

## **Включение заданий на формирование математической грамотности при изучении темы «Длина окружности и площадь круга» в 9 классе.**

### **Аннотация:**

*В статье приведен пример включения заданий на формирование математической грамотности на уроках геометрии в 9 классе. Для каждого подобранного задания есть описание на каком уроке и в какой этап урока его можно включить. Основная мысль статьи заключается в том, что урок математики возможно наполнить заданиями на формирование математической грамотности, а не оставлять их только для внеурочной деятельности.*

**Ключевые слова:** математическая грамотность, преподавание математики, решение практических задач, длина окружности, площадь круга.

Формирование математической грамотности учащихся одна из приоритетных задач обучения математике. На уроках математики и внеурочной деятельности необходимо развивать умения распознавать проявления математических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Задания на формирование математической грамотности почти не встретишь в школьном учебнике, но с каждым годом их появляется всё больше в интернет ресурсах и печатных изданиях. Такие задания довольно объемны и для работы с ними требуется время, в связи с этим возникает вопрос, как применять задания на формирование математической грамотности во время урока? Рассмотрим включение заданий по математической грамотности при изучении темы «Длина окружности и площадь круга» в 9 классе.

Согласно федеральной рабочей программе основного общего образования предмета Математика (базовый уровень) уже в пятом классе учащиеся должны уметь пользоваться геометрическими понятиями окружность, круг, использовать терминологию, связанную с окружностью (радиус, диаметр, центр). В шестом классе изображать с помощью циркуля изученные геометрические фигуры, использовать приближенное измерение длины окружности, площади круга, выполняют практическую работу «Площадь круга». Таким образом, к девятому классу у ребят уже есть основные базовые знания и понимание геометрической фигуры круг (окружность). В девятом классе учащиеся выводят формулы для длин дуг, площадей секторов и сегментов; вычисляют площади фигур, включающих элементы круга (окружности), применяют полученные умения в практических задачах, находят

площади в задачах реальной жизни. И для достижения этого предметного результата учителям помогают задания по математической грамотности.

При изучении темы «Длина окружности», после того как была выведена формула длины окружности и материал был закреплен с помощью типовых задач из учебника, на уроке применения полученных знаний можно использовать задание под названием «Железный обод», а именно первое из трех имеющихся (задание 1/3).

<p><b>Железный обод</b> Задание 1 / 3</p> <p><i>Прочитайте текст «Железный обод», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.</i></p> <p><i>Вы можете воспользоваться Online калькулятором <a href="https://www.desmos.com/scientific">https://www.desmos.com/scientific</a>.</i></p> <p>Чтобы укрепить колёса одного и того же диаметра у четырёхколёсной повозки, требовалось четыре обода.</p> <p>Хватило бы мастеру железной заготовки длиной 2 метра, чтобы сделать из нее обод для колеса, радиус которого равен 30 см?</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: 20px; width: 100%;"></div>	<p style="text-align: center;"><b>ЖЕЛЕЗНЫЙ ОБОД</b></p> <p>Издавна для укрепления колеса повозки или кареты на него с наружной стороны насаживали железный обод. Железный обод предохранял колесо от повреждений.</p> <p><i>Формулы для справок:</i> <math>S = \pi R^2</math> – площадь круга, <math>C = 2\pi R</math> – длина окружности, где <math>R</math> – радиус круга.</p> <p>Считайте, что <math>\pi = 3,14</math>.</p>
---	---

Выполнять задание в группах по 2 человека. Это задание на нахождение длины окружности по известному радиусу, уровень сложности задания низкий, поэтому для выполнения задания отводится не более 5 минут, учитель контролирует работу групп, просматривает их оформленное решение. В задачах по математической грамотности обычно прописаны необходимые формулы для справок, но так как мы работаем с этими задачами на уроке и преследуем цель, чтобы учащиеся сами понимали какие формулы использовать, и запоминали их, эти справочные материалы, при распечатывании заданий, считаю необходимым убирать.

После выполнения задания 1/3 сразу перейти к выполнению задания 3/3 из той же задачи «Железный обод».

**Железный обод**  
Задание 3 / 3

Воспользуйтесь текстом «Железный обод», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа, а затем объясните свой ответ.

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

Экскурсовод сообщила школьникам, что у коронационной кареты Екатерины II отношение диаметра переднего колеса к диаметру заднего колеса равно 1 : 3, а общая длина железных заготовок для всех колёс кареты равна 14,4 метров.

Однако экскурсовод не назвала длины диаметров колёс кареты. Вычислите приближённое значение диаметра переднего колеса коронационной кареты (в метрах).

Запишите свой ответ в виде числа.

Объясните свой ответ.

**ЖЕЛЕЗНЫЙ ОБОД**

Издавна для укрепления колеса повозки или кареты на него с наружной стороны насаживали железный обод. Железный обод предохранял колесо от повреждений.

Формулы для справок:

$S = \pi R^2$  – площадь круга,

$C = 2\pi R$  – длина окружности,

где  $R$  – радиус круга.

