

Муниципальный конкурс
«Инновационные образовательные практики»

Номинация «Практики формирования функциональной грамотности
(математической)»

**Формирование математической грамотности в рамках курса ВД по
математике «Решение практико – ориентированных задач ОГЭ по
математике (задания № 1-5)»**

Деменева Екатерина Сергеевна,
учитель математики
МБОУ «Кляповская основная
общеобразовательная школа»

*Когда людей станут учить не тому,
что они должны думать,
а тому, как они должны думать,
то тогда исчезнут всякие недоразумения.*
Г. Лихтенберг

Современному обществу нужны люди, способные быстро адаптироваться к изменениям, происходящим в постиндустриальном мире. Объективной исторической закономерностью сегодняшнего дня является повышение требований к уровню образования человека. В этих новых условиях процесс обучения выпускников должен быть направлен на развитие компетенций, способствующих реализации концепции "образования на протяжении всей жизни". Развитие компетенций является необходимым условием для существования определенного уровня функциональной грамотности.

Концепция "функциональной грамотности" впервые появилась в одном из документов ЮНЕСКО. Известным международным оценочным исследованием, основанным на концепции функциональной грамотности, является Программа международной оценки учащихся (PISA), инициатива Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). PISA используют знания, навыки и умения 15-летних подростков, которые они получили в школе, в различных видах человеческой деятельности, межличностных и социальных отношениях.

В новых образовательных стандартах приоритетным направлением является функциональная грамотность. Функциональная грамотность - это способность использовать знания, приобретенные в течение жизни, для решения широкого круга жизненных проблем в различных областях человеческой деятельности, общения и социальных отношений (например, математика, естественные науки, чтение и т.д.). Проект PISA определяет функциональную грамотность учащихся как грамотность чтения, математическую грамотность и естественнонаучную грамотность, причем они являются приоритетными. Математическая грамотность определяется как «способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира» [1].

В Примерной основной образовательной программе основного общего образования математическая грамотность представлена как совокупность трех компетенций:

1) умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей;

2) умения формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач,

3) умения интерпретировать и оценивать полученные результаты [2].

Уровень математической грамотности является одним из критериев оценки знаний учащихся при сдаче ОГЭ. В последние годы ведется активный поиск

методов и средств повышения эффективности преподавания. Использование инновационных методов обучения, наряду с традиционными методами и приемами, является важнейшим средством повышения результативности учебного процесса.

Одним из основных участников "математической грамотности" является "учебная задача". Учебная задача "в широком смысле определяется как нечто, что ученики сами ставят перед собой для выполнения в процессе обучения, в познавательных целях. Учебные задачи часто возникают из проблемных ситуаций, когда незнание сталкивается с чем-то новым и неизвестным, но решение учебной задачи заключается не в поиске конкретного решения, а в поиске общего способа действия, принципа, который решает целый класс подобных задач. Ученики решают учебные задачи, делая то, что они знают-то, чего они не знают- то, что они хотят узнать. В работе с учениками задача учителя по формированию новых компетенций подразумевает задачу применения новых знаний-новых способов действий по продуманным алгоритмам. Для этого учителя предлагают подросткам решение ситуативных, практико-ориентированных и открытых задач. Как показывает практика, одним из эффективных способов развития математической грамотности являются практико - ориентированные задания. Это содержательные задачи, раскрывающие применение математики в окружающей нас действительности, в соответствующих областях сферы обслуживания, в повседневной жизни и при выполнении трудовых операций.

Изучение математики в школе играет важную роль в подготовке учащихся к практическому применению знаний. Это объясняется тем, что универсальность математического метода позволяет отразить взаимосвязь теоретического материала и практики на уровне общенаучной методологии. Это определяет важность математики в развитии у школьников способности решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности человека. Весной 2019 года были внесены изменения в модель КИМ ОГЭ по математике [3]. Это было связано с тем, что первые выпускники ФГОС ОГЭ будут сдавать ОГЭ в 2020 году.

