

Ирина Николаевна Семёнова,
Евгений Александрович Шорохов
г. Екатеринбург

К вопросу о корректном использовании терминов, связанных с современными образовательными результатами

В статье представлен анализ толкований терминов «функциональная грамотность», «математическая грамотность» и «функциональная математическая грамотность», позволивший сопоставить смыслы, вложенные в определения этих терминов разными авторами, а также указать различия в их понимании и применении с позиции идеологии Платона для реальных родо-видовых определений при использовании верификаторов. Для принятого авторского конкретного толкования в указанном зафиксированном сопоставлении этих понятий приведены примеры, иллюстрирующие возможность формирования у обучающихся «математической грамотности» и «функциональной математической грамотности» при работе с сюжетными задачами. Материалы статьи дополняет пример контекстной методологии составления задачи и заданий для учащихся 5-го класса по теме «Обыкновенные дроби. Решение текстовых задач, содержащих дроби» и заданий к задачам для 10 класса по теме «Тригонометрические выражения и уравнения. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента» для формирования функциональной математической грамотности.

Ключевые слова: функциональная грамотность, математическая грамотность, функциональная математическая грамотность, термины, определения.

Irina Nikolaevna Semyonova,
Evgeny Alexandrovich Shorokhov
Yekaterinburg

On the correct use of terms related to contemporary educational outcomes

The article presents an analysis of the interpretations of the terms “functional literacy”, “mathematical literacy” and “functional mathematical literacy” which made it possible to compare the meanings embedded in the definitions of these terms by different authors as well as to point out the differences in their understanding and application from the position of Plato's ideology for real generic definitions when using verifiers. For the accepted author's specific interpretation in the mentioned fixed comparison of these concepts, examples are given to illustrate the possibility of forming “mathematical literacy” and “functional mathematical literacy” in learners when working with story problems. The article is complemented by an example of contextual methodology of task design and assignments for 5th grade students on the topic “Ordinary Fractions. Solving text problems containing fractions” and tasks for 10th grade on the topic “Trigonometric expressions and equations. Sine, Cosine, Tangent and Cotangent of a Numerical Argument” to develop functional mathematical literacy.

Keywords: functional literacy, mathematical literacy, functional mathematical literacy, terms, definitions.

Актуальность. Функциональная грамотность является важным результатом современного образовательного процесса. Сегодня учащемуся для успешной социализации недостаточно просто получать знания и с их помощью решать задачи из различных учебников и пособий, нужно уметь грамотно применять полученные знания для решения широкого диапазона жизненных задач (именно об этом писал уральский методист, разработчик теоретических основ развивающего обучения математики Х.Ж. Ганеев [3], утверждая, что знать – это значит уметь что-то делать со своими знаниями). «Сегодня функциональная грамотность – это и тренд современного обучения, и показатель уровня знаний, умений и навыков, которые обеспечивают нормальное поведение личности в социуме, языкового и речевого развития, которое должно обеспечиваться познавательной, коммуникативной, ценностно-смысловой, информационной и личностной компетенциями» [2].

Для того чтобы сформировать выделенное умение, учителями (тьюторами, консультантами,

руководителями ученических проектов) должны создаваться специальные условия. Одним из таких условий является подбор соответствующего дидактического материала, то есть средств, например, заданий и сюжетных задач (в том числе – практико-ориентированных и прикладных), выполнение и решение которых обеспечивает возможность надёжного формирования функциональной математической грамотности. В нашей работе [13] был проведён анализ научной и методической литературы для выделения смыслов сложного определения понятия «функциональная математическая грамотность» (ФМГ), а также проведено соотнесение задач с полученными теоретическими выводами, которые позволили установить, что не всякий дидактический материал, в основе которого лежат практико-ориентированные и прикладные задачи, с девизом «формируем функциональную математическую грамотность» является эффективным средством достижения объявленной цели. Утоним, что для исследования нами были отобраны различные определения функциональной грамотности (ФГ) и математической грамотности (МГ), и при этом

предполагалось, что два этих понятия являются равнозначными, поэтому при работе с дидактическим материалом могло быть употреблено любое из них и это же наполнение может считаться основой для определения функциональной математической грамотности. К сказанному добавим, что при тавтологическом трактовании выделенных понятий не задаётся диалектика их взаимосвязи, поэтому нет возможности выстроить ранжированный ряд действий, определяющих логику формирования результата – достижение сформированности у обучающихся функциональной математической грамотности.

В рамках сказанного, выделим проблему исследования: какова взаимосвязь понятий, обозначенных в литературе терминами «функциональная грамотность», «математическая грамотность», «функциональная математическая грамотность» и являются ли эти понятия равносильными? При этом задача исследования будет заключаться в сопоставлении определений выделенных понятий, смыслов, вложенных в эти определения и установление возможных последовательностей действий для формирования ФМГ.

Методология и методы. Соглашаясь с целями исследования [2], для решения сформулированной задачи проанализируем генезис возникновения понятий «функциональная грамотность», «математическая грамотность», «функциональная математическая грамотность» и исследуем их наполнение для возможного сопоставления. При этом укажем, что, определяя рассматриваемые понятия, мы будем говорить не о номинальных, а о реальных (в смысле Платона [6]) определениях, то есть таких, которые являются ответом на вопрос «Что есть определяемое на самом деле?». В условиях принятия указанного подхода «синтаксисом» определения будет структура родо-видового определения [10, С. 120], где родовым понятием является «грамотность» и отличительные признаки (математическая, функциональная) выделяются на основе диалектической верификации (уточнения).