Считайте, что  $\pi = 3,14$ .

Это задание на вычисление длины диаметра по известной длине окружности, уровень сложности задания высокий, поэтому для выполнения задания 3/3 дается 10 минут. Учитель контролирует работу групп, просматривает их оформленное решение. По истечении времени происходит общее обсуждение решения данного задания (можно вызвать к доске одну из групп, успешно справившихся с заданием).

Продолжаем изучать тему «Длина окружности» и на уроке комплексного применения знаний, на этапе контроля можно провести индивидуальную самостоятельную работу используя задание 4/4 «Ремонт комнаты».

**Ремонт комнаты**  
Задание 4 / 4

Воспользуйтесь текстом «Ремонт комнаты», расположенным справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

По периметру комнаты планируется проложить плинтус. Хватит ли 24 м плинтуса для этой комнаты?

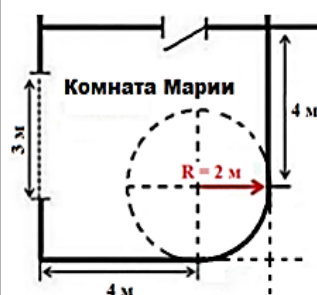
- Хватит  
 Не хватит

Объясните свой ответ.

**РЕМОНТ КОМНАТЫ**

Семья Марии делает ремонт в её комнате. План комнаты с замерами, которые сделала Мария, представлен ниже.

Комната имеет неправильную форму: три прямых угла, а вместо четвёртого угла она имеет стену округлой формы.



Для покрытия пола Мария выбрала ковровлин. Ковровлин продают в рулонах, от которых покупатель может попросить отрезать необходимое ему количество метров. Ширина рулона – 2 м.


Планируется полностью покрыть пол комнаты ковровлином, без зазоров и нахлёстов.

Это задание на оценивание периметра фигуры, составленной из элементов квадрата и круга, уровень сложности задания низкий. Учащиеся самостоятельно выполняют задание, записывают решение на бланке. На следующем уроке учитель при необходимости, исходя из результатов, разбирает с учениками выполнение этого задания.

На уроке усвоения новых знаний по теме «Площадь круга», на этапе мотивации предлагаю выполнить задание из Сборника эталонных заданий «Блины». Подразумевается фронтальная работа класса, текст задачи вывести на доску.

**Блины**

Прочитайте текст и выполните задания 5, 6 и 7.



В блинной продаются блины одной и той же толщины, но двух разных размеров. Блин диаметром 20 см стоит 20 рублей, а блин диаметром 40 см — 40 рублей.

В блин можно завернуть начинку на выбор: варенье, сгущённое молоко, творог, мясо.

Блин можно взять с собой, в этом случае он будет упакован в конверт.

**5.** Катя считает, что два маленьких блина равны одному большому не только по цене, но и по размеру.  
Согласны ли вы с мнением Кати? Выберите ответ и приведите свои рассуждения.

**Ответ:**

Да

Нет

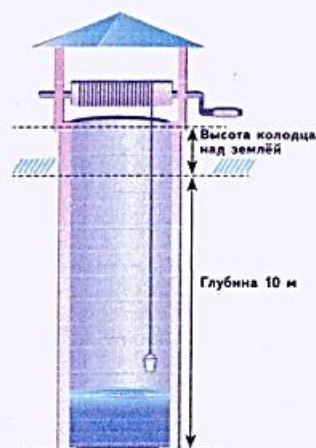
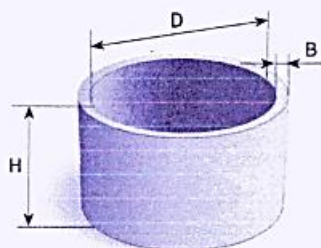
Учитель предлагает ученикам рассуждать над вопросом задания и в процессе рассуждения подводит к выстраиванию логической цепочки, что чтобы узнать размер блина надо знать его площадь, что блин имеет форму круга, значит, чтобы ответить на вопрос задания надо знать формулу площади круга. Далее учитель с учениками выводят формулу круга, а после этого возвращаются к выполнению задания.

На уроке комплексного применения знаний по теме «Площадь круга» можно использовать задание «Колодец».

## Колодец

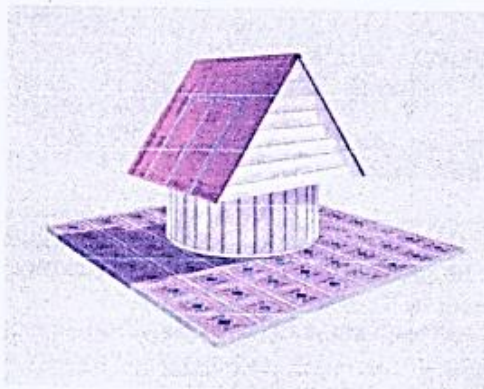
Прочитайте текст и выполните задания 1 и 2.