Однако такие задания недостаточно освещены в школьных учебниках по математике. Практические задания также редко встречаются в методических пособиях.

Опыт этого года показывает, что:

Кол-во учащихся, выполняющих эти задания	На начало уч. года	1 пробный экзамен	2 пробный экзамен	На сегодняшний день
13	1 (8%)	1 (8%)	2 (15%)	4 (31%)

Поэтому я решила разработать курс **"Решение практико-ориентированных задач ОГЭ по математике (задания 1-5)"**, способствующих формированию навыков математической грамотности.

Для решения таких заданий ОГЭ формирую и развиваю у обучающихся навык «**смыслового чтения**». Учю их **выделять ключевые фразы и основные вопросы** из текста, разбираться в **изображениях рисунков, планов** и масштабе фигур на рисунках, анализировать и пользоваться **информацией из таблиц**.

На данный момент существует много типов и видов практико-ориентированных задач ОГЭ по математике (Приложение 1, 2)

При решении таких задач проверяются как предметный умения и навыки, метапредметные и важные жизненные компетенции.

Из опыта работы сделала следующие выводы для решения этих типовых заданий.

При разборе заданий «о дачном участке или квартире» необходимо уточнить понятие **ближайших точек объектов**, важно, что **размеры клетки и плитки** могут не совпадать. Обязательно **подписывать объекты на плане**. Обращать внимание на правильную запись ответа в виде целого числа, десятичной дроби без указания единиц измерения

При разборе заданий «о тарифах на сотовую связь и мобильный интернет» важно уточнить понятие **пакет минут и интернета, лимит, дополнительный пакет, роуминг**. Особенность дополнительного пакета мобильного интернета состоит в том, что его нельзя оплатить по частям, исходя из количества превышенных гигабайтов, оплата производится **за целый пакет**. Нужно правильно найти **цену деления**, а также **дополнительные аккуратные построения на графике**.

При разборе заданий «о маркировке шин» необходимо уточнить понятие **радиус, диаметр, процент, пропорция**. Формула общего диаметра колеса в тексте не дана, но ее легко найти из рисунка $D=d+2H$. В маркировке шины второе число равно $H/B*100\%$, что дает возможность выразить H . Далее практически все задания решаются с использованием этих двух формул. Необходимо правильно округлять результат, записывать требуемые единицы измерения. В тексте задания есть информация о конструкции шины и индексе скорости, ею можно пренебречь.

При разборе заданий «о форматах листов бумаги» необходимо вспомнить понятия **подобные фигуры и пропорция**. Нужно объяснить, что **чем меньше цифра в обозначении формата листа, тем больше размеры листа**. Перед решением задачи лучше поработать с листом бумаги А4 (складывать, разрезать, сравнить размеры). Важно правильно округлять результат, записывать ответ в требуемых единицах измерения.

При разборе заданий «о теплице» необходимо вспомнить понятие **дуги окружности, радиуса, диаметра, длины окружности**. Обратить внимание, что **количество частей при разрезании отрезка на единицу меньше, чем количество граничных точек**. Важно правильно округлять результат вычислений. Оценка иррациональных чисел требует повышенного внимания.

При разборе заданий «о террасном земледелии в горных районах» необходимо объяснить понятие **урожайность**, вспомнить определение

процента, тангенса, теоремы Пифагора. Важно правильно округлять результат. Нужны **дополнительные геометрические построения.**