На основании определений, сформулированных А.А. Леонтьевым [5],

Н.Ф. Виноградовой [14], О.К. Подлипским [8], а также представленных в UNESCO [15], PISA [16] и др. (подробнее в [13]) нами установлено, что под функциональной грамотностью можно понимать способность человека активно функционировать в обществе и саморазвиваться, используя все возможные знания, навыки, умения и компетенции, приобретённые в ходе обучения и развития. Математическая грамотность определяется как способность человека применять различные математические умения (считать, сравнивать, измерять и т.д.), строить математические модели, интерпретировать (то есть проводить математические рассуждения) для решения разнообразных задач реального мира.

Рассмотрим определение понятия, связанного с понятиями «функциональной грамотности» и «математической грамотности» при наделении одновременно того и другого видовым отличием – «функциональная», то есть понятие «функциональная математическая грамотность». На основе определений, представленных в [13], сформулируем суждение о том, что функциональная математическая грамотность – это способность человека применять различные математические знания, умения, навыки и компетенции, которые были получены и освоены в процессе обучения и развития, для решения разнообразных задач реального мира, функционирования в обществе и дальнейшего саморазвития.

Исходя из полученных результатов, установим взаимосвязь между наполнением терминов «функциональная грамотность», «математическая грамотность» и «функциональная математическая грамотность». Установленную взаимосвязь проиллюстрируем с выделением логики формирования требуемого результата – формирования у обучающихся ФМГ.

Результат. Применение диалектической верификации позволяет установить, что «функциональная грамотность» будет включать в себя «функциональную математическую грамотность», а «математическая грамотность» будет содержать в себе «функциональную математическую грамотность» (Рис. 1).

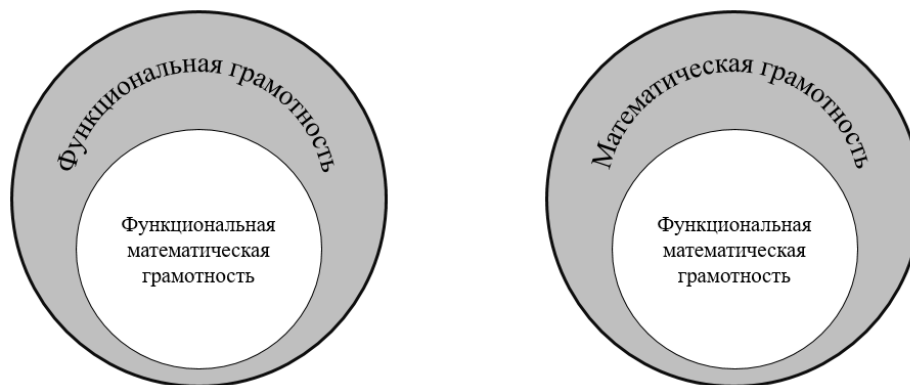


Рис. 1. Отношения функциональной математической грамотности и функциональной грамотности и математической грамотности

Продолжая решать поставленную задачу, выясним, в какой зависимости при принятых определениях находятся между собой наполнение понятий «функциональная грамотность» и «математическая грамотность».

Результат проведенного исследования позволил выделить два случая.

Первый случай (Рис. 2) – «математическая грамотность» включена в понятие «функциональная грамотность». В этом случае наполнение термина «функциональная грамотность» самое содержательное и сложное, задавая тем самым следующее сопоставление: ФГ содержит в себе «математическую грамотность», которая в свою очередь содержит

«функциональную математическую грамотность».

Полученный результат подтверждает тот факт, что исследователи функциональной грамотности выделяют в ней такие составляющие как читательская грамотность, правовая грамотность, финансовая грамотность (и другие), а также выделяют математическую грамотность. Некоторые авторы, в частности, Л.О. Рослова, считают, что в основу определения математической грамотности легло определение функциональной грамотности, что тоже говорит о возможности рассмотрения такого варианта зависимости [11, С. 59].

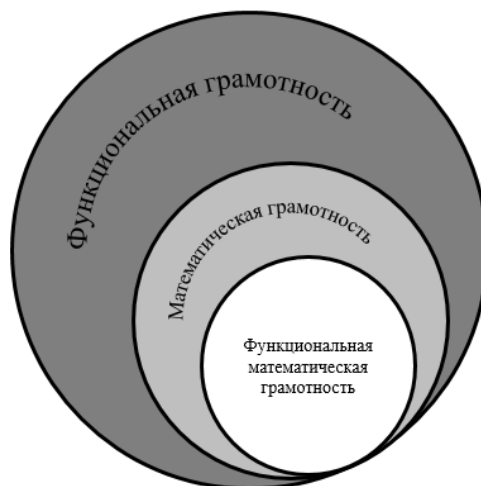


Рис. 2. Отношение между понятиями «функциональная грамотность», «математическая грамотность» и «функциональная математическая грамотность» (первый случай)

Второй случай (Рис. 3) – функциональная грамотность и математическая грамотность обособленные, отдельные понятия, но имеющие общую часть (пересечённые понятия) – функциональную математическую грамотность.