Семья Димы планирует выкопать на даче колодец для воды. Бригада мастеров определила место под колодец, рассказала о видах работ и стоимости материалов, предложила три варианта колец для колодца с глубиной 10 метров.



Описание колец, их стоимость и стоимость установки					
Вид кольца	Внутренний диаметр кольца (D), мм	Высота кольца (H), мм	Толщина кольца (B), мм	Стоимость одного кольца, руб.	Стоимость установки одного кольца, руб.
КС-7.3	700	300	70	600	500
КС-8.9	800	900	70	800	1200
КС-9.10	900	1000	100	900	1300

2. Перед отделкой колодца семья Димы решила благоустроить площадку вокруг него тротуарной плиткой. Размер площадки:  $3 \times 3$  (м).





Вычислите площадь площадки, которую необходимо выложить плиткой вокруг колодца, если выбраны кольца вида КС-9.10.

Считайте, что  $\pi$  равно 3,14. Ответ дайте в  $\text{м}^2$  и округлите до сотых.

Это задание на нахождение площади фигуры как разности площади квадрата и площади круга. Задача интересна тем, что не вся информация дана в явном виде, ученикам необходимо самостоятельно выбрать какая из характеристик, представленных в таблице необходима для ответа на поставленный вопрос. А также в задаче есть «ловушка», надо вычислять площадь круга с учетом толщины кольца. Завершить данный урок предлагаю выдачей домашнего задания в распечатанном

виде, и в качестве задания выступает задание 2/4 уже знакомого сюжета «Ремонт КОМНАТЫ».

<p><b>Ремонт комнаты</b> Задание 2 / 4</p> <p>Воспользуйтесь текстом «Ремонт комнаты», расположенным справа. Запишите свой ответ на вопрос в виде числа, а затем приведите решение.</p> <p>Из-за того, что один из углов комнаты – «круглый», ковролин обрезают по форме скругления.</p> <p>Какова площадь остатков ковровина, получившихся в результате скругления?</p> <p>Запишите свой ответ в виде числа. Ответ дайте в м<sup>2</sup>.</p> <input data-bbox="150 616 488 680" type="text"/> м <sup>2</sup> <p>Приведите решение.</p> <input data-bbox="150 745 724 837" type="text"/>	<p style="text-align: center;"><b>РЕМОНТ КОМНАТЫ</b></p> <p>Семья Марии делает ремонт в её комнате. План комнаты с замерами, которые сделала Мария, представлен ниже.</p> <p>Комната имеет неправильную форму: три прямых угла, а вместо четвёртого угла она имеет стену округлой формы.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div> <p>Для покрытия пола Мария выбрала ковровин. Ковролин продают в рулонах, от которых покупатель может попросить отрезать необходимое ему количество метров. Ширина рулона – 2 м.</p> <p>Планируется полностью покрыть пол комнаты ковровином, без зазоров и нахлёстов.</p>
---	---

Это задание на вычисление площади фигуры сложной формы, использование свойства аддитивности площади. Уровень сложности задания высокий, но так как к девятому классу учащиеся уже не раз сталкивались с заданиями на свойство аддитивности площади, то оно подходит в качестве самостоятельной домашней работы. На следующем уроке осуществляется проверка выполнения этого домашнего задания.

Заключительный урок контроля по теме «Длина окружности и площадь круга», можно разделить на две части. На первой части урока предложить учащимся небольшую работу на 15 минут в которой будут проверяться предметные знания по теме с помощью заданий, аналогичным заданиям из учебника. На второй части предлагаю воспользоваться электронным банком заданий на платформе РЭШ<sup>1</sup> и предложить учащимся выполнить задание «Тренажер для лошадей», рассчитанное на 20 минут. Для этого необходимо каждому ученику выдать ноутбук, логин и пароль для входа в задание.

В КИМ «Тренажер для лошадей» представлены задания разного уровня сложности: низкий, средний, высокий. Задания направлены на умение распознавать геометрические формы и определять размеры (угловые величины), вычислять длину дуги окружности, выполнять вычисления с использованием формулы длины окружности, выполнять вычисление площади фигуры сложной формы (части кольца).

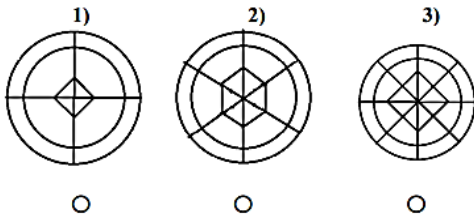
<sup>1</sup> С мая 2025 года платформа РЭШ по функциональной грамотности перестала работать в связи с достижением целей национального проекта «Образование», но задания для распечатывания можно найти в интернете.

**Тренажёр для лошадей**  
Задание 1 / 4

Прочитайте текст «Тренажёр для лошадей», расположенный справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем запишите свой ответ на вопрос в виде числа.

А) На каком рисунке изображён вид сверху водилки, установленной на конноспортивной базе?

Отметьте один верный вариант ответа.



Б) Чему равна в градусах величина угла между двумя соседними вращающимися перегородками?

Запишите свой ответ в виде числа.