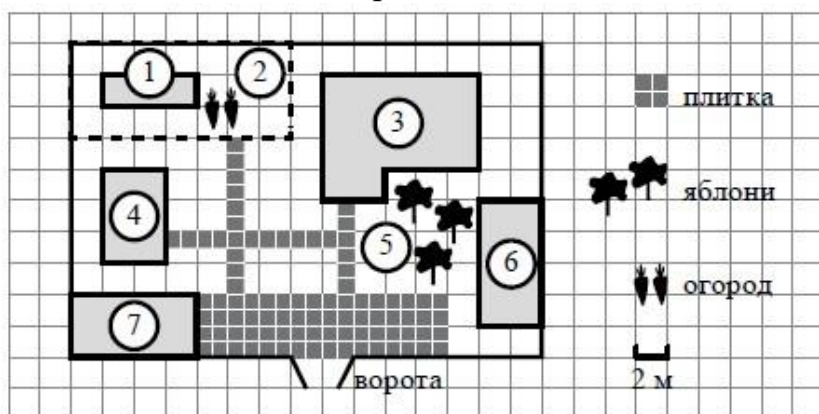
Практическая ценность при решении заданий на математическую грамотность в современных условиях заключается в том, что они обогатят опыт мыслительной деятельности учащихся, их знания, умения и навыки для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений, тем самым поможет выпускникам школы в определении профиля их дальнейшей деятельности.

Обучение с использованием практико–ориентированных задач приводит к более прочному усвоению информации, так как возникают ассоциации с конкретными действиями и событиями. Особенность этих заданий (необычная формулировка, связь с жизнью, межпредметные связи) вызывают повышенный интерес учащихся, способствуют развитию любознательности, творческой активности.

Учащихся захватывает сам процесс поиска путей решения задач, этому способствуют разные формы обучения: использую модели смешанного обучения «Перевернутый класс» и «Смена рабочих зон», групповую и парную работу, ЭОР и др. Все это обеспечивает:

- развитие личности ученика: наблюдательности, умения воспринимать и перерабатывать информацию, делать выводы;
- умение применять полученные знания для анализа наблюдаемых процессов;
- развитие творческих способностей учащихся;
- раскрытие роли математики в современной цивилизации;
- помощь выпускникам школы в определении профиля их дальнейшей деятельности.

Рассмотрим задания 1–5, которые отличаются от привычных для нас заданий ОГЭ по своему виду. Давайте разберемся, можно ли сказать, что они направлены на оценку и формирование математической грамотности? Эти пять заданий объединяет одна картинка, под которой располагается текст, описывающий расположение объектов на ней. Нам представлен план домохозяйства (рис. 3).



«На плане изображено домохозяйство по адресу: с. Авдеево, 3-й Поперечный пер., д. 13 (сторона каждой клетки на плане равна 2 м). Участок имеет прямоугольную форму. Выезд и въезд осуществляются через единственные ворота.

При входе на участок справа от ворот находится баня, а слева – гараж, отмеченный на плане цифрой 7. Площадь, занятая гаражом, равна 32 кв. метрам. Жилой дом находится в глубине территории. Помимо гаража, жилого дома и бани, на участке имеется сарай (подсобное помещение), расположенный рядом с гаражом, и теплица, построенная на территории огорода (огород отмечен цифрой 2). Перед жилым домом имеются яблоневые посадки.

Все дорожки внутри участка имеют ширину 1 метр и вымощены тротуарной плиткой размером 1 м × 1 м. Между баней и гаражом имеется площадка площадью 64 кв. метра, вымощенная такой же плиткой.

К домохозяйству подведено электричество. Имеется магистральное газоснабжение».

Если обратиться к спецификации, то в ней указаны следующие проверяемые умения: выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели. Рассмотрим их подробно.

№ 1 «Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на плане. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите последовательность четырёх цифр».

Таблица

Объекты	Жилой дом	Сарай	Баня	Теплица
Цифры				

Ответом на данное задание будет последовательность из четырёх цифр, тем не менее, это задание – на смысловое чтение. Верное решение его предполагает всего лишь нахождение единственного значения, указанного в тексте.

№ 2 «Тротуарная плитка продаётся в упаковках по 4 штуки. Сколько упаковок плитки понадобилось, чтобы выложить все дорожки и площадку перед гаражом?»

№ 3 «Найдите площадь, которую занимает жилой дом. Ответ дайте в квадратных метрах».

Задания № 2 и № 3 проверяют применение простых математических действий. Здесь происходит **интерпретация несложного текста и прямое применение хорошо известных математических знаний в знакомой ситуации**, а именно: разбиение исследуемого объекта на фигуры, площади которых можно вычислить, используя знакомую формулу.