Поясним полученный результат. Например, учащийся может хорошо знать математику, безошибочно умеет решать примеры, уравнения и задачи (что говорит о том, что математическая грамотность у него сформирована), но в

обыденной жизни (дома, на прогулке, в магазине и т.д.) он не может справиться с какой-либо проблемой, разрешению которой проводится с применением математики в реальной жизни (это говорит о том, что функциональная грамотность недостаточно сформирована). Или, например, учащийся отлично освоил раздел математики «логарифмы», запомнил определение, формулы, прекрасно вычисляет значения выражений, содержащих логарифмы, но не применяет и не

понимает где и как применить эти знания и умения в повседневной жизни. И в том, и в другом случае трудно говорить о

функциональной математической грамотности, ведь само слово трактуется как «дельный, полезный, нужный для какой-либо цели».

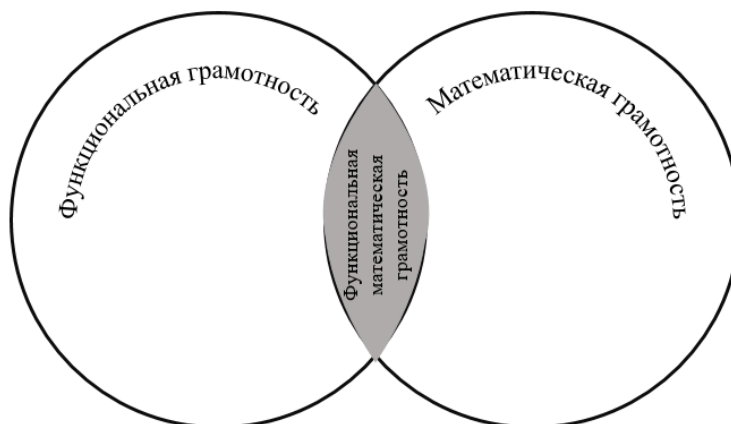


Рис. 3. Отношение между понятиями «функциональная грамотность», «математическая грамотность» и «функциональная математическая грамотность» (второй случай)

Выше сформулированное позволяет получить следующий вывод: «математическая грамотность» входит в понятие «функциональная грамотность» не полностью, а лишь частично. Математическая грамотность связана с функциональной грамотностью только в том случае, когда математические знания и умения применяются на практике – при решении задач реальной жизни.

Для построенного вывода еще раз выделим шаги верификационного генезиса: изначально не предполагалось чёткого разделения (выделения различий) между понятиями «функциональная грамотность» и «математическая грамотность». Однако приведённые примеры позволили уточнить понятие «грамотность» при верификаторе «функциональность», что позволило наполнить понятие «функциональная математическая грамотность» четким смыслом и считать взаимосвязь между ФГ, МГ и ФМГ, изображённую на рисунке 3, содержательнее и логичнее.

Интегрируя всё выше сказанное, сформулируем следующие суждения:

1. Математическая задача всегда будет способствовать формированию математической грамотности (учащиеся учатся анализировать, формулировать проблемы, искать и записывать решения, логически мыслить, интерпретировать и т.д. в ходе выполнения заданий).

2. Для того чтобы математическая задача способствовала формированию не только математической, но и функциональной грамотности, в ходе выполнения заданий учащийся должен устанавливать связь решения задачи с реальной жизненной ситуацией (способен применять алгоритм решения или получаемый опыт, согласно, например, [1], для личных жизненных задач).

Представленные суждения могут быть положены в основу не только отбора из имеющихся ресурсов дидактического материала для надёжного формирования функциональной математической грамотности, но и самостоятельной разработки учителями необходимых средств достижения обсуждаемой цели образования.

Дополняя сказанное, укажем, что при создании математических задач и заданий, способствующих формированию функциональной математической грамотности, важно учитывать нижеследующее:

1. Задача должна иметь практико-ориентированную направленность, но при этом учащийся должен сам определять ту ситуацию, в которой будет применено решение данной задачи. Чем шире выбор жизненных ситуаций с применением готового алгоритма, тем «функциональней» задача.

2. Количество содержащихся в задаче математических действий, операций и понятий влияет на «математический аспект» ФМГ. Чем сложнее решение задачи, тем результативнее ее влияние на формирование «математической грамотности».

С учётом приведённых суждений и полученных результатов проведём исследование нескольких задач для указания того, что при работе с ними формируется, например, математическая грамотность и функциональная математическая грамотность, а также те, которые формируют только математическую грамотность.

Задача и задания 1 [12].

На рисунке изображены окружности с центрами в точках А и В. Радиус самой маленькой окружности 1 см, следующей- 2 см, затем- 3 см и т.д. Муха ползает из точки А и должна побывать в точке В и в точке С.

Задания:

1. Нарисуйте самый короткий путь мухи.

2. Найдите его длину.

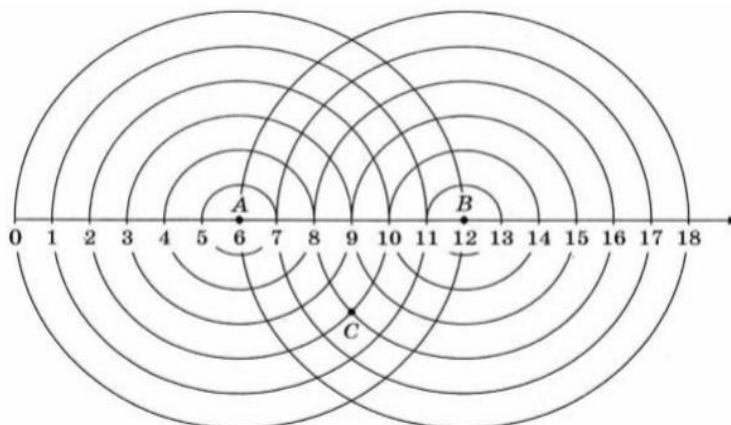


Рис. 4. Приложение к задаче 1

Данная задача и указанные задания способствуют формированию математической грамотности, так как при решении задачи будут использоваться математические понятия, формулы и арифметические действия. Формированию функциональной математической грамотности задача практически не способствует, так как задания не формируют у учащегося умения или просто предположения об установлении связи этой задачи (не только по сюжету, который реально не нужен в жизни), но

и по осмыслению деятельности, согласно [1] с какой-либо проблемой в реальной жизни, а значит, ученик не будет применять решение этой задачи в действительности.

Задача и задание 2[12].

На карте показан путь Лены от дома до школы. Лена измерила длину каждого участка и подписала его. Используя рисунок, определите, длину пути (в м), если масштаб 1 см:10000 см.

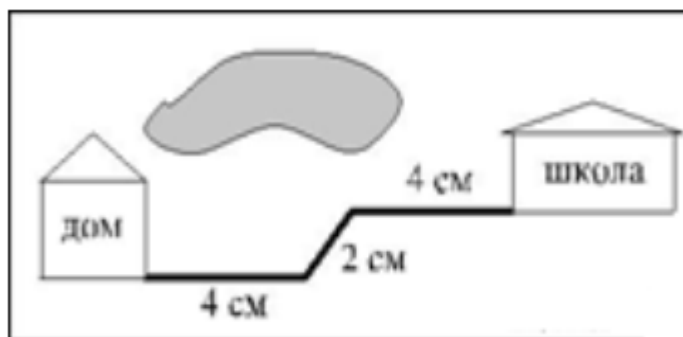


Рис. 5. Приложение к задаче 2

Данная задача способствует формированию математической грамотности. Но в представленном виде она не способствует формированию функциональной математической грамотности. Однако, добавление к задаче дополнительного задания, например: «придумайте задачу, с которой вы могли бы столкнуться в жизни, но такую, чтобы придуманная задача решалась точно таким же способом, как данная задача» способствует созданию условия для поиска связи предложенной задачи с реальным, окружающим школьника миром, что, как было сказано ранее, является важным условием для формирования ФМГ.

Задача 3 [4].

За 3ч Вася прополот 60% участка. Если он будет работать с той же производительностью, он сможет дополоть участок:

- а) за 1 час, б) за 3 часа, в) за 2 часа, г) за 90 минут, з) за 150 минут.*

Данная задача – тестовая, то есть предполагает выбор верного ответа из списка предложенных. Такой вид заданий не всегда даёт возможность надёжной проверки качественного усвоения знаний, так как учащийся может вовсе не знать, как решать задачу, а выбрать ответ «наугад» (если учитель не потребует объяснения решения, хотя текст данной задачи не содержит информации о каком-либо письменном решении). Поэтому говорить о том, что задача способствует

формированию математической грамотности (вычисление процентов, выполнение арифметических действий, перевод единиц измерений и др.) можно только в том случае, если учащиеся каким-либо образом смогут подтвердить сделанный выбор ответа. При этом задача в контексте полученных нами выводов практически не способствует формированию функциональной математической грамотности. По результатам проведенного нами опроса (в котором участвовало 106 учащихся городских и сельских школ и 9 учителей) текстовое содержание задачи не несёт для школьников особого смысла, задача просто «не воспринимается» учащимся как необходимая для реальной жизни и в скором времени забывается. К данной задаче для надёжного формирования функциональной математической грамотности возможно, например, добавить задание на рефлексию (см. результат, представленный в [1]).

Дополним представленный материал дидактическим практикумом.

Предлагаем на основе сформулированных нами суждений и полученных результатов рассмотреть и проанализировать процесс самостоятельного составления задачи и подбора к ней заданий для формирования ФМГ.

Пусть нам предстоит подготовить задание для учащихся 5-го класса по теме «Обыкновенные дроби. Решение текстовых задач, содержащих дроби» (согласно с. 22-23 Федеральной рабочей программы по математике для 5-9 классов).

С учетом жизненного опыта контингента обучающихся, определим ситуацию, в которой могут применяться вычисления с дробями (например, распределение своего личного времени на выполнение обязанностей и досуг).

Составляем (придумываем) реальный сюжет задачи, например:

«Серёжа – ученик 5-го класса. В пятницу он приходит со школы домой в 14:00, обедает, а затем с 15:00 и до 17:00 он успевает сделать несколько дел: $\frac{1}{4}$ своего времени он тратит на выполнение домашнего задания, $\frac{1}{3}$ от всего времени он отдыхает (рисует и играет в телефон), $\frac{1}{2}$ часть оставшегося времени он тратит на уборку в комнате. Остальное время он тратит на сборы на тренировку по футболу».

Составляем задания:

Ответьте на вопрос: «сколько времени занимают сборы на тренировку?»

Обязательно нужно указать способ выполнения задания: *«Решите задачу и запишите ответ».*

Выполнение вычислений обеспечит формирование математической грамотности, а для формирования функциональной грамотности создадим условия для рефлексии, о которой говорили ранее. Для этого дополним задачу заданием: *«Придумайте и запишите условия двух*

задач, с которыми вы могли бы столкнуться в реальной жизни, а решить эти задачи вам бы помогли знания и умения вычислять выражения с дробями. Решите одну из задач, которую вы придумали, не забудьте записать ответ».

Дополненная представленным образом, составленная нами задача способствует формированию ФМГ (то есть и функциональной, и математической грамотности одновременно).

Выполняя составленные задания, учащийся будет устанавливать связь задачи про распределение времени с реальной жизнью, на основе этой задачи будут придумываться аналогичные задачи из жизни, учащийся будет интерпретировать математику, что является важнейшей составляющей функциональной математической грамотности. Также можно предложить учащимся из заготовленного заранее списка задач, выбрать те, которые решаются аналогичным способом (однако задачи должны различаться по сюжету: например, дроби могут применяться в кулинарии, при смешивании растворов и т.д.). Такой тип заданий удобней использовать в старших классах, когда на уроках математики изучаются темы, которые на первый взгляд никак не пригодятся в жизни, и учащимся трудно самостоятельно придумать жизненные ситуации с их использованием (например, тригонометрические функции $\sin x$ и $\cos x$), но применять данный тип можно во всех классах.

Анализ и логическое ранжирование действий, входящих в процесс составления задачи и заданий, позволяет составить план самостоятельного составления дидактического материала (практико-ориентированной задачи и задания к ней), способствующего формированию ФМГ.

Выделим основные позиции такого плана:

1. Определить класс и тему урока, для которого создаётся задача (задание).
2. Выбрать такой формат задания, который позволит надёжно проверить сформированность у учащихся определенных навыков и умений.
3. Определить (выбрать/вспомнить) жизненную ситуацию (проблему), которую позволят решить знания и умения, ранее полученные на уроках математики.
4. Придумать (выбрать из уже имеющихся) сюжет задачи, содержание которого должно быть близко к реальной жизни учащихся.
5. Оснастить задачу различными математическими терминами, фактами, математическими моделями (графиками, формулами, таблицами) для формирования математической грамотности.
6. Дополнить содержание задачи заданиями на рефлексию, интерпретацию (в широком и/или узком смысле [13]), позволяющими сформировать функциональную грамотность.

7. Провести контроль и корректировку учебной деятельности, согласно полученным результатам контроля.

Используя этот план, составим задачу для 10-го класса.

Предположим, нам необходимо подготовить задачу для урока по теме «Тригонометрические выражения и уравнения. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента» (стр. 26-27 ФРП «Математика» для 10-11 классов). Придумаем жизненную ситуацию, в которой необходимо воспользоваться одной из изученных тригонометрических функций.

«Гараж шириной 5 м имеет двускатную крышу с наклоном в 30° с обеих сторон. Найдите длину скатов крыши. Ответ округлите до десятых».

Обязательно указываем способ выполнения задания – что необходимо сделать:

«Решите задачу и запишите ответ».

Используя дидактические материалы [7] и [9], составим список из нескольких задач, при решении которых требуются знания тригонометрии.

1. Найдите высоту горы, изображённую на рисунке (Рис. 6)

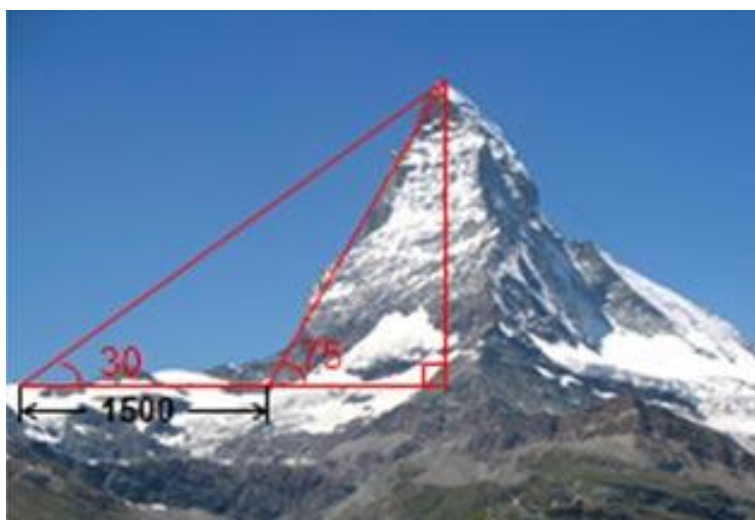


Рис. 6. Приложение к задаче 1

2. На рисунке 7 показаны два вектора напряжения, $V_1=50В$ и $V_2=90В$. Определите величину результирующего вектора. (т.е. длину CA) и угол между результирующим вектором и V_1 .

3. На рисунке 8 показан кривошипно-шатунный механизм бензинового двигателя. Плечо OA имеет длину 11 см и вращается по

часовой стрелке вокруг O . Шатун AB имеет длину 32 см, и конец B движется горизонтально. Определите угол между шатуном AB и горизонталью и длину OB в положении, показанном на рисунке 8.

4. Поле имеет форму четырехугольника $ABCD$, показанного на рисунке 9. Определите площадь поля.

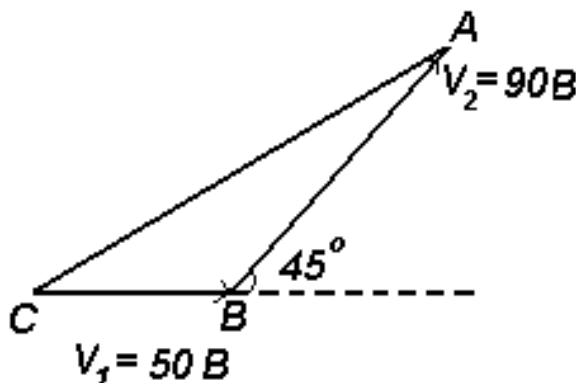


Рис. 7. Приложение к задаче 2

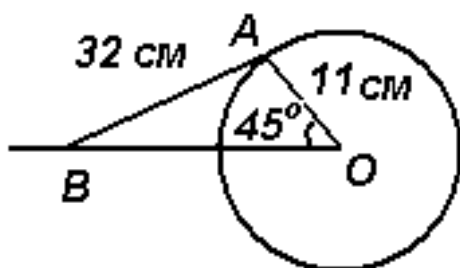


Рис. 8. Приложение к задаче 3

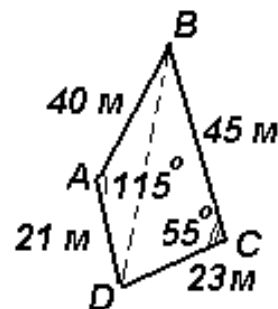


Рис. 9. Приложение к задаче 4

5. С подножия здания я должен смотреть 22° вверх, чтобы посмотреть на вершину дерева. С вершины здания, на высоте 150 метров над уровнем земли, я должен смотреть вниз под углом

50° ниже горизонтали, чтобы увидеть вершину дерева (Рис. 10).

Определите: насколько высоко дерево?

Укажите: как далеко от здания растёт это дерево?

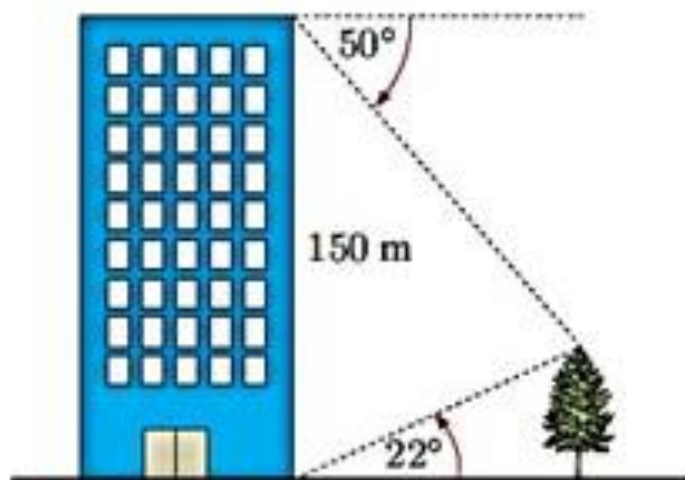


Рис. 10. Приложение к задаче 5

Теперь сформулируем задание на рефлекссию:

«Выберите из предложенного списка задач любые две, которые вам наиболее интересны. Решите их. Не забудьте записать ответ. Ответьте на вопросы:»

– почему вы выбрали именно эти задачи? Чем они заинтересовали? _____ ;

– можете ли вы столкнуться с такими задачами в реальной жизни? _____ ;

– пригодятся ли вам знания о тригонометрических функциях в жизни? _____ ;

– если «да», приведите пример такой ситуации _____ ;

– если произойдёт такая ситуация, в которой действительно пригодится

тригонометрия, как вы считаете, сможете найти решение? _____ ».

Выполнение представленного и аналогичного представленному заданию позволит учащимся провести самоанализ, выявить для себя значимость изучения темы. Возможно, в процессе выполнения задания некоторые учащиеся увидят смысл изучения тригонометрии в будущей профессиональной деятельности, кто-то откроет для себя новый способ решения прикладных задач.

Заключение. Представленный нами вариант соотношения понятий «функциональная грамотность», «математическая грамотность», «функциональная математическая грамотность» позволяет не только выделить основание для экспертирования задачного материала, предлагаемого разными авторами для формирования современных результатов образования, но и сформулировать рекомендации

учителю для самостоятельного подбора и составления дидактического материала, способствующего достижению целей, сформулированных в современных нормативных

документах, регламентирующих смысл, установки и содержание образования школьников.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арефьева, Д.А. Подход к разработке заданий для формирования функциональной математической грамотности / Д.А. Арефьева, Е.М. Могильникова, И.Н. Семёнова. – Текст : электронный // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2023. – № 8. – С. 309-312.
2. Бирюков, И.В. Функциональная грамотность как основной тренд современного обучения / И.В. Бирюков, Л.Н. Горобец, Т.П. Попова. – Текст : электронный // Мир науки, культуры, образования. – 2022. – № 3 (94). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-kak-osnovnoy-trend-sovremennogo-obucheniya/viewer> (дата обращения: 04.01.2024).
3. Ганеев, Х.Ж. Теоретические основы развивающего обучения математике в средней школе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 / Х.Ж. Ганеев ; Уральский гос. пед. ун-т. – Санкт-Петербург, 1997. – 327 с. – Текст : непосредственный.
4. Канапьянова, Г.И. Сборник задач по математике на развитие функциональной грамотности учащихся / Г.И. Канапьянова, Д.У. Салхаева. – Астана, [б.г.]. – 52 с. – URL: http://53школа.pf/document/glavnaya_stranica/funktsionalnaya_gramotnost/sbornik_zadach_po_matematike_na_razvitie_FG_K_aparjjanov.pdf (дата обращения: 23.12.2023). – Текст : электронный.
5. Леонтьев, А.А. Педагогика здравого смысла : избр. работы по философии образования и пед. психологии / А.А. Леонтьев ; под ред. Д.А. Леонтьева. – Москва : Смысл, 2016. – 528 с. – Текст : непосредственный.
6. Платон. Сочинения. В 4 т. Т. 1 / Платон ; под общ. ред. А.Ф. Лосева В.Ф. Асмуса ; пер. с древнегреч. – Санкт-Петербург : Изд-во Олега Абышко, 2006. – 632 с. – Текст : непосредственный.
7. Петерс, С.Н. Прикладные задачи по тригонометрии / С.Н. Петерс. – Текст : электронный // Открытый урок «1 сентября» : сайт. – URL : <https://urok.1sept.ru/articles/670950> (дата обращения: 10.01.2024).
8. Подлипский, О.К. Функциональная грамотность как направление развития математического образования в школе / О.К. Подлипский. – Текст : электронный // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 6. – С. 104-106. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-kak-napravlenie-razvitiya-matematicheskogo-obrazovaniya-v-shkole> (дата обращения: 06.06.2023).
9. Практические задачи с использованием тригонометрии. – Текст : электронный // Инженерный справочник DPVA : сайт. – URL: <https://dpva.ru/Guide/GuideMathematics/Trigonometrics/PracticalExercisesWithTrigonometry/> (дата обращения: 10.01.2024).
10. Родин, А.В. О геометрических определениях первой книги «Начал» Евклида / А.В. Родин – Текст : непосредственный // Вопросы философии. – 1996. – № 3. – С. 117-142.
11. Рослова, Л.О. Концептуальные основы формирования и оценки математической грамотности / Л.О. Рослова, К.А. Краснянская, Е.С. Квитко. – Текст : электронный // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – № 4. – С. 58-79. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-formirovaniya-i-otsenki-matematicheskoy-gramotnosti> (дата обращения: 10.12.2023).
12. Сборник заданий по формированию функциональной грамотности учащихся на уроках математики. – 68 с. – URL: <http://kirov1968.minobr63.ru/wp-content/uploads/Сборник-заданий-по-формированию-функциональной-грамотности-учащихся-на-уроках-математики.pdf> (дата обращения: 23.12.2023). – Текст : электронный.
13. Семёнова, И.Н. Исследование задачного материала для оценки надёжного формирования функциональной математической грамотности на основе анализа определения понятия / И.Н. Семёнова, Е.А. Шорохов. – Текст : непосредственный // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2023. – № 3 (59) – С. 81-91.
14. Функциональная грамотность младшего школьника : кн. для учителя / Н.Ф. Виноградова, Е.Э. Кочурова, М.И. Кузнецова [и др.] ; под ред. Н.Ф. Виноградовой. – Москва : Вентана-Граф, 2017. – 288 с. : ил. – Текст : непосредственный.
15. ЮНЕСКО. Отчеты Генеральной конференции. 20-я сессия. Париж, 24 октября – 28 ноября 1978; Резолюции. – Париж : ЮНЕСКО, 1979. – 202 с. – URL: https://treaties.un.org/doc/source/docs/unesco_res_5_9.2_1-E.pdf (дата обращения: 23.12.2023). – Текст : электронный.
16. PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. OECD Publishing, 2013. – URL: https://www.moe.gov.ae/Ar/ImportantLinks/InternationalAssessments/Documents/PISA2021/ENG/framework/PISA2012_Assessment%20and%20Analytical%20Framework.pdf (дата обращения: 23.12.2023). – Text : electronic.

REFERENCES

1. Aref'eva D.A., Mogil'nikova E.M., Semjonova I.N. Podhod k razrabotke zadaniy dlja formirovaniya funkcional'noj matematicheskoy gramotnosti [An approach to the development of tasks for the formation of functional mathematical literacy].

Aktual'nye voprosy prepodavaniya matematiki, informatiki i informacionnyh tehnologij [Topical issues of teaching mathematics, computer science and information technology], 2023, № 8, pp. 309-312.

2. Birjukov I.V., Gorobec L.N., Popova T.P. Funkcional'naja gramotnost' kak osnovnoj trend sovremennogo obuchenija [Functional literacy as the main trend of modern education]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [The world of science, culture, and education]*, 2022, № 3 (94). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-kak-osnovnoy-trend-sovremennogo-obuchenija/viewer> (Accessed 04.01.2024).

3. Ganeev H.Zh. Teoreticheskie osnovy razvivajushhego obuchenija matematike v srednej shkole: teoreticheskie osnovy razvivajushhego obuchenija matematike v srednej shkole. Dis. d-ra ped. nauk [Theoretical foundations of developing mathematics education in high school. Dr. Sci. (Pedagogy) diss.]. Sankt-Peterburg, 1997. 327 p.

4. Kanap'janova G.I., Salhaeva D.U. Sbornik zadach po matematike na razvitie funkcional'noj gramotnosti uchashhihsja [A collection of tasks in mathematics for the development of functional literacy of students.]. Astana. 52 p. URL: http://53shkola.rf/document/glavnaya_stranica/funkcionalnaya_gramotnost/sbornik_zadach_po_matematike_na_razvitie_FG_Ka_napjyanov.pdf (Accessed 23.12.2023).

5. Leont'ev A.A. Pedagogika zdravogo smysla. Izbrannye raboty po filosofii obrazovaniya i pedagogicheskoy psihologii [Pedagogy of common sense : selected works on the philosophy of education and teaching. Psychology]. In Leont'eva D.A. (ed.). Moscow: Smysl, 2016. 528 p.

6. Platon. Sochinenija. V 4 t. T. 1 [Essays. In 4 Vol. Vol. 1]. In Loseva A.F. (eds.). Sankt-Peterburg: Izd-vo Olega Abyshko, 2006. 632 p.

7. Peters S.N. Prikladnye zadachi po trigonometrii [Applied problems in trigonometry]. *Otkrytyj urok "1 sentjabrja": sajt [Public lesson "September 1st"]*. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/670950> (Accessed 10.01.2024).

8. Podlipskij O. K. Funkcional'naja gramotnost' kak napravlenie razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v shkole [Functional literacy as a direction for the development of mathematical education at school]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [The world of science, culture, and education]*, 2020, no. 6, pp. 104-106. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-gramotnost-kak-napravlenie-razvitiya-matematicheskogo-obrazovaniya-v-shkole> (Accessed 06.06.2023).

9. Prakticheskie zadachi s ispol'zovaniem trigonometrii [Practical tasks using trigonometry]. *Inzhenernyj spravocnik DPVA: sajt [DPVA Engineering Reference]*. URL: <https://dpva.ru/Guide/GuideMathematics/Trigonometrics/PracticalExercisesWithTrigonometry/> (Accessed 10.01.2024).

10. Rodin A.V. O geometricheskikh opredelenijah pervoj knigi «Nachal» Evklida [On geometric definitions of the first book of Euclid's Principles]. *Voprosy filosofii [Questions of Philosophy]*, 1996, no. 3, pp. 117-142.

11. Roslova L.O., Krasnjanskaja K.A., Kvitko E.S. Konceptual'nye osnovy formirovaniya i ocenki matematicheskoy gramotnosti [Conceptual foundations for the formation and assessment of mathematical literacy]. *Otechestvennaja i zarubezhnaja pedagogika [Domestic and foreign pedagogy]*, 2019, no. 4, pp. 58-79. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-formirovaniya-i-otsenki-matematicheskoy-gramotnosti> (Accessed 10.12.2023).

12. Sbornik zadaniy po formirovaniju funkcional'noj gramotnosti uchashhihsja na urokah matematiki [A collection of tasks on the formation of functional literacy of students in mathematics lessons]. 68 p. URL: <http://kirov1968.minobr63.ru/wp-content/uploads/Sbornik-zadaniy-po-formirovaniju-funkcional'noj-gramotnosti-uchashhihsja-na-urokah-matematiki.pdf> (Accessed 23.12.2023).

13. Semjonova I.N., Shorohov E.A. Issledovanie zadachnogo materiala dlja ocenki nadjozhnogo formirovaniya funkcional'noj matematicheskoy gramotnosti na osnove analiza opredelenija ponjatija [Research of the problem material for assessing the reliable formation of functional mathematical literacy based on the analysis of the definition of the concept]. *Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Journal of the Shadrinsk State Pedagogical University]*, 2023, no. 3 (59). pp. 81-91.

14. Vinogradova N.F., Kochurova E.Je., Kuznecova M.I., et al. Funkcional'naja gramotnost' mladshhego shkol'nika: kn. dlja uchitelja [Functional literacy of a younger student]. In N. F. Vinogradovoj (ed.). Moscow: Ventana-Graf, 2017. 288 p.

15. JuNESKO. Otchety General'noj konferencii. 20-ja sessija. Parizh, 24 oktjabrja – 28 nojabrja 1978; Rezoljucii [UNESCO. Reports of the General Conference. 20th session. Paris, October 24 –November 28, 1978; Resolutions.]. Parizh: JuNESKO, 1979. 202 p. URL: https://treaties.un.org/doc/source/docs/unesco_res_5_9.2_1-E.pdf (Accessed 23.12.2023).

16. PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy. OECD Publishing, 2013. URL: https://www.moe.gov.ae/Ar/ImportantLinks/InternationalAssessments/Documents/PISA2021/ENG/framework/PISA2012_Assessment%20and%20Analytical%20Framework.pdf (Accessed 23.12.2023).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

И.Н. Семёнова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург, Россия, e-mail: semenova_i_n@mail.ru.

Е.А. Шорохов, студент 2-го курса по направлению «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Математика и информатика», ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург, Россия, e-mail: e.shorokhov773@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

I.N. Semenova, Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics and Mathematics Teaching Methods, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia, e-mail: semenova_i_n@mail.ru.

E.A. Shorokhov, 2nd year student, field of training “Pedagogical Education (with two training profiles). Mathematics and Informatics”, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia, e-mail: e.shorokhov773@mail.ru.