ста изменений и дополнений. Стратегическое направление общего образования в России, согласно статье 2 данного закона, остается неизменным и направлено на развитие личности и приобретение в процессе освоения основных общеобразовательных программ знаний, умений, навыков и формирование компетенций, необходимых для жизни человека в обществе, осознанного выбора профессии и получения профессионального образования. Таким образом, формирование и развитие у каждого обучающегося навыков применения на практике в реальных ситуациях полученных в школе знаний являлось важнейшей задачей общего образования в 2012 году и в 2022 году остается актуальным.

С 1 сентября 2022 года во всех ОО России вступили в силу обновленные ФГОС основного общего образования, которые зафиксировали направленность образования на формирование у обучающихся умений и навыков функциональной грамотности. Конкретизировано понятие функциональной грамотности, которое согласно п. 35.2 Приказа Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» понимается как способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности.

Примечательно, что термин «функциональная грамотность» появился как ответ глобальному вызову современности в связи с переходом общества от индустриальной эпохи к постиндустриальной во второй половине XX века. Тем самым было обозначено недостаточное понимание грамотности только как умения читать и писать на родном языке. В 1958 году на 10-й сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО вырабатываются рекомендации для всех стран, по которым при проведении переписи населения считать грамотными только тех жителей, которые умеют читать тексты с пониманием прочитанного и в состоянии написать краткое изложение о своей повседневной жизни. При этом полуграмотным человеком рекомендуется считать лицо, умеющее только читать. Дальнейшие пересмотр и переосмысление понятия «грамотность» привело к тому, что в 1965 году на Всемирном конгрессе министров просвещения в Тегеране впервые было предложено использовать термин «функциональная грамотность».

Переработку текста предложенных в 1958 году рекомендаций ЮНЕСКО осуществляет в 1978 году. В новой редакции «функционально грамотным считается только тот, кто может принимать участие во всех видах деятельности, в которых грамотность необходима для эффективного функционирования его группы и которые дают ему также возможность продолжать пользоваться чтением, письмом и счётом для своего собственного развития и для дальнейшего развития общины (социального окружения)»¹.

¹ UNESCO. Revised Recommendation concerning the International Standardization of Educational Statistics. General Conference of UNESCO. Paris, 27.09.1978, p. 19. URL: http://portal.unesco.org/en/ev.php-URL_ID=13136&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html



В современном образовательном процессе фокусировка только на предметном содержании, которое усваивает школьник за 11 лет учебы, не дает возможности встроиться в экономическую и общественную реальность современного, постоянно меняющегося мира. Это актуализирует задачи пересмотра педагогической практики и перевода процесса освоения ФГОС на системно-деятельностную основу. Ни для кого не секрет, что жизненные условия меняются постоянно. С раннего детства каждый знает сказку о Буратино, которого обманули. Прошло более ста лет. Сам факт угрозы не только не исчез, но и многократно усилился и видоизменился. Человек, который не получил необходимые знания, называет номер банковской карты. Люди не читая, подписывают банковский договор, а потом удивляются, откуда берутся высокие проценты погашения кредита. Более того, следствием функциональной безграмотности может стать осуждение за совершение непреднамеренных преступлений. Всё это следствие информационного мира, в котором количество информации, поступающей через разные каналы, растет по экспоненте. Конечно, все изменения в современном мире влияют на требования к современному человеку, в том числе и к школьникам. Поэтому в обязательном порядке школа должна учить с информацией работать. Раньше учились по энциклопедиям и учебникам. Все факты, изложенные в различных источниках, были проверены, отобраны и корректно сформулированы. Сегодня Интернет в ответ на любой запрос даёт миллионы ответов, но нет никакой гарантии, что это действительно достоверный факт, а не вымысел или чьё-то частное мнение. Следовательно, необходимо уметь самостоятельно ориентироваться в потоке информации. К сожалению, развитие навыков грамотности отстает от темпов внедрения новых средств для работы с информацией. Поэтому крайне важно внедрять в образовательный процесс результативные стратегии и инструменты для формирования и развития функциональной грамотности у обучающихся. Выпускники 9-го класса уже должны обладать компетенциями, которые необходимы им для жизни и работы в обществе. Все эти цели вполне достижимы и современная система образования страны вполне позволяет это сделать.

Формирование функциональной грамотности обучающихся является одним из требований к условиям реализации программы основного общего образования, которые содержатся в обновленных ФГОС ООО. Развивает и детализирует положения и требования, определенные во ФГОС ООО, примерная основная образовательная программа, на основе документации которой каждая образовательная организация разрабатывает основную образовательную программу с учетом своих возможностей и особенностей осуществления образовательной деятельности. Одним из принципов разработки основной образовательной программы основного общего образования является системно-деятельностный подход, который предполагает ориентацию на результаты обучения, на развитие активной учебно-познавательной деятельности обучающегося. Реализация системно-деятельностного подхода обеспечивается содержанием и критериями оценки. В качестве последних выступают планируемые результаты обучения, выраженные в деятельностной форме и в терминах, обозначающих компетенции функциональ-

ной грамотности учащихся. В примерных рабочих программах основного общего образования содержится обязательное предметное содержание, которое:

- представлено в структурированном по разделам и темам виде;
- распределено по годам обучения;
- содержит примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса;
- предлагает последовательность изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Успешность освоения учебного предмета, курса, модуля определяют цели изучения учебного предмета, курса, модуля, которые содержатся в пояснительной записке рабочей программы. Приведем примеры целей изучения некоторых учебных предметов по программам основного общего образования.

В Примерной рабочей программе основного общего образования предмета «Русский язык» одной из целей изучения русского языка является развитие функциональной грамотности: формирование и развитие умений осуществлять информационный поиск, извлекать и преобразовывать необходимую информацию, интерпретировать, понимать и использовать тексты разных форматов (сплошной, несплошной текст, инфографика и др.); освоение стратегий и тактик информационно-смысловой переработки текста, овладение способами понимания текста, его назначения, общего смысла, коммуникативного намерения автора; логической структуры, роли языковых средств.

Кроме того, содержание обучения русскому языку ориентировано на развитие функциональной грамотности как интегративного умения человека читать, понимать тексты, использовать информацию текстов разных форматов, оценивать её, размышлять о ней, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в социальной жизни.

Обществознание – овладение умениями функционально грамотного человека: получать из разнообразных источников и критически осмысливать социальную информацию, систематизировать, анализировать полученные данные; освоение способов познавательной, коммуникативной, практической деятельности, необходимых для участия в жизни гражданского общества и государства.

Математика – формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов; проявления зависимостей и закономерностей, способность формулировать их на языке математики и создавать математические модели; применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Химия – формирование общей функциональной и естественно-научной грамотности, в том числе умений объяснять и оценивать явления окружающего мира, используя знания и опыт, полученные при изучении химии, применять их при решении проблем в повседневной жизни и трудовой деятельности.

Особое место в формировании функциональной грамотности принадлежит учебному предмету «Технология», который в современной школе интегрирует знания по разным предметам учебного плана и становится одним из базовых для формирования у обучающихся функциональной грамотности, технико-технологического, проектного, креативного и критического мышления на основе практико-ориентированного обучения и системно-деятельностного подхода в реализации содержания.

Система оценки достижения планируемых результатов является неотъемлемой частью образовательной программы. Основным предметом оценки в соответствии с требованиями ФГОС ООО является:

- способность к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом материале;
- компетентности, которые релевантны соответствующим моделям функциональной грамотности.

Критерии «знание и понимание» и «применение» применяются в оценке способности к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач. При оценке функциональной грамотности проверяется способность обучающихся применять предметные знания и умения во внеучебной ситуации, максимально приближенной к реальной жизни. Таким образом, оценка результатов, которая ведется учителем в ходе процедур текущего, тематического, промежуточного и итогового контроля, а также администрацией ОО в ходе внутришкольного мониторинга, подразумевает и оценку функциональной грамотности.

Целью оценивания является не только констатация факта обученности, но и способствование развитию школьника. Определить текущее состояние обученности, а также мотивировать обучающихся на дальнейшее обучение и развитие, стать инструментом обратной связи для учителя и школьника – все это характерные черты формирующего оценивания. Для обеспечения возможности следить за динамикой успешности достижений очень важно соблюдать принципы систематичности и плановости.

В рамках формирующего оценивания по предложенным критериям необходимо осуществлять оценку:

- сформированности отдельных элементов функциональной грамотности в ходе изучения отдельных предметов, т. е. способности применить изученные знания и умения при решении нетипичных задач, которые связаны с внеучебными ситуациями и не содержат явного указания на способ решения;

- сформированности отдельных элементов функциональной грамотности в ходе изучения отдельных предметов, не связанных напрямую с изучаемым материалом (элементы читательской грамотности).

Оценка сформированности собственно функциональной грамотности, построенной на содержании различных предметов и внеучебных ситуациях строится на специальном инструментарии, не опирающемся напрямую на изучаемый программный материал. В них оценивается способность применения (переноса) знаний и умений, сформированных на отдельных предметах, при решении различных задач. Эти процедуры целесообразно проводить в рамках внутришкольного мониторинга.

Главным условием формирования функциональной грамотности является введение в практику преподавания предмета системы специально разработанных, так называемых компетентностно-ориентированных, заданий, в том числе для формирующего контроля. Все компетентностно-ориентированные задания имеют определенную структуру: краткое описание проблемной ситуации; проблемный вопрос; различные виды представления информации; критерии оценивания. Повышению мотивации обучающихся будут способствовать компетентностно-ориентированные задания, содержащие информацию, помещенную в контекст проблем регионального/глобального уровня.

Таким образом, определенная в нормативных документах ориентация целей образования на формирование функциональной грамотности требует определенной корректировки организации учебной деятельности обучающихся в направлении активного использования:

- сплошных текстов в качестве информационной основы для заданий;
- постановки задачи вне предметной области, но при этом решаться она должна с помощью предметных знаний;
- самооценивания;
- рефлексии.

Рассмотрим возможности формирования и развития функциональной грамотности сквозь призму учебных предметов «Информатика», «Математика», «Биология», «Химия», «Физика», «География».

ИНФОРМАТИКА

Реальностью настоящего времени является информационное общество, в котором свойства информации, информационные процессы и средства их хранения, обработки и передачи играют решающую роль во всех сферах деятельности. Предмет имеет большое число межпредметных связей и на уровне инструментария, и на уровне понятийного аппарата. Развитие и формирование функциональной грамотности средствами учебного предмета «Информатика» возможно через формирование у каждого обучающегося средствами ИКТ опыта творческой общественно значимой деятельности. Такие виды деятельности, как сбор, хранение, и передача информации, моделирование объектов и процессов, управление объектами и процессами, не только формируются в процессе изучения информатики, но и осуществляются с помощью средств ИКТ. Для данной дисциплины сложилась система понятий и логика их развития и освоения: от информационных процессов как феномена реальности к информационным моделям как инструменту познания этого феномена с переходом на области применения полученных знаний. Принципиально важную роль в информатике играет понятие информационной модели, являясь одновременно и инструментом познания, и средством планирования деятельности, и механизмом реализации межпредметных связей. Приведенный ниже перечень элементов содержания информатики ярко иллюстрирует ее междисциплинарный характер:

- описание информационного процесса – хранение, передача, обработка информации в социальных, биологических и технических системах; математические (алгоритмические) понятия;

- применение информатики в технологиях, управлении – ввод информации, обработка информации, проектирование, моделирование, управление;

- применение информатики в социально-экономической сфере – организация и поиск информации, организация знаний и взаимодействия в информационной среде, приложения ИКТ, информационная безопасность.

Важное качество предмета для формирования функциональной грамотности заключается в том, что при изучении каждой темы ярко проявляется единство компонентов освоения, которые присутствуют в обязательном порядке:

- теоретические основы – знания (математическая информатика);

- инструментально-практические основы – умения применять на уровне понятий об инструментах ИКТ;

- социально-информационные основы – информационная деятельность на основе самостоятельного применения знаний и умений на практике, в том числе в ходе изучения и выполнения проектов по другим предметам.

Следуя принципу последовательного развития функциональной грамотности обучающихся в соответствии с принятыми в исследовании PISA уровнями и с учетом индивидуального подхода, в соответствии с возможностями и потребностями школьника можно использовать следующие рекомендации.

Уровни PISA	Основная задача	Результат	Примерные типовые задания	Инструменты и средства
3-4	Научить анализировать и интерпретировать проблемы	Анализирует и интегрирует информацию для принятия решения	<p>Определить составные части в представленной информации (тексте, задаче, проблеме), установить между ними взаимосвязи.</p> <p>Сформулировать проблему на основе анализа представленной ситуации. Определить контекст проблемной ситуации. Определить область знаний, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Преобразовать информацию из одной знаковой системы в другую.</p> <p>Предложить варианты решения проблемы, обосновать их результативность с помощью конкретного предметного знания.</p> <p>Привести примеры жизненных ситуаций, в которых опыт решения данных проблем позволить быть успешным, результативным.</p> <p>Составить алгоритм решения проблем данного класса.</p> <p>Сделать аналитические выводы</p>	Дискретные тексты. Задачи открытого типа, контекстные, проблемно-познавательные задания. Графическая наглядность. Памятки с алгоритмами решения.
3-4	Научить оценивать и принимать решения	Принимает решение на основе оценки и интерпретации информации	<p>Оценить эффективность представленной информации для решения проблем различного рода: личных, местных, национальных, глобальных.</p> <p>Найти пути и способы решения обозначенных проблем.</p> <p>Спрогнозировать (предположить) возможные последствия предложенных действий.</p> <p>Оценить предложенные пути и способы решения проблем, выбрать и обосновать наиболее эффективные.</p> <p>Создать дорожную (модельную, технологическую) карту решения проблемы</p>	Составные тексты, задачи, кейс-ситуации. Карты: модельные, технологические, ментальные, дорожные
5-6	Научить рассуждать	Применяет информацию, извлечённую из текста, для решения разного рода проблем	<p>Сформулировать проблему, описанную в тексте. Определить контекст.</p> <p>Выделить информацию, которая имеет принципиальное значение для решения проблемы.</p> <p>Отразить описанные в тексте факты и отношения между ними в граф-схеме (кластере, таблице)</p>	Дискретные тексты. Проблемные, ситуационные, практико-ориентированные задачи. Наглядность. Памятки с алгоритмами решения задач, проблем, зада-

			<p>Из предложенных вариантов выбрать возможные пути и способы решения проблемы. Вставить пропущенную в тексте информацию из таблицы, граф-схемы, диаграммы. Привести примеры жизненных ситуаций, в которых могут быть применены установленные пути и способы решения проблемы. Построить алгоритм решения проблемы по данному условию</p>	ний
--	--	--	---	-----

Примеры заданий из презентации Е. А. Леоновой, доцента кафедры ИИТиМОИ ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ», к. п. н., «Развитие функциональной грамотности обучающихся на предметном материале по информатике» (URL: <https://docs.cspu.ru/kafedri/fakultetskie/ИИТиМОИ/leonova2012041.pdf>), ярко иллюстрируют наличие в заданиях определенных специфических признаков: комплексности, проблемности, наличия внеучебного текста, неопределенности в способах действий.

7-й класс. Информатика. Информационные процессы

<p>Выбор смартфона Задание 1/3</p> <p>Какую информацию о телефоне нужно получить, чтобы принять решение о его покупке? Выберите необходимые для этого характеристики телефона</p> <ul style="list-style-type: none"> А) Материал корпуса и его дизайн, цвет смартфона, а также объем памяти, разрешение экрана, цена Б) Количество SIM-карт, емкость аккумулятора, бренд, операционная система, хорошая камера В) Разрешение экрана, версия операционной системы, качественная фронтальная и задняя камера, ёмкость аккумулятора, память, цена 	<p>Оля, Катя, Паша и Коля разговаривали о новых моделях смартфонов. Пашины родители пообещали подарить ему телефон на новый год. Теперь у Паши есть необходимость выбрать себе новый смартфон. Ребята спорили какой из телефонов лучше. Оля и Катя сказали, что главное в телефоне его цвет и хорошая передняя камера, чтобы делать качественные селфи. Коля же утверждал, что главное в телефоне — это объем памяти, чтобы можно было скачать как можно больше игр.</p>
---	--

Выбор смартфона Задание 2/3

Вместе с ребятами Паша подобрал несколько смартфонов, но никак не мог выбрать между ними. Поэтому ребята решили обратиться к Интернету и нашли статью, в которой говорится о характеристиках мобильного телефона.

Составьте описание телефона с наиболее подходящими характеристиками, выбрав производителя, дисплей и т.д. Используйте для этого все пункты статьи, представленной справа

Статья «Смартфоны. Описание, функции, характеристики и выбор смартфона»

Источник: <https://tech.dobro-est.com/smartfonyi-opisanie-funktsii-harakteristiki-i-vyibor-smartfona.html>

Производитель. Лидерами среди смартфонов являются: Apple, Samsung, Lenovo, Nokia, Sony, LG, Xiaomi.

Дисплей. *Рекомендация:* лучше покупать смартфон диагональю 6-6,5 дюймов, с разрешением от 1920*1080 (минимальный вариант 1280*720), и защищенной поверхностью от царапин, пыли и влаги.

Процессор (CPU). *Рекомендация:* лучше приобретать телефон по возможности, с процессором от 4х ядер и частотой от 1,7 ГГц.

Оперативная память (RAM). *Рекомендация:* лучше всего приобретать смартфон с RAM 4 Гб и выше.

Постоянная (встроенная) память. *Рекомендация:* лучше приобретать смартфон с внутренней памятью не меньше 32 Гб

Подключен к Интернету. *Рекомендация:* выбирайте смартфон с Wi-Fi n/ac/ax, 4G/5G.

Камера. *Рекомендация:* оптимальное разрешение основной камеры 32 мегапикселей, фронтальной 5.

Аккумулятор. *Рекомендация:* чтобы не заряжать телефон 2 раза в сутки, покупайте смартфон с емкостью батареи не менее 4000 мА*час.

Операционная система (ОС). *Рекомендация:* обращайте внимание на версию ОС. Если версия устаревшая, тогда это может свидетельствовать о том, что данная модель смартфона является устаревшая.

Выбор смартфона Задание 3/3

Помоги ребятам выбрать один из трех телефонов, если стоимость должна не превышать 20 тысяч рублей и смартфон должен обладать наилучшими характеристиками, по сравнению с двумя другими.

Какой из трех телефонов подойдет Паше?
Объясните свой выбор.

Модель	Цена
Смартфон Honor 30X 5G (4G/5G) (Black) (DM-LX5)	16 990 р.
Смартфон OPPO A52 (Black) (5G) (CPH2005)	14 990 р.
Смартфон Samsung Galaxy A51 5G (Black) (SM-A510F)	19 990 р.

9-й класс. Моделирование и формализация

Прогноз погоды

Задание 1/6

Чтобы узнать какая завтра будет погода, Маша решила воспользоваться знаниями о логических моделях, где формализуются (записываются в виде логических выражений) простые и составные высказывания, выраженные на естественном языке.

Маша выделила простые высказывания и записала их через переменные.

Для ответа вставьте пропуски.

A – «ветра нет»
 B – «_____»
 C – «_____»

Завтра Маше нужно идти в школу. Чтобы узнать, какая завтра погода, Маша включила телевизор. По телевизору синоптик объявляет странный прогноз погоды на завтра и утверждает следующее:

Если не будет ветра, то будет холодно и без дождя. Если будет дождь, то будет холодно и без ветра. Если будет холодно, то будет дождь и не будет ветра.

Прогноз погоды

Задание 2/6

Выберите все верные логические функции (сложные высказывания), которые Маша записала через введенные переменные, из приведенных ниже. Поставьте \checkmark около каждого выбранного ответа.

№	Логические функции	
1	Если будет ветер, то будет холодно и без дождя: $A \rightarrow \bar{B} \wedge \bar{C}$	<input type="checkbox"/>
2	Если не будет ветра, то будет холодно без дождя: $\bar{A} \rightarrow B \wedge C$	<input type="checkbox"/>
3	Если будет дождь, то будет холодно и без ветра: $C \rightarrow B \wedge A$	<input type="checkbox"/>
4	Если будет дождь, то будет холодно и без ветра: $B \rightarrow C \wedge \bar{A}$	<input type="checkbox"/>
5	Если будет холодно, то будет ветер и не будет дождя: $B \rightarrow A \wedge \bar{C}$	<input type="checkbox"/>
6	Если будет холодно, то будет дождь и не будет ветра: $B \rightarrow C \wedge A$	<input type="checkbox"/>

Задание 3/6

Запишите произведение полученных Машей логических функций.

_____ \wedge _____ \wedge _____

Прогноз погоды на завтра:

Если не будет ветра, то будет холодно и без дождя. Если будет дождь, то будет холодно и без ветра. Если будет холодно, то будет дождь и не будет ветра.

Сравните свой ответ с ответом, полученным Машей в предыдущем задании:

A – «ветра нет»
 B – «холодно»
 C – «дождь»

Прогноз погоды
Задание 4/6
 Чтобы упростить полученные логические функции, Маша воспользовалась правилами алгебры логики.
 Упростите произведение из задания 3

Задание 5/6
 После упрощения, Маша получила логическое произведение. Так же из алгебры логики она знает, что логическое произведение равно 1, если каждый множитель равен 1. Тогда Маша нашла чему равен каждый множитель.
 Запишите чему равен каждый множитель:

$A = \underline{\quad}, B = \underline{\quad}, C = \underline{\quad}$

Задание 6/6
 После построения данной логической модели Маша сделала вывод.
 Запишите какой будет погода завтра

Прогноз погоды на завтра:
 Если не будет ветра, то будет холодно и без дождя. Если будет дождь, то будет холодно и без ветра. Если будет холодно, то будет дождь и не будет ветра.

Сравните свой ответ с ответом, полученным Машей в предыдущих заданиях:

№	Логические функции	
1	Если будет ветер, то будет холодно и без дождя: $A \rightarrow \bar{B} \wedge \bar{C}$	
2	Если не будет ветра, то будет холодно без дождя: $A \rightarrow B \wedge \bar{C}$	✓
3	Если будет дождь, то будет холодно и без ветра: $C \rightarrow B \wedge A$	✓
4	Если будет дождь, то будет холодно и без ветра: $B \rightarrow C \wedge A$	
5	Если будет холодно, то будет ветер и не будет дождя: $B \rightarrow A \wedge \bar{C}$	
6	Если будет холодно, то будет дождь и не будет ветра: $B \rightarrow C \wedge A$	✓

$(A \rightarrow B \wedge \bar{C}) \wedge (C \rightarrow B \wedge A) \wedge (B \rightarrow C \wedge A)$

МАТЕМАТИКА

Результаты международных исследований в области образования подтверждают, что российские учащиеся обладают прочными предметными математическими знаниями, но у них возникают трудности с применением предметных знаний при выполнении заданий, содержание которых приближенно к жизненным реальностям.

Основной причиной невысоких результатов российских учащихся 15-летнего возраста (выпускников основной школы) является недостаточная сформированность у учащихся способности использовать имеющиеся математические знания и умения при решении задач, приближенных к реальным ситуациям. Также невысокий уровень овладения ими общеучебными умениями, такими как поиск новых или альтернативных способов решения задач, проведение исследований или выполнение групповых проектов.

Одна из причин такого недостаточно высокого результата связана с ориентацией организации учебного процесса на овладение предметными математическими знаниями и умениями, решение заданий входящих, как в демоверсии, так и в банки заданий ГИА по математике.

Особо следует отметить недостаточную подготовку учителей математики в области формирования функциональной грамотности, а также отсутствие необходимых учебно-методических материалов.

Решить проблему повышения уровня математической грамотности школьников можно при выполнении следующих условий:

- при системных комплексных изменениях в учебной деятельности учащихся;
- переориентации системы образования на новые результаты, связанные с «навыками XXI века» – функциональной грамотностью учащихся и развитием позитивных стратегий поведения в различных ситуациях.

Спецификация измерительных материалов по математической грамотности имеет следующую структуру:

- цель разработки системы заданий;
- документы, определяющие содержание работы;
- актуальность разработки заданий для оценки математической грамотности;
- подходы к отбору содержания;
- подходы к разработке структуры банка заданий;
- структура банка заданий (описание основных характеристик блока заданий);
- литература.

Различные жизненные ситуации являются основой для разработки банка заданий. Тексты и ситуации для учащихся 5–9-х классов по математической грамотности должны подбираться с учётом их возрастных особенностей, жизненного опыта, интереса и развития познавательной активности учащихся.

По каждой такой ситуации разрабатываются задания, оценивающие различные компетенции, обозначенные в концептуальных рамках.

Принципиально новым ожидаемым от школы образовательным результатом является развитие у учащихся способности использовать в реальной жизни знания и умения из различных областей, в том числе математики, осваиваемых в школе и вне ее. Такой подход к образовательным результатам в настоящее время в первую очередь отражается на уровне формирования нового способа педагогического мышления, нового отношения к тем результатам познания, которые обеспечивают благополучие в жизни, конструктивное решение жизненных проблем.

Задача развития функциональной грамотности способствует объединению и интеграции преподавателей разных предметов одной образовательной организации. И такая интеграция объективно будет способствовать преодолению противоречия между традиционно реализующимся предметным преподаванием и достаточно выраженной разрозненностью образовательных результатов, формирующихся в рамках отдельных предметов, с одной стороны, и задачей целостного и гармоничного развития ребенка в его подготовке к реальной жизни, с другой стороны. Развитие межпредметных связей играет важную роль для развития функциональной грамотности. Опыт показывает малоэффективность формирования функциональной грамотности в рамках только одного какого-либо предмета.

Для формирования математической грамотности учителя могут использовать материалы, размещенные на сайте ИСРО РАО (URL: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematicheskaya-gramotnost/>), содержащие задания, их характеристики и систему оценивания, а также методические рекомендации по их использованию в учебном процессе.

1. Структура комплексного задания и характеристики заданий для формирования математической грамотности обучающихся 5–9-х классов с использованием открытого банка заданий.

Структура комплексного задания: описание ситуации, к которой предлагаются от двух до пяти связанных с ней вопросов или заданий.

Различные формы предоставления информации, сообщаемой в задании: знаковая, текстовая, графическая, в виде таблицы.

Графические средства визуализации математического содержания проблемы.

По необходимости наличие справочной информации.

Каждое задание раскрывает приведённую ситуацию с определённой стороны.

Для оптимизации вычислений учащимся разрешается использовать калькулятор.

Для проверки осознанного применения полученных знаний учащимися задания не содержат прямых указаний на способ, правило или алгоритм выполнения (решения).

Используются задания разного типа по форме ответа:

- с выбором одного или нескольких верных ответов из предложенных альтернатив;
- со свободным кратким ответом в форме конкретного числа, одного-двух слов;
- со свободным полным (развернутым) ответом, содержащим запись решения поставленной проблемы, построение заданного геометрического объекта, объяснение полученного ответа.

Характеристики задания:

- Область содержания: пространство и форма, изменение и зависимости, неопределенность и данные, количество.
- Контекст: общественный, личный, профессиональный, научный.

- Вид когнитивной деятельности: рассуждать, формулировать ситуацию на языке математики, применять математический аппарат, интерпретировать/оценивать полученные результаты.
- Объект оценки (предметный результат обучения).
- Уровень сложности: низкий, средний или высокий.
- Формат ответа: с развернутым ответом, с выбором одного ответа, с множественным выбором, с кратким ответом, выделение в тексте, перетаскивание.
- Система оценивания: максимальный балл и критерии оценки (1 или 2 балла).

II. Основные элементы содержания, выделяемые для формирования и оценки математической грамотности.

При разработке комплексных заданий необходимо использовать уже сформированные элементы содержания. Также необходимо учитывать результаты диагностических работ по математической грамотности обучающихся образовательных организаций г. о. Самара, анализ которых свидетельствует о недостаточном овладении некоторым обязательным предметным материалом: действия с обыкновенными и десятичными дробями, проценты, пропорции, отношения, числовые последовательности. Кроме того при составлении заданий следует обратить серьезное внимание на овладение следующими метапредметными умениями:

- работать с информацией, представленной в следующих формах: текстовой, табличной, графической, а также можно переходить от одной формы к другой;
- привлекать информацию, которая не содержится непосредственно в условии задачи, например, использовать бытовые сведения, личный жизненный опыт;
- отбирать информацию, необходимую для решения, например, если условие задачи содержит избыточную информацию;
- владеть навыками самоконтроля за выполнением условий (ограничений) при нахождении решения и интерпретации полученного результата в рамках ситуации;
- самостоятельно определять точность данных, требуемых для решения задачи;
- использовать метод проб и ошибок, метод перебора возможных вариантов и здравый смысл;
- представлять обоснованный ответ в словесной форме.

Каждое комплексное задание включает в себя отдельные вопросы или задания, для выполнения которых от учащихся потребуются владение различными умениями, относящимися к разным областям содержания.

III. Использование заданий для формирования математической грамотности.

В целях формирования математической грамотности комплексные задания могут использоваться как для фронтальной, так и для групповой или индивидуальной работы на уроке. Для работы с комплексным заданием можно выделить фрагмент урока или целиком урок, погрузив учащихся в предложенную ситуацию. В последнем случае это будет «урок одной ситуации». Это может быть урок в конце четверти, когда закончено изучение основного содержания, проведены контрольные работы, выставлены отметки за четверть. Работать можно как последовательно над всеми входящими в комплексное задание вопросами и заданиями, так и параллельно, распределив вопросы и задания по группам учащихся, с учетом уровня их предметной подготовки, а также темпа деятельности.

Однако работу с комплексным заданием можно запланировать и на несколько уроков, на каждом из которых будет рассматриваться, например, один вопрос или одно из заданий. В данном случае первое из рассматриваемых заданий целесообразно увязать с темой урока, использовать для постановки проблемной ситуации или иллюстрации практического применения нового материала, остальные задания целесообразно использовать для организации повторения других вопросов содержания.

Возможен и другой вариант: часть заданий разобрать на уроке, одно из заданий предложить в качестве домашнего задания, и одно из заданий включить в контрольную работу.

Такое пошаговое рассмотрение контекста, представленного в задании, поможет учащимся более глубоко продумывать и дополнительно прорабатывать отдельные ее аспекты на протяжении некоторого времени.

Возможно сочетание предложенных подходов.

Полезно начать работу над комплексным заданием с внимательного прочтения текста с описанием общей ситуации, так как анализ результатов диагностических работ по математической грамотности обучающихся образовательных организаций г. о. Самара свидетельствует о недостаточном развитии читательской грамотности, несформированности смыслового чтения. Поэтому комплексное задание может быть дополнено вопросами, направленными на проверку понимания прочитанного текста и адекватности восприятия ситуации или уточняющими предложенную ситуацию; заданиями, развивающими ситуацию или являющимися проекцией сюжета на реальную жизнь, окружающую учащихся. Полезно предложить самим учащимся задать вопросы по прочитанному тексту и по описанной в нем ситуации. Такой вид деятельности над выполнением комплексного задания можно организовать на уроке в парах или группах (это зависит от объёмности задания), тогда у учащихся будет возможность обсудить сюжет, используя «коллективный» жизненный опыт, уточнить своё понимание ситуации, возможно, задать вопросы одноклассникам или учителю. Возможно, предложить учащимся задание «Задай вопрос уточняющего характера». Это поможет школьникам в выявлении математической сути ситуации, в адекватном формулировании задачи на языке математики и поиске способов ее решения. Обсуждение полезно не только на этапе решения задачи, но и на этапе интерпретации полученных результатов, чтобы осуществить проверку результатов на выполнение всех необходимых условий задания. Уточнить, можно ли решить задачу иначе, проще, рациональнее, использовать иную модель. А также проверить, соответствует ли математическое решение контексту ситуации и т. п.

Обсуждая с классом результаты выполнения задания, учитель должен акцентировать внимание учащихся на трёх моментах:

- как ситуация была преобразована в математическую задачу;
- какие знания, факты были использованы, какие методы и способы решения были предложены и каковы их достоинства и недостатки;
- как можно оценить с точки зрения исходной ситуации полученный результат, что может сигнализировать о неверности результата.

Также важна и коммуникативная составляющая, связанная с представлением результата, логикой, полнотой и грамотностью приведенного решения или обоснования. Полезно предложить учащимся провести анализ своей включенности в выполнение задания, осмыслить весь процесс и зафиксировать:

- какие идеи и соображения возникали, были ли они существенными и плодотворными, учтены ли в решении;
- какие возникли трудности и на каком этапе работы над заданием;
- удастся ли самостоятельно справиться с аналогичной ситуацией, если она повторится.

В целях закрепления формируемых умений в качестве домашнего задания можно предложить аналогичную ситуацию или ту же самую ситуацию, но с несколько изменёнными данными. Однако задание может носить и творческий характер: придумать своё задание на основе рассмотренного сюжета.

При определённой системности работы по формированию математической грамотности можно включать изменённые задания и в контрольную работу в качестве дополнительного задания, не связанного с основной темой. В этом случае можно осуществлять мониторинг выполнения такого рода заданий. Комплексные задания, в которых отдельные задания относятся к различным областям содержания, полезно использовать для итогового повторения.

IV. Использование заданий для оценки математической грамотности.

Для оценки математической грамотности предлагается использовать готовые диагностические работы, рассчитанные на 40 минут урока. Однако учитель не всегда может отвести целый урок для выполнения такого задания. В этом случае он может самостоятельно составить блок заданий, рассчитанный на 20 минут выполнения. В качестве такого блока заданий можно использовать целиком и полностью одно комплексное задание, однако более целесообразным представляется следующая структура блока: два комплексных задания по 2–3 вопроса в каждом, всего 4–5 вопросов. Комплексные задания подбираются таким образом, чтобы в каждую диагностическую работу входили вопросы или задания, представляющие как минимум:

- две области математического содержания,
- два контекста,
- три мыслительных процесса;
- три уровня сложности: не менее одного лёгкого, двух средних и одного сложного (возможно корректировка с учетом возможностей и уровня математической подготовки учащихся класса).

V. Примеры заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы.

5-й класс

URL: http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematicheskaya-gramotnost/03_%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D1%84%D0%B8%D1%82%D0%B8_%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf

<p>Граффити Задание 1 / 2</p> <p>Прочитайте текст «Граффити», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.</p> <p>Вы можете воспользоваться Online калькулятором https://www.desmos.com/scientific</p> <p>В прошлом году в День города на этой стене уличные художники изобразили спортивный праздник. Граффити заняли всю стену, имеющую площадь 216 м². Высота дома составляет 18 м.</p> <p>Какова ширина «картины», на которой был изображён спортивный праздник?</p> <p>Запишите свой ответ в виде числа.</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; display: inline-block;"></div> м
--

Граффити

Задание 2 / 2

Прочитайте текст «Граффити», расположенный справа. Свой ответ на вопрос запишите в виде числа, а затем запишите числовое выражение, с помощью которого можно получить этот ответ.

Ниже в таблице указано количество краски, которая была использована для граффити «Спортивный праздник».

	Цвет краски			
	Красный	Синий	Зелёный	Жёлтый
Объём использованной краски (мл)	15000	10800	27000	21000

Все баллончики имеют одинаковый объём – 300 мл, то есть в каждом содержится 300 мл краски.

Сколько баллончиков с краской было использовано?

Запишите свой ответ в виде числа.

 б.

Запишите числовое выражение, которое покажет, как этот ответ был получен.

ГРАФФИТИ

Граффити – это вид уличной живописи.

Одна стена пятиэтажного дома, в котором живёт Кирилл, не имеет окон. Ежегодно ко Дню города на этой стене появляется граффити с изображением важного события, мероприятия или с портретом человека года.

Художники используют баллончики с краской.

**Граффити**

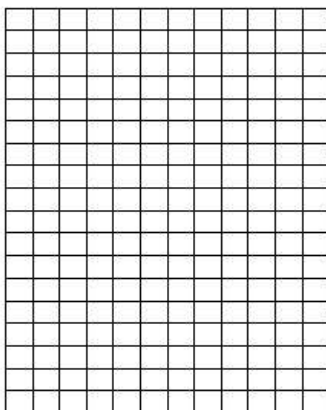
Задание 3 / 3

Прочитайте текст «Граффити», расположенный справа. Свой ответ на вопрос покажите на схеме-сетке.

Ниже представлена схема стены с размерами 12 м x 18 м, на которой вам нужно показать, как будут располагаться с учётом занимаемой площади герои и надпись названия сказки на стене.

Закрасьте на схеме соответствующие клетки указанным цветом:

- место для героев – Алёнушка и Иванушка – зелёным цветом,
- место для надписи названия сказки – жёлтым цветом.



Длина клетки 1 м

ГРАФФИТИ




После проведения конкурса детского рисунка «Любимая сказка» на сетке было принято решение, что в этом году на стене дома будут изображены герои сказки «Сестрица Алёнушка и братец Иванушка». На стене появятся два героя – Алёнушка и Иванушка, они займут половину площади стены. На оставшейся части стены будет написано название сказки.

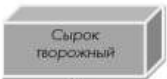
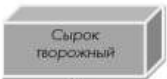
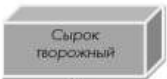


При выполнении данного задания обучающиеся должны продемонстрировать не только математическую грамотность, но и навыки работы с информацией, представленной в текстовой и табличной формах, умение переходить от одной формы представления информации к другой, а также умение пользоваться справочной информацией.




6-й класс

URL: http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematicheskaya-gramotnost/2021_%D0%9C%D0%93_6/08_%D0%9F%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BF%D0%BA%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf

<p>Покупки по акции Задание 1/3</p> <p><i>Прочитайте текст «Покупки по акции», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.</i></p> <p>Проходя мимо отдела «Товары для ухода за лицом и телом», Вера Сергеевна увидела объявление об акции при покупке мыла и зубных щёток.</p> <p>Вера Сергеевна купила по акции 2 зубных щётки «Свежее дыхание» и 3 куска мыла «Фиалка».</p> <p>Какую сумму денег она заплатила за свою покупку?</p> <p><i>Запишите свой ответ в виде числа.</i></p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 25px; margin-left: 10px;"></div> р.	<p style="text-align: center;">ПОКУПКИ ПО АКЦИИ</p> <p>Вера Сергеевна и Нина Петровна пришли в магазин за покупками. Сегодня в магазине проходят акции в отделе «Товары для ухода за лицом и телом» и в молочном отделе.</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><th colspan="2" style="text-align: center;"><i>Объявление в отделе «Товары для ухода за лицом и телом»</i></th></tr><tr><td style="text-align: center;">Внимание!</td><td style="text-align: center;">Обычная цена</td></tr><tr><td style="vertical-align: top;"><p><i>При покупке двух и более зубных щёток «Свежее дыхание» цена одной щётки 64 руб.</i></p><p><i>При покупке трёх и более кусков мыла «Фиалка» цена одного куска 19 р.</i></p></td><td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 92р. 46 р.</td></tr></table>	<i>Объявление в отделе «Товары для ухода за лицом и телом»</i>		Внимание!	Обычная цена	<p><i>При покупке двух и более зубных щёток «Свежее дыхание» цена одной щётки 64 руб.</i></p> <p><i>При покупке трёх и более кусков мыла «Фиалка» цена одного куска 19 р.</i></p>	 92р. 46 р.
<i>Объявление в отделе «Товары для ухода за лицом и телом»</i>							
Внимание!	Обычная цена						
<p><i>При покупке двух и более зубных щёток «Свежее дыхание» цена одной щётки 64 руб.</i></p> <p><i>При покупке трёх и более кусков мыла «Фиалка» цена одного куска 19 р.</i></p>	 92р. 46 р.						

<p>Покупки по акции Задание 2/3</p> <p><i>Прочитайте текст «Покупки по акции», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос, а затем объясните свой ответ.</i></p> <p>В молочном отделе магазина Вера Сергеевна увидела объявление об акции при покупке 100-граммовых творожных сырков.</p> <p>Вера Сергеевна купила по этой акции 9 сырков. Сколько рублей она сэкономила, воспользовавшись акцией?</p> <p><i>Запишите свой ответ в виде числа.</i></p> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 25px; margin-left: 10px;"></div>	<p style="text-align: center;">ПОКУПКИ ПО АКЦИИ</p> <p>Вера Сергеевна и Нина Петровна пришли в магазин за покупками. Сегодня в магазине проходят акции в отделе «Товары для ухода за лицом и телом» и в молочном отделе.</p> <table border="1" style="width: 100%;"><tr><th colspan="2" style="text-align: center;"><i>Объявление в молочном отделе</i></th></tr><tr><td style="text-align: center;">Внимание!</td><td style="text-align: center;">Обычная цена</td></tr><tr><td style="vertical-align: top;"><p><i>Акция «Три по цене двух». Успейте купить!</i></p><p><i>Только сегодня при покупке двух творожных сырков вы получите третий в подарок.</i></p></td><td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> 36 р.</td></tr></table>	<i>Объявление в молочном отделе</i>		Внимание!	Обычная цена	<p><i>Акция «Три по цене двух». Успейте купить!</i></p> <p><i>Только сегодня при покупке двух творожных сырков вы получите третий в подарок.</i></p>	 36 р.
<i>Объявление в молочном отделе</i>							
Внимание!	Обычная цена						
<p><i>Акция «Три по цене двух». Успейте купить!</i></p> <p><i>Только сегодня при покупке двух творожных сырков вы получите третий в подарок.</i></p>	 36 р.						

Объясните свой ответ.

<p>Покупки по акции Задание 3/3</p> <p><i>Прочитайте текст «Покупки по акции», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.</i></p> <p>Нина Петровна прочитала объявление об акции в молочном отделе и сказала: «Замечательно! У меня осталось 182 р., значит, я могу купить 7 сырков».</p> <p>Права ли Нина Петровна?</p> <p><input type="radio"/> Да <input type="radio"/> Нет</p> <p><i>Объясните свой ответ.</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%; margin-top: 10px;"></div>	<p style="text-align: center;">ПОКУПКИ ПО АКЦИИ</p> <p style="text-align: center;">Вера Сергеевна и Нина Петровна пришли в магазин за покупками. Сегодня в магазине проходят акции в отделе «Товары для ухода за лицом и телом» и в молочном отделе.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2" style="padding: 5px;"><i>Объявление в молочном отделе</i></th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 10px; vertical-align: top;"> <p>Внимание!</p> <p><i>Акция «Три по цене двух». Успейте купить! Только сегодня при покупке двух творожных сырков вы получите третий в подарок.</i></p> </td> <td style="width: 50%; padding: 10px; vertical-align: top;"> <p>Обычная цена</p> <div style="text-align: center;">  <p>Сырок творожный</p> <p>36 р.</p> </div> </td> </tr> </table>	<i>Объявление в молочном отделе</i>		<p>Внимание!</p> <p><i>Акция «Три по цене двух». Успейте купить! Только сегодня при покупке двух творожных сырков вы получите третий в подарок.</i></p>	<p>Обычная цена</p> <div style="text-align: center;">  <p>Сырок творожный</p> <p>36 р.</p> </div>
<i>Объявление в молочном отделе</i>					
<p>Внимание!</p> <p><i>Акция «Три по цене двух». Успейте купить! Только сегодня при покупке двух творожных сырков вы получите третий в подарок.</i></p>	<p>Обычная цена</p> <div style="text-align: center;">  <p>Сырок творожный</p> <p>36 р.</p> </div>				

Для выполнения данного задания обучающимся необходимо выполнить действия с натуральными числами, сопоставить информацию в тексте и на рисунке, а также учесть все условия задания.

В условии задания использовались графические средства визуализации математического содержания проблемы.

7-й класс

URL: http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematicheskaya-gramotnost/2021_%D0%9C%D0%93_7/03_%D0%9A%D0%B2%D0%B5%D1%81%D1%82%20%D0%B2%20%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B5%D0%BC%20%D0%BB%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D1%80%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf

<p>Квест в летнем лагере <i>Введение</i></p> <p><i>Прочитайте введение. Затем нажмите на стрелку ДАЛЕЕ.</i></p> <p style="text-align: center;">КВЕСТ В ЛЕТНЕМ ЛАГЕРЕ</p> <p>Петя отдыхает в детском летнем лагере.</p> <p>В один из дней для ребят был организован квест: ребята должны пройти по маршруту и посетить несколько объектов, которые находятся в пешей доступности от лагеря. Обычно в квесте даются некоторые описания - ориентиры, по которым происходит передвижение участников и выполнение различных заданий.</p>

Квест в летнем лагере

Задание 1 / 3

Прочитайте текст «Квест в летнем лагере», расположенный справа. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетащить и оставить».

В таблице ребятам даны названия объектов, расположенных вокруг лагеря, и расстояния от лагеря до этих объектов. Им надо определить, какие из этих объектов соответствуют пунктам на данном им графике.

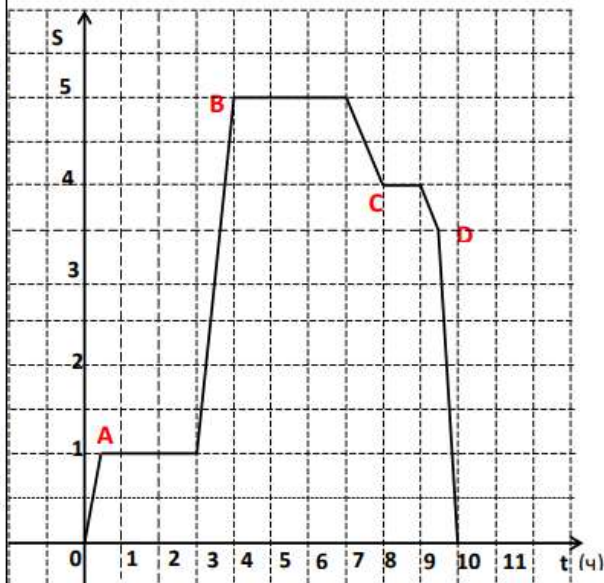
Название объекта	Расстояние от лагеря до объекта (в км)
Библиотека	4
Автовокзал	3,5
Детский клуб	1
Кинотеатр	5
Детский парк	12

Установите соответствие между пунктами на графике и объектами для посещения.

Используйте метод «Перетащить и оставить», чтобы переместить объекты для посещения в соответствующее поле. Чтобы изменить свой ответ, перетащите элемент на его исходное место, а затем перетащите другой элемент в выбранное место.

КВЕСТ В ЛЕТНЕМ ЛАГЕРЕ

Команда Пети получила график движения по маршруту, на котором по оси Ox отмечено время движения (в часах), по оси Oy – расстояние от лагеря (в км). Время начала квеста – 9:00.



Буквами на графике обозначены пункты на маршруте, которые они должны посетить. По графику ребята могут определить, на каком расстоянии от лагеря расположен этот пункт, а также использовать график для вычисления времени прибытия в пункт и времени, когда они должны продолжить движение по маршруту.

Объекты

Библиотека	Авто-вокзал	Детский клуб	Кино-театр	Детский парк
------------	-------------	--------------	------------	--------------

Пункты на карте

A
B
C
D

Объекты для посещения

Квест в летнем лагере

Задание 2 / 3

Воспользуйтесь текстом «Квест в летнем лагере», расположенным справа. Запишите свои ответы на вопросы в столбце «Ответ» в виде числа.

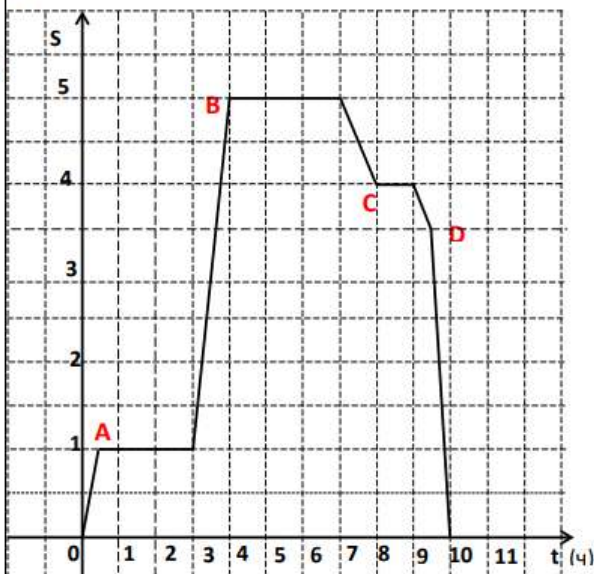
Ребята вышли из лагеря в 9 часов утра. Чтобы пройти маршрут, ребята должны определить все расстояния между пунктами, время прибытия в каждый пункт и время убытия.

Ответьте на вопросы 1-5, представленные в таблице.

Номер вопроса	Вопрос	Ответ
1	Сколько времени (в часах) ребята будут отсутствовать в лагере согласно графику движения?	_____ ч
2	Сколько времени (в часах) они должны пробыть в пункте А?	_____ ч
3	Чему равно расстояние (в км) от пункта А до пункта В?	_____ км
4	За какое время (в часах) они должны дойти из пункта А в пункт В?	_____ ч
5	В какое время они должны прибыть в пункт С? Запишите ответ так: часы : минуты	_____ : _____

КВЕСТ В ЛЕТНЕМ ЛАГЕРЕ

Команда Пети получила график движения по маршруту, на котором по оси Ox отмечено время движения (в часах), по оси Oy – расстояние от лагеря (в км). Время начала квеста – 9:00.



Буквами на графике обозначены пункты на маршруте, которые они должны посетить. По графику ребята могут определить, на каком расстоянии от лагеря расположен этот пункт, а также использовать график для вычисления времени прибытия в пункт и времени, когда они должны продолжить движение по маршруту..

Квест в летнем лагере

Задание 3 / 3

Воспользуйтесь текстом «Квест в летнем лагере», расположенным справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

В группу Пети входят только юноши. Успеют ли ребята дойти из пункта С в пункт D вовремя, если будут идти со скоростью 2 шага в секунду?

Используйте выданную ребятам справочную информацию.

Справочная информация.

Средняя длина шага юноши 14 лет – 70 см.

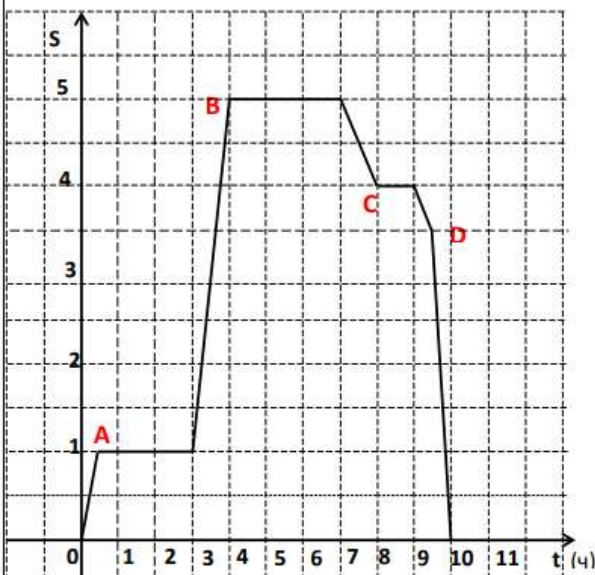
Отметьте **один** верный вариант ответа.

- Да
- Нет

Объясните свой ответ.

КВЕСТ В ЛЕТНЕМ ЛАГЕРЕ

Команда Пети получила график движения по маршруту, на котором по оси Ox отмечено время движения (в часах), по оси Oy – расстояние от лагеря (в км). Время начала квеста – 9:00.




Буквами на графике обозначены пункты на маршруте, которые они должны посетить. По графику ребята могут определить, на каком расстоянии от лагеря расположен этот пункт, а также использовать график для вычисления времени прибытия в пункт и времени, когда они должны продолжить движение по маршруту.

При выполнении данного задания от обучающихся потребуется продемонстрировать следующие умения: читать график движения, использовать зависимость «скорость – время – расстояние» для вычисления времени движения, умение выполнять действия с числами, округлять десятичные дроби, переводить одни единицы измерения скорости в другие.

В данном задании использовались следующие средства представления информации: текстовая, графическая, в виде таблицы.

8-й класс

URL: http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematicheskaya-gramotnost/2021_%D0%9C%D0%93_8/07_%D0%9E%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%B7%D0%B8%D0%BC%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B0%D0%B4%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf

<p>Освещение зимнего сада Задание 1 / 4</p> <p><i>Прочитайте текст «Освещение зимнего сада», расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.</i></p> <p>Зенитный фонарь устанавливается в отверстие крыши. Определите периметр (в метрах) основания фонаря, изготовленного фирмой.</p> <p><i>Запишите свой ответ.</i></p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin: 5px 0;"></div> м	<p style="text-align: center;">ОСВЕЩЕНИЕ ЗИМНЕГО САДА</p> <p>Зимние сады можно встретить в кинотеатрах, гостиницах, санаториях. Для освещения помещения естественным солнечным светом устанавливают зенитный фонарь, это особая конструкция верхнего света, через которую виден зенит солнца (рис. 1).</p> <p>Фирма изготовила металлическую конструкцию зенитного фонаря для зимнего сада в форме пирамиды с шестью равными гранями (рис. 2). Каждая грань имеет форму равнобедренного треугольника с основанием, равным 3 м, и высотой, равной 6 м.</p> <p>Боковые стороны каждой грани делятся на три равные части (рис. 3). Металлическая конструкция грани образует ячейки прямоугольной и треугольной формы, в которые вставляют стекла.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1. Зенитный фонарь зимнего сада снаружи</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2. Зенитный фонарь зимнего сада изнутри</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 3. Схема конструкции грани зенитного фонаря</p> </div> </div>
--	---

Освещение зимнего сада

Задание 2 / 4

Воспользуйтесь текстом «Освещение зимнего сада», расположенным справа. Запишите свои ответы на вопросы в виде чисел.

Для остекления изготовленной конструкции зенитного фонаря фирме необходимо приобрести стекло.

1. Определите размеры прямоугольной ячейки металлической конструкции.

Запишите свой ответ в виде чисел.

___ x ___ (м)

2. Для остекления одной грани фонаря сначала вырезают из стекла прямоугольники, соответствующие размерам прямоугольной ячейки, а затем некоторые из них разрезают на треугольники. Сколько всего таких прямоугольников надо вырезать для одной грани?

Запишите свой ответ.

шт.

ОСВЕЩЕНИЕ ЗИМНЕГО САДА

Зимние сады можно встретить в кинотеатрах, гостиницах, санаториях. Для освещения помещения естественным солнечным светом устанавливают зенитный фонарь, это особая конструкция верхнего света, через которую виден зенит солнца (рис. 1).

Фирма изготовила металлическую конструкцию зенитного фонаря для зимнего сада в форме пирамиды с шестью равными гранями (рис. 2). Каждая грань имеет форму равнобедренного треугольника с основанием, равным 3 м, и высотой, равной 6 м.

Боковые стороны каждой грани делятся на три равные части (рис. 3). Металлическая конструкция грани образует ячейки прямоугольной и треугольной формы, в которые вставляют стекла.



Рис. 1. Зенитный фонарь зимнего сада снаружи

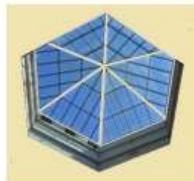


Рис. 2. Зенитный фонарь зимнего сада изнутри



Рис. 3. Схема конструкции грани зенитного фонаря

Освещение зимнего сада

Задание 3 / 4

Воспользуйтесь текстом «Освещение зимнего сада», расположенным справа. Используйте внешний онлайн-калькулятор для ответа на следующий вопрос. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

Перед изготовлением металлической конструкции зенитного фонаря фирма вычисляет общую длину металлических перегородок.

Определите длину одного бокового ребра металлической конструкции (в метрах). Округлите результат до десятых.

Запишите свой ответ.

м

ОСВЕЩЕНИЕ ЗИМНЕГО САДА

Зимние сады можно встретить в кинотеатрах, гостиницах, санаториях. Для освещения помещения естественным солнечным светом устанавливают зенитный фонарь, это особая конструкция верхнего света, через которую виден зенит солнца (рис. 1).

Фирма изготовила металлическую конструкцию зенитного фонаря для зимнего сада в форме пирамиды с шестью равными гранями (рис. 2). Каждая грань имеет форму равнобедренного треугольника с основанием, равным 3 м, и высотой, равной 6 м.

Боковые стороны каждой грани делятся на три равные части (рис. 3). Металлическая конструкция грани образует ячейки прямоугольной и треугольной формы, в которые вставляют стекла.



Рис. 1. Зенитный фонарь зимнего сада снаружи

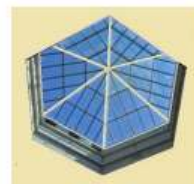

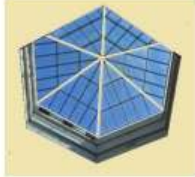



Рис. 2. Зенитный фонарь зимнего сада изнутри



Рис. 3. Схема конструкции грани зенитного фонаря

<p>Освещение зимнего сада Задание 4 / 4</p> <p><i>Воспользуйтесь текстом «Освещение зимнего сада», расположенным справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.</i></p> <p>В магазине есть прямоугольные стекла двух размеров: 1 х 2 (м) и 3 х 4 (м). Стекла какого размера выгоднее приобрести с учётом наименьшего количества остатков, если требуется остеклить фонарь целиком?</p> <p><input type="radio"/> 1 х 2 (м) <input type="radio"/> 3 х 4 (м)</p> <p><i>Объясните свой ответ.</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center;">ОСВЕЩЕНИЕ ЗИМНЕГО САДА</p> <p>Зимние сады можно встретить в кинотеатрах, гостиницах, санаториях. Для освещения помещения естественным солнечным светом устанавливают зенитный фонарь, это особая конструкция верхнего света, через которую виден зенит солнца (рис. 1).</p> <p>Фирма изготовила металлическую конструкцию зенитного фонаря для зимнего сада в форме пирамиды с шестью равными гранями (рис. 2). Каждая грань имеет форму равнобедренного треугольника с основанием, равным 3 м, и высотой, равной 6 м.</p> <p>Боковые стороны каждой грани делятся на три равные части (рис. 3). Металлическая конструкция грани образует ячейки прямоугольной и треугольной формы, в которые вставляют стекла.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 1. Зенитный фонарь зимнего сада снаружи</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 2. Зенитный фонарь зимнего сада изнутри</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Рис. 3. Схема конструкции грани зенитного фонаря</p> </div> </div>
---	---

При выполнении данного задания обучающихся должны продемонстрировать умения мысленно манипулировать геометрическими формами в пространстве, устанавливать связи между математическими величинами, вычислять периметр многоугольника (правильного шестиугольника), определять боковую сторону равнобедренного треугольника, применять теорему Пифагора.

9-й класс

URL: http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematicheskaya-gramotnost/%D0%9C%D0%93_9_%D0%94%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%BE%D0%B2_%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%81%D1%82.pdf

Деление одноклеточных организмов

Задание 1 / 3

Прочитайте текст «Деление одноклеточных организмов», расположенный справа. Выберите верный вариант ответа в А и запишите ответ на вопрос в Б.

Вы можете воспользоваться Online калькулятором <https://www.desmos.com/scientific>.

Одним из представителей простых одноклеточных организмов является инфузория-туфелька. На рисунке ниже показано деление одной инфузории-туфельки.



А) Используя график, составьте формулу для вычисления количества инфузорий n , которое получается после определённого числа делений d каждой клетки надвое.

Отметьте **один** верный вариант ответа.

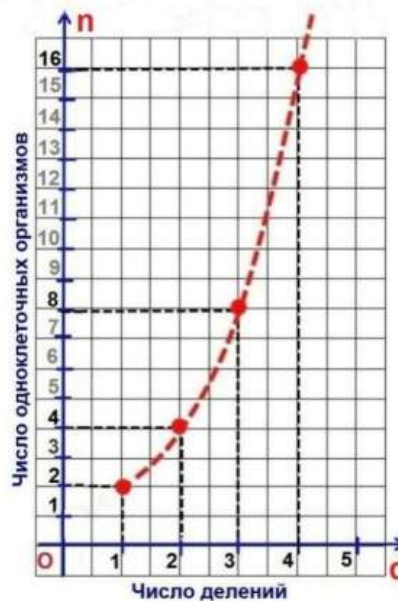
- $n = 2 + d$
- $n = 2d$
- $n = d^2$
- $n = 2^d$

Б) Определите, какое число инфузорий появится после её 7-го деления. Запишите свой ответ.

ДЕЛЕНИЕ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Простое деление одноклеточных организмов осуществляется путём деления одной клетки надвое.

На графике показан рост численности одноклеточного организма при делении каждой клетки надвое.



Источник: https://studfile.net/html/2706/394/html_7m95jKZIP8_D0oh/img-ic-EhfA.jpg

Деление одноклеточных организмов

Задание 2 / 3

Воспользуйтесь текстом «Деление одноклеточных организмов», расположенным справа. Запишите свой ответ в виде числа, а затем запишите решение.

На рисунке показано деление одной инфузории-туфельки.



Сколько инфузорий было первоначально, если после пятикратного деления их стало 192?

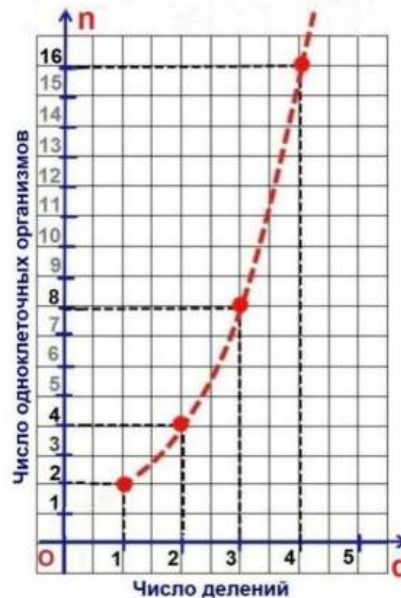
Запишите свой ответ в виде числа.

Подтвердите свой ответ, приведя соответствующие вычисления.

ДЕЛЕНИЕ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Простое деление одноклеточных организмов осуществляется путём деления одной клетки надвое.

На графике показан рост численности одноклеточного организма при делении каждой клетки надвое.

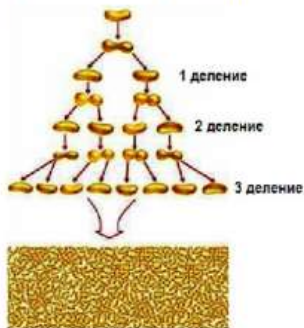


Деление одноклеточных организмов

Задание 3 / 3

Вспользуйтесь текстом «Деление одноклеточных организмов», расположенным справа. Запишите свои ответы на вопросы в таблице.

Среди одноклеточных организмов есть бактерии, к которым относится кишечная палочка. Данная бактерия, попав в благоприятные условия для живого организма, через 1/3 часа делится на две бактерии, затем каждая из образовавшихся бактерий снова через 1/3 часа делится на две и т.д.



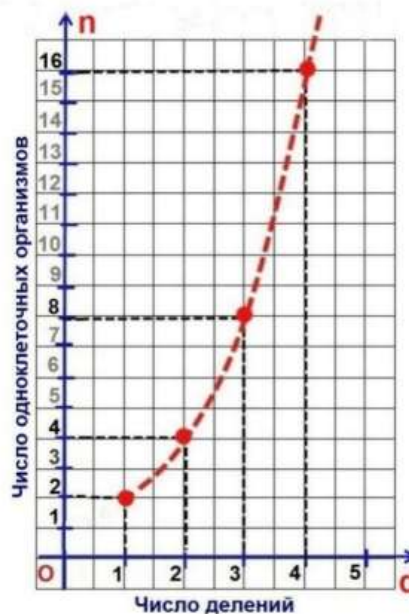
Укажите в таблице количество бактерий, образующихся из одной бактерии, попавшей в благоприятные условия, за указанные промежутки времени.

Время	Число бактерий, образующихся из одной бактерии
за 60 минут	
за 3 часа	

ДЕЛЕНИЕ ОДНОКЛЕТОЧНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Простое деление одноклеточных организмов осуществляется путём деления одной клетки надвое.

На графике показан рост численности одноклеточного организма при делении каждой клетки надвое.



Для успешного выполнения данного задания обучающиеся должны продемонстрировать следующие умения: читать и интерпретировать данные, представленные на графике, вычислять n -й член геометрической прогрессии, степень числа с натуральным показателем, выполнять реальные расчёты, выполнять вычисления по вербально заданному правилу, применять комбинаторные методы решения поставленной математической задачи. Но обучающиеся могли продемонстрировать умение «вручную» получить ответ, без использования формул арифметической и геометрической прогрессий.

В условии данного задания использовались следующие формы предоставления информации: знаковая, текстовая, графическая. Также были применены графические средства визуализации математического содержания проблемы.

Естественно-научная грамотность

Средний результат российских обучающихся 15-летнего возраста за двадцатилетний период участия в международном исследовании PISA повысился по читательской и математической грамотностям, но не изменился по естественно-научной грамотности.

Под естественно-научной грамотностью в исследовании PISA понимают способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, его готовность интересоваться естественно-научными идеями. Естественно-научная грамотность предполагает наличие у человека стремления участвовать в аргументированном обсуждении проблем, имеющих отношение к естественным наукам и технологиям, и сформированности следующих компетенций:

- научно объяснять явления;
- понимать особенности естественно-научного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Описание естественно-научной грамотности в международных сравнительных исследованиях полностью пересекается с требованиями ФГОС ООО к предметным и метапредметным результатам освоения основных образовательных программ.

Задания по оцениванию естественно-научной грамотности – это не типичные учебные задачи по биологии, физике или химии, характерные для школы, а близкие к реальным проблемные ситуации, связанные с разнообразными аспектами окружающей жизни и требующие для своего решения не только знания основных учебных предметов, но и сформированности общеучебных (метапредметных, межпредметных) умений. Такие задания объединяются в тематические блоки. Блок заданий включает в себя описание ситуации и ряд вопросов-заданий, связанных с этой ситуацией.

Задания по естествознанию включают, как правило, группу вопросов, связанных с текстом, в котором описывается некоторая ситуация из истории естествознания или ситуация из повседневной жизни. Задания должны быть нацелены на проверку умений, характеризующих естественно-научную грамотность, но при этом должны основываться на ситуациях (контекстах), которые можно назвать жизненными, реальными или просто интересными диагностируемыми. Реальные ситуации, предлагаемые обучающимся, должны быть связаны с актуальными проблемами, которые возникают в личной жизни каждого человека (например, использование продуктов при соблюдении диеты), в жизни человека как члена какого-то коллектива или общества (например, определение места для переработки мусора относительно города) или как гражданина мира (например, осмысление последствий глобального потепления). Но при этом не стоит забывать, что содержательные области, на которые опираются измерительные материалы, должны отражать содержание соответствующих образовательных программ и возможного опыта обучающихся.

В качестве понятий для проверки рекомендуется отбирать те, овладение которыми необходимо в повседневной жизни и которые остаются актуальными в дальнейшей жизни как отдельного человека, так и всего общества. Темы, на которых может быть построена работа, могут включать материал, относящийся к различным естественно-научным предметам школьного курса. Можно порекомендовать следующие названия тем, на материале которых возможно составление заданий для проверки сформированности естественно-научной грамотности:

- строение и функция: клетка, скелет, адаптация;
- биология человека: здоровье, гигиена, питание;
- физиологические изменения: гормоны, нейроны;
- биологическое разнообразие: виды, гены, эволюция;
- генетический контроль: доминантность, наследственность;
- экосистемы: пищевая цепь, устойчивость;
- Земля и ее место во Вселенной: солнечная система, суточные и сезонные изменения;
- геологические изменения: континентальные течения, выветривание;
- структура и свойства вещества: теплопроводность, электрическая проводимость;
- химические и физические изменения: состояния вещества, скорость реакции, распад;
- атмосферные изменения: излучение, передача давления;
- преобразования энергии: сохранение энергии, рассеяние энергии, фотосинтез;
- силы и движение: уравновешенные/неуравновешенные силы, скорость, ускорение, инерция.

Важным условием в составлении задания является контекст. Наличие контекста дает ответ на вопрос, зачем может понадобиться то или иное знание. При выборе реальных ситуаций, предлагаемых в проверочных заданиях, предполагается использовать области применения науки, ставящие актуальные проблемы, которые должен понимать и решать человек, обладающий естественно-научной грамотностью. Следует использовать контексты, которые рассматриваются не только в рамках школьной программы, но и выходящие за эти рамки. Примеры контекстов наиболее часто используемых для построения заданий проверочной работы:

- естествознание, жизнь и здоровье;
- здоровье, болезни и питание;
- сохранение и устойчивое использование видов;
- взаимозависимость физических/биологических систем;
- наука о Земле и окружающей среде;
- загрязнения;
- погода и климат;
- естествознание и технологии;
- биотехнологии;
- использование материалов и захоронение отходов;
- использование энергии;
- транспорт.

Для оценки естественно-научной грамотности подбираются задания, для выполнения которых обучающиеся должны уметь применять следующие виды деятельности:

- распознавание вопросов, идей или проблем, которые могут быть исследованы научными методами;
- выделение информации (объекты, факты, экспериментальные данные и др.), необходимой для нахождения доказательств и подтверждения выводов при проведении научного исследования;
- умение делать вывод (заключение) или оценка уже сделанных выводов с учетом предложенной ситуации;
- демонстрирование коммуникативных умений: аргументирование, четкое и ясное формулирование выводов, доказательства и др.;
- демонстрирование знаний и пониманий естественно-научных понятий.

Каждое из заданий должно быть классифицировано по следующим параметрам:

- компетентность, на оценивание которой направлено задание;
- тип естественно-научного знания, затрагиваемый в задании;
- контекст (сюжет);
- познавательный уровень (или степень трудности) задания.

Изучение уровня сформированности естественно-научной грамотности проводится на основе заданий с выбором ответа (одного или более), кратким и развернутым ответом. Для оценки заданий с выбором ответа и кратким ответом рекомендуется применять дихотомическую шкалу оценивания: «1» – верный ответ, «0» – неверный ответ. Для заданий с развернутым ответом стоит использовать не менее трех вариантов: верный ответ, частично правильный ответ, неверный ответ.

Отсутствие до недавнего времени доступного обширного банка заданий для оценки естественно-научной грамотности обучающихся также относят к одной из причин низких результатов наших школьников по естественно-научной грамотности. Здесь следует отметить, что работа с обучающимися по формированию естественно-научной грамотности должна вестись систематически в рамках внеурочной и урочной деятельности, начиная с курса «Окружающий мир» начальной школы. На сегодняшний день появились позитивные сдвиги в преодолении дефицита заданий для оценки естественно-научной грамотности обучающихся. Так, в качестве примеров, можно привести следующие платформы, на которых размещены задания с критериями оценки по естественно-научной грамотности:

- ФГБНУ Институт стратегии развития образования РАО (URL: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/>);
- ФГБНУ Федеральный институт педагогических измерений (URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>);
- Российская электронная школа (URL: <https://fg.resh.edu.ru/>);
- Издательство «Просвещение» (URL: <https://media.prosv.ru/fg/>);

Добавим также, что издательство «Просвещение» выпустило ряд пособий для учащихся 11–15 лет:

- Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуски 1, 2.
- Естественно-научная грамотность. Живые системы. Тренажер. 7–9 классы.
- Естественно-научная грамотность. Физические системы. Тренажер. 7–9 классы.
- Естественно-научная грамотность. Земля и космические системы. 7–9 классы.

В качестве примера рассмотрим открытый банк заданий для оценки естественно-научной грамотности обучающихся 7–9-х классов, разработанный специалистами ФГБНУ ФИПИ, а также методические приемы работы с ними на примерах отдельных тем в предметном обучении биологии, химии, физике и географии.

БИОЛОГИЯ

Учебный предмет «Биология», входящий в предметную область «Естественно-научные предметы» занимает одно из ведущих мест в системе школьного образования. Биология и география являются теми предметами, которые формируют у обучающегося целостные и систематизированные представления об окружающей природе, закладывают основу научной картины мира.

Формирование естественно-научной грамотности на современном уроке биологии (как и на других предметах естественно-научного цикла) не стоит выделять в отдельный этап, а необходимо органично встроить в структуру преподавания предмета. Контекст заданий PISA, затрагивающий, например, темы здоровья, окружающей среды, опасностей и рисков, в большинстве случаев предполагает, что ученик уже обладает определенным багажом знаний.

С биологией соотносятся задания содержательной области «Живые системы». Они, как правило, интуитивно более понятны школьникам в отличие от, например, заданий области «Физические системы», связанные с физикой и химией.

Приведем примеры названий заданий, связанных с данным предметом: «Геотропизм корня», «Пробка у растений», «Хищные растения», «Хищные и паразитические грибы», «Распространение плодов», «Выращивание риса», «Вирус табачной мозаики», «Хлопок», «Воздушное питание растений», «Биологические системы», «К вопросу о гречневой каше», «Фотопериодизм», «Хлорелла», «Фотосинтез», «Прививка растений», «Масличные культуры», «Миграции птиц», «Трипаносомоз», «Огненная саламандра», «Пресноводная рыбалка», «Функции зрения», «Опыты И. П. Павлова».

Как видно из заголовков предлагаемых заданий, одни из них могут быть использованы непосредственно на уроках при изучении конкретных тем, например, задания «Ламинария» и «Хлорелла» при изучении водорослей. Другие, например, «Выращивание риса» или «К вопросу о гречневой каше», содержат задания, связанные с географией, химией. Приведем лишь два примера из десяти предложенных в задаче «Хлорелла», связанные с использованием данной водоросли в качестве источника пищи.

Рассчитайте, какова будет масса хлореллы в бассейне для культивирования через пять суток наблюдений, если известно, что за сутки она увеличивается в десять раз. Исходная масса хлореллы в водоёме – 20 кг.

Данное задание можно отнести также к заданиям, проверяющим математическую грамотность. Решив его (ответ: 2 000 000 кг), можно действительно показать обучающимся в цифрах огромные возможности и перспективы выращивания данной водоросли.

На Международной космической станции (МКС) приступили к уникальному эксперименту с биореактором, который образно называют «кормильцем» космонавтов. Этот эксперимент был утверждён на 69-м Международном конгрессе аэронавтики. Планируется, что прибор создаст замкнутую систему жизнеобеспечения на станции благодаря жизнедеятельности микроводоросли хлореллы. Водоросль будет осуществлять процесс фотосинтеза, при котором из углекислого газа и воды создаются органические вещества. Перво-

степенным в выборе именно хлореллы для «полёта в космос» было то, что она не образует ядовитых веществ или продуктов разложения.

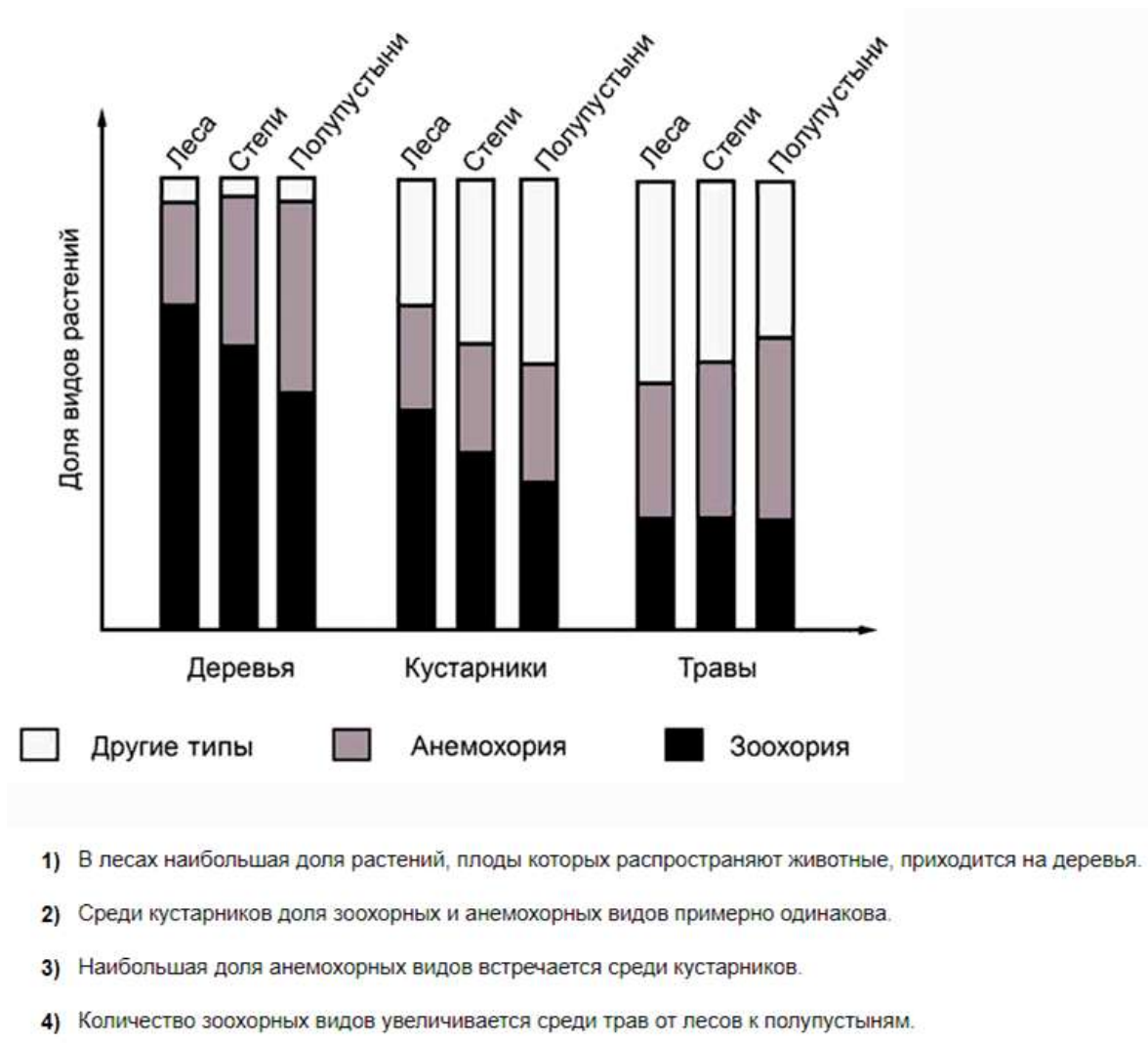
Какую пользу для космонавтов сможет принести такой биореактор, установленный на МКС? Выберите все верные ответы:

- хлорелла будет использоваться в биотуалетах для переработки мочи;*
- хлорелла будет снижать концентрацию углекислого газа в воздухе, который выдыхают космонавты;*
- хлорелла будет создавать съедобную биомассу для питания космонавтов;*
- хлорелла позволит космонавтам активно набирать вес для выживания в условиях невесомости;*
- хлорелла сможет восполнять запасы кислорода для дыхания космонавтов;*
- хлорелла будет использоваться как лекарство для устранения последствий космических перегрузок.*

Данное задание целесообразно использовать, так как в основном обучающимся предлагают один вариант ответа из четырех предложенных, либо два ответа из пяти. Здесь же нужно выбрать все ответы из шести предложенных. (Ответ: 2, 3, 5.) Заданий на множественный выбор становится все больше в ГИА.

Приведем пример задания из блока «Распространение плодов», которое может быть использовано не только при изучении данной темы в курсе биологии, но и при изучении, например, раздела «Экология» в более старших классах, а также в курсе географии при изучении природных зон. Задания с использованием таблиц, диаграмм, карт и других нелинейных текстов не так часто встречаются в учебниках, однако всегда присутствуют в ОГЭ и ЕГЭ по биологии. В данном примере обучающимся не обязательно владеть терминами «зоохория» и «анемохория», а важно умение грамотно разобраться с данными диаграммы. (Ответ: 1.)

Известно, что тип распространения плодов во многом зависит от высоты растения. На графике приведены данные по типу распространения плодов (зоохория, анемохория, другие типы распространения) в разных экологических группах растений и разных природных зонах. Выберите одно верное суждение.



ХИМИЯ

Химия – это неотъемлемая часть естествознания. Химические знания отражают сложный комплекс отношений «человек – вещество – жизнь» и далее «вещество – материал – практическая деятельность». Формирование в сознании обучающихся химической картины мира обеспечивает выработку научного мировоззрения, культуры мышления и поведения, что является основной целью общего образования.

Важный аспект химического образования – это прикладная составляющая химической науки. Система общего образования направлена на овладение обучающимися химическими знаниями в объеме, необходимом для повседневной жизни, развития компетентности в области применения химических знаний.

Приведем примеры названий заданий из банка ФИПИ, связанных с химией: «Удобрения для растений», «Фотосинтез», «Многообразие растворов», «История появления спичек», «Накопление токсинов в водной фауне», «Теория флогистона и открытие кислорода», «Водородный показатель», «Вода в жизни человека», «Малахитовая шкатулка», «Вездесущий йод», «Хлорирование воды», «Когда вода жесткая», «Парниковый эффект», «Кислотные дожди», «Зубная паста», «Поваренная соль», «Сухой лед», «Качественные реакции», «Такой разный фосфор», «Полезная медь», «Как болеет железо», «Сера» и др.

Большинство заданий (как следует из названий) связано с практической деятельностью человека, применением веществ, экологическими проблемами.

Приведем несколько примеров заданий из блока «Поваренная соль».

В геральдике соль изображена в гласных гербах российских и украинских городов: Солигалича (рис. 1), Бахмута (рис. 2), Сольвычегодска (рис. 3) и Дрогобыча (рис. 4). На одном из этих гербов изображён алхимический знак, обозначающий соль. Рассмотрите гербы и укажите название города и номер рисунка, где присутствует алхимический знак соли.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

Данное задание расширяет кругозор обучающихся, позволяя расширить знание о географии городов, которые связаны с добычей соли. (Ответ: рис. 2, г. Бахмут.) А поиск алхимического знака соли может способствовать развитию интереса к истории химии (алхимии), например, поиску других алхимических знаков.

Министерство здравоохранения РФ разработало законопроект, согласно которому вся соль мелкого помола будет обогащаться йодом. Йодированная поваренная соль – кухонная соль с добавлением строго определённого количества йодида или йодата калия. При приёме внутрь такая соль способствует профилактике развития йоддефицитных заболеваний в географических местностях с природным дефицитом (эндемией) йода.

О химическом элементе или о простом веществе йоде идёт речь в тексте?

Задания такого рода должны обязательно присутствовать при изучении тем «Кислород» и «Водород» в 8-м классе, а также всех подгрупп элементов в 9-м классе. Подобное задание под номером 1 фигурирует в ОГЭ по химии, а процент его выполнения невысок, так как большинство обучающихся недопонимает разницу между понятиями «простое вещество» и «химический элемент». (Ответ: о химическом элементе.)

Зимой хлорид натрия, смешанный с другими солями, песком или глиной – так называемая техническая соль – применяется как антифриз против гололёда. До сих пор техническая соль может считаться эффективным противогололёдным средством.

- 1) Какое свойство соли обусловило такое её применение в народном хозяйстве?
- 2) Какую роль играет песок в используемой смеси?

Данное задание близко и понятно всем обучающимся (так как имеет практическую направленность и связь с жизнью) предусматривает открытый ответ на оба вопроса. (Ответ: 1) соль поглощает воду и превращается в раствор, температура замерзания которого ниже, чем у воды; 2) песок удерживает раствор, не даёт раствору стекать с дороги; уменьшает скользкость дороги.)

В самом начале изучения темы «Фосфор» можно предложить задание, связанное с внимательным прочтением и анализом предложенного текста (читательская грамотность). Ответ «белый фосфор» вытекает из самого текста («алхимик заметил на дне реторты белую пыль»), а также из самого вопроса – «светоносный».

Фосфор – один из распространённых элементов земной коры, он входит в первую двадцатку. Содержится фосфор и в тканях живых организмов – входит в состав белков и других важнейших органических соединений (АТФ, ДНК). Фосфор называют элементом жизни. История его получения относится ещё к временам алхимии. Разорившийся купец и при этом алхимик – самоучка Бранд – в поисках философского камня получил красное «уринное масло». При его дальнейшей дистилляции алхимик заметил образовавшуюся на дне реторты белую пыль. Алхимик решил, что ему удалось извлечь «элементарный огонь». Но, не получив

желаемого золота, Бранд стал продавать свой секрет по цене, во много раз превосходящей золото, и обогатился на этом.

В переводе с греческого название фосфора означает «светоносный».

Сегодня известно несколько аллотропных модификаций фосфора – белый, красный, чёрный.

Какая из этих модификаций стала причиной такого названия химического элемента?



Для развития умений работать с информацией, находящейся в таблицах или других нелинейных текстах, будет уместно предложить следующее задание. В нем просят посчитать соотношение масс фосфора и кальция (математическая грамотность), а в таблице, наоборот, указано соотношение кальция и фосфора. (Ответ: пшеничный хлеб и яблоки.)

Фосфор присутствует в живых клетках, входит в состав костей человека, зубной эмали. Основную роль в превращениях соединений фосфора в организме человека и животных играет печень. Обмен фосфорных соединений регулируется гормонами и витамином D. Усвоение фосфора происходит эффективнее при его приёме вместе с кальцием в соотношении 3:2 (P:Ca).

Содержание и соотношение кальция и фосфора представлено в таблице:

Продукт	Ca, мг/100 г	P, мг/100 г	Ca/P
Жареная говядина	12	250	0,05
Цельное молоко	118	93	1,26
Варёная фасоль	50	37	1,35
Жареная треска	31	274	0,11
Пшеничный хлеб	84	254	0,33
Картофель	7	53	0,13
Яблоки	7	10	0,70
Яйца куриные	54	205	0,26

Ознакомьтесь с информацией в таблице и назовите два продукта, в которых соотношение элементов наиболее соответствует рекомендуемому.

ФИЗИКА

Важнейшей задачей при изучении физики в основной школе является освоение обучающимися умений проводить прямые и косвенные измерения на реальном лабораторном оборудовании и записывать результаты измерений с учетом абсолютной погрешности.

При разработке заданий учитываются два вида знания: знание процедур и знание содержания. Перечень процедурного знания отражает перечень приемов научного познания. К ним относятся знание методов научного познания (наблюдение, эксперимент, измерение); моделирование явлений и процессов; проведение прямых и косвенных измерений; выбор условий проведения опытов; выбор способа измерений, представление и интерпретация дан-

ных; точность измерений и способы уменьшения погрешности; знание правил безопасного труда при проведении исследований.

Учащиеся должны понимать, что все теории и законы имеют границы применимости. При расхождении новых экспериментальных данных и существующих законов и теорий ученые выдвигают новые гипотезы и физические теории.

Примеры названий заданий из банка ФИПИ: «Вес воздуха», «Правильная обувь с точки зрения физики», «Изучение атмосферного давления», «Скорость звука в различных средах», «Соппротивление воздуха», «Рычаги в природе», «Распространение запахов», «Автоматическая система поилок», «Измерение влажности воздуха», «Электрический конвектор», «Сковарка», «Микроклимат в музее», «Почему у тел разная теплопроводность?», «Теплоэлектростанции», «Утепление домов», «Токи Фуко», «Адсорбционная хроматография», «Жидкостные термометры», «Инфракрасный термометр», «Ветряные генераторы», «Тормозной путь автомобиля», «Голосовой аппарат человека», «Светодиоды» и др.

Приведем примеры заданий «Правильная обувь с точки зрения физики», среди которых работа с таблицей, задания со свободным ответом и на множественный выбор.

Нередко мы покупаем обувь, руководствуясь только ее внешним видом. Нам важно, насколько привлекательно и модно обувь выглядит. А ведь к выбору обуви важно подойти со всей серьезностью: от того, что мы носим на ногах, зависит наше здоровье. Рассмотрим, какие причины и факторы опасно влияют на здоровье вследствие длительного ношения обуви на высоком каблуке.

Наша стопа имеет изогнутую форму – свод, который амортизирует наше тело во время ходьбы. Своды здоровой стопы примерно на 80 % гасят энергию удара, возникающего в момент касания стопы с опорой во время ходьбы, за счет упругого распластывания под действием резко изменяющихся вертикальных нагрузок. Поэтому мы передвигаемся мягко и без толчков. Это спасает суставы и кости всего тела человека, в том числе позвонки и кости черепа, от постоянной микротравматизации и связанного с ней воспаления. Этот процесс регулируется за счет того, что передняя и задняя часть стопы соединены эластичным сухожилием, которое «работает» как пружина. Ношение узкой обуви или обуви на высоком каблуке ведёт в деформации стопы, а также заболеваниям коленей и позвоночника.

С точки зрения ортопедии рекомендуемая высота каблука h обуви взрослого человека вычисляется по формуле:

$$h = \frac{l}{7}, \text{ где } l - \text{длина стопы (в см).}$$

Согласно ортопедам, каблуки с найденной по этой формуле высотой, помогают ступням при ходьбе и оберегают их от усталости.

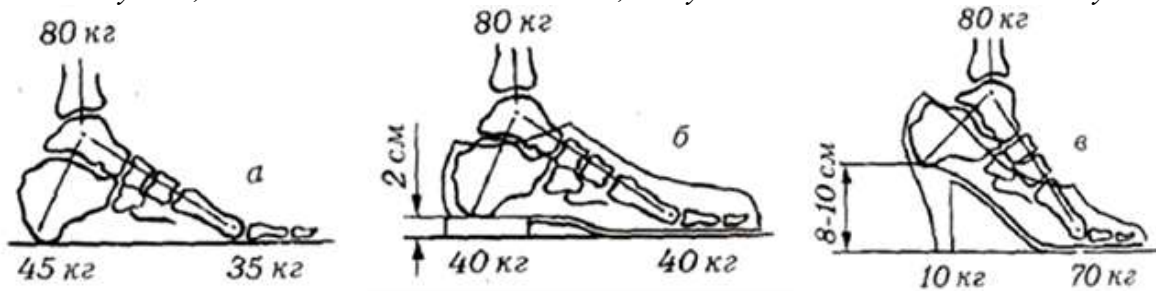
1. В таблице представлены размеры обуви в зависимости от длины стопы.

CM	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28	28,5	29	29,5	30	31,5
USA	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14
EURO	37	37,5	38	38,5	39,5	40	40,5	41,5	42	42,5	43	44	45	46	47	48
RUS	36,5	37	37,5	38	39	39,5	40	41	41,5	42	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5	47,5

Ольга носит обувь 38 размера (в российской маркировке). Она решила купить туфли для работы. Каблуки какой высоты оптимальны для Ольги с точки зрения ортопедов? Ответ округлите до десятых.

2. В спортивной обуви обычно имеется супинатор (приспособление, представляющее собой возвышение на подошве или на стельке под продольным сводом стопы) и достаточно толстая подошва. Какую главную функцию они выполняют в процессе ходьбы?

3. На рисунке показано распределение нагрузки на передние и задние (пяточные) отделы стопы в случаях, когда человек стоит босиком, в обуви на низком и высоком каблуке.



Выберите все верные утверждения, соответствующие представленному исследованию.

1. В обуви с высоким каблуком нагрузка на передние отделы стопы может возрасти вдвое.
2. При хождении босиком нагрузка на различные отделы стопы распределена равномерно.
3. По мере увеличения высоты каблука нагрузка на пяточные отделы уменьшается.
4. Широкие каблуки увеличивают нагрузку на пяточные отделы по сравнению с хождением босиком.

ГЕОГРАФИЯ

Несмотря на то, что географию в российской школе относят к общественным наукам, по содержанию курсы географии 5–8-х классов можно смело отнести к естественно-научной области знаний. В мире же географию чаще всего рассматривают как науку о природе и относят ее к естественно-научным предметам. В международном исследовании PISA задания географического содержания в рамках естественно-научной грамотности относят к области «Земля и космические системы». Примеры названий заданий из банка ФИПИ: «Типы почв», «Водопады», «Промерзание грунта», «Прогноз землетрясений», «Загрязнение почвы», «Выращивание риса», «Хлопок», «К вопросу о гречневой каше», «Масличные культуры и их использование», «Вода в жизни человека», «Парниковый эффект», «Сейсморазведка» и др.

В приведенном примере задания из раздела «Водопады» проверяется сформированность читательской и математической грамотностей. (Ответ: 2, 4.)

Африканский водопад Виктория – один из самых красивых в мире. Он находится на реке Замбези, на границе Зимбабве и Замбии. Лента водопада шириной 1800 м срывается в узкое ущелье с высоты около 120 м. Мириады брызг вздымаются над водопадом на 400 м. Облако водяной пыли играет радугами и видно в радиусе до 50 км. В течение дождливого сезона через водопад проходит более 500 млн л воды в минуту. Местное племя калоло называет Викторию Моси-оа-Тунья – «дым, который гремит». Ниагарский водопад – каскад водопадов на границе Америки и Канады, между штатом Нью-Йорк и провинцией Онтарио. Река Ниагара, соединяющая озёра Эри и Онтарио, падает с высоты 50-метрового обрыва шириной более 1000 м. Объём падающей воды достигает 5,7 млн л в секунду. Гигантские массы, которые низвергает Ниагарский водопад, «съедают» скальный отступ на 1,2 м ежегодно. Через 25 000 лет водопад окажется на границе озера Эри, которое, хлынув вниз, сольётся с озером Онтарио, а река Ниагара вообще исчезнет.



1. Суточный объём падающей воды Ниагарского водопада превосходит объём падающей воды водопада Виктория в сезон дождей.
2. Мощность потоков воды Ниагарского водопада чуть меньше 3 ГВт.
3. Потенциальная энергия 1 л воды, падающего с максимальной высоты водопада Виктория, составляет примерно 1,2 МДж.
4. Озеро Эри находится на расстоянии примерно 30 км от Ниагарского водопада.
5. При падении воды с высоты в водопаде Виктория и Ниагарском водопаде кинетическая энергия движения воды превращается в потенциальную.

Во многих заданиях из области «Живые системы» (биология) фигурируют задания, содержащие информацию в виде такого нелинейного текста, как географические карты. Приведем в качестве примера одно из заданий «Ламинария» на множественный выбор. (Ответ: 3, 4, 6.)

10. В каких морях условия для формирования «водорослевых лесов» наиболее благоприятны? Для ответа воспользуйтесь картой.



В ответе укажите номера верных ответов.

- 1) Каспийское
- 2) Азовское
- 3) Белое
- 4) Карское
- 5) Чёрное
- 6) Баренцево

Функциональная грамотность – это индикатор общественного благополучия. Ежедневная работа учителя на уроке, образовательные технологии, которые он выбирает, формируют функциональную грамотность учащихся, соответствующую их возрастной ступени. Зачастую обучение в рамках одного предмета происходит изолированно, но это неправильно с точки зрения функциональной грамотности. Наши жизненные задачи нельзя «уложить» ни в один предмет, и это означает, что при анализе предъявляемых текстов нужно опираться на разные знания.

Учителям сложно создавать задания практического характера – их этому не учат. Задания, формирующие функциональную грамотность, непростые, они сильно отличаются от традиционных. Даже взрослому придется напрячься, чтобы их решить. Но такие задания помогают школьникам с ранних лет учиться обрабатывать информацию.

Иными словами, основная задача образования сейчас – научить детей жить, быть эффективными, отличать правду от лжи, делать взвешенные выводы и принимать обдуманные решения. Сделать так, чтобы после выхода из школы человек мог мыслить самостоятельно.