№ 4 «Найдите расстояние от жилого дома до гаража (расстояние между двумя ближайшими точками по прямой) в метрах».

Данное задание проверяет **умение формулировать ситуацию математически**. Ученику нужно найти длину отрезка, но напрямую он это сделать не может и вынужден искать «обходной путь» как сторону прямоугольного треугольника.

№ 5 «Хозяин участка планирует устроить в жилом доме зимнее отопление. Он рассматривает два варианта: электрическое или газовое отопление. Цены на оборудование и стоимость его установки, данные о расходе газа, электроэнергии и их стоимости даны в таблице.

	Нагреватель (котел)	Прочее оборудование и монтаж	Сред. расход газа / сред. потребл. мощность	Стоимость газа / электро-энергии
Газовое отопление	24 тыс. руб.	18 280 руб.	1,2 куб. м/ч	5,6 руб./куб. м
Электр. отопление	20 тыс. руб.	15 000 руб.	5,6 кВт	3,8 руб./(кВт · ч)

Обдумав оба варианта, хозяин решил установить газовое оборудование. Через сколько часов непрерывной работы отопления экономия от использования газа вместо электричества компенсирует разность в стоимости установки газового и электрического отопления?»

Данное задание не относится напрямую к общему условию задачи, а только к его последнему предложению. Для решения этой задачи ученик **должен понять контекст задачи** (о ЖКХ), знать, что такое окупаемость, выгода, **иметь представление о бытовых нуждах и обязанностях домовладельца, понимать, как рассчитать стоимость**. Это практико-ориентированная задача, для решения которой используются абсолютно все данные из таблицы, решение – единственное.

Можно сделать **вывод** о том, что представленные задачи № 1–5 – это учебно-практические задачи, требующие полного и критического понимания текста, ориентированные на работу с информацией, представленной в форме схемы, чертежа, рисунка. И всё-таки, можно ли сказать, что они направлены на оценку и формирование математической грамотности? Да, в большей степени они направлены только на оценку, но не формирование математической грамотности. Поэтому я дополняю условия задач включая реальную проблемную ситуацию. Например, **в задании № 1** в условие вношу следующие данные: *«На семейном совете мы решили сделать около нашего дома зону отдыха. Обратились к ландшафтному дизайнеру. Он попросил выслать план домохозяйства»*. **В задании №2** добавляю легенду: *«В прошлом году с папой построили новый гараж, но дорожки и площадка перед гаражом не обустроены. Мы решили ее выложить плиткой»*. В такие задания как **№5** формулирую личностный мотив: *не хозяин дома, а папа, я, брат и т.д.* Вопросы, на которые необходимо отвечать при выполнении представленных заданий, содержат реальной проблемы или лица, которому важен ответ на вопрос задачи.

Заключение

Умение решать задачи является одним из основных показателей уровня математического развития, глубины усвоения учебного материала. Поэтому любой экзамен по математике, любая проверка знаний содержит в качестве основной и, пожалуй, наиболее трудной части решение задач.

Практическая ценность при решении практико - ориентированных задач в современных условиях заключается совсем не в том, чтобы раз и навсегда вооружить детей приемами решения различных задач, которые будут возникать в дальнейшем обучении, а в том, что оно обогатит опыт мыслительной деятельности, их знания, умения и навыки для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений, тем самым поможет выпускникам школы в определении профиля их дальнейшей деятельности.

Литература:

1. Основные подходы к оценке математической грамотности учащихся основной школы [Электронный ресурс] // Институт стратегии развития образования российской академии образования : http://skiv.instrao.ru/support/demonstratsionnyematerialya/%D0%9C%D0%90_2019_%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D1%8B.pdf
2. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (протокол от 18 марта 2022 г. № 1/22) [Электронный ресурс] // Реестр примерных программ: государственная информационная система: <https://fgosreestr.ru/oop?page=8>.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс] // Реестр примерных программ: государственная информационная система. – Режим доступа: https://fgosreestr.ru/educational_standard/federalnyi-gosudarstvennyi-obrazovatelnyistandard-osnovnogo-obshchego-obrazovaniia.
4. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ОГЭ 2020 г.: <http://www.fipi.ru/oge-i-gve-9/demoversii-specifikacii-kodifikatory>
5. Основные подходы к оценке математической грамотности.: http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_ml.html

Типы практико-ориентированных задач ОГЭ по математике.

1. Задачи о тарифах мобильной связи, выборе пакетов услуг
2. Задачи о теплице
3. Задачи о плане приусадебного участка, выборе системы отопления
4. Задачи о земельных участках, склоне холма, террасах и урожайности
5. Задачи про автомобильные шины
6. Задачи про формат листа
7. Задачи о планировке двухкомнатной квартиры
8. Задачи о автозаправочной станции
9. Задачи про схемы метро
10. Задачи про зонт
11. Задачи на движение по трассе (проселочной дороге)
12. Задачи о строительстве бани, выборе печи и радиусе
13. Задачи о страховом полисе ОСАГО

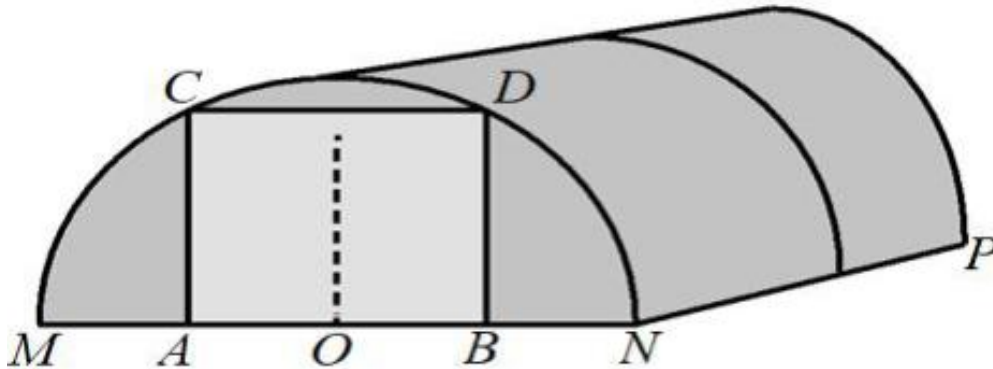
Виды практико – ориентированных задач.

Аналитические – это определение и анализ цели, выбор и анализ условий и способов решения, средств достижения цели;

Организационно – подготовительные – это планирование и организация практико-ориентированной работы индивидуальной, групповой или коллективной по созданию объектов; анализ и исследование свойств объектов труда, формирование понятий и установление связей между ними.

Оценочно-коррекционные – это формирование действий оценки и коррекции процесса и результатов деятельности, поиск способов совершенствования, анализ деятельности.

Задача о теплице.



Мы купили дачный участок и нам необходимо установить теплицу, длина которой будет 5,5 м. Для этого нужно сделать прямоугольный фундамент. Для каркаса теплицы папа заказывает металлические дуги в форме полуокружностей длиной 5,8 м каждая и плёнку для обтяжки. В передней стенке планируется вход, показанный на рисунке прямоугольником $ACDB$.

Точки A и B — середины отрезков MO и ON соответственно.

- 1) Какое наименьшее количество дуг нужно заказать, чтобы расстояние между соседними дугами было не более 60 см?
- 2) Найдите примерную ширину MN теплицы в метрах. Число π возьмите равным 3,14. Результат округлите до десятых.
- 3) Найдите примерную площадь участка внутри теплицы в квадратных метрах.
- 4) Сколько квадратных метров плёнки нужно купить для теплицы с учётом передней и задней стенок, включая дверь? Для крепежа плёнку нужно покупать с запасом 10 %. Число π возьмите равным 3,14. Ответ округлите до целых.
- 5) Найдите примерную высоту входа в теплицу в метрах. Число π возьмите равным 3,14. Ответ округлите до десятых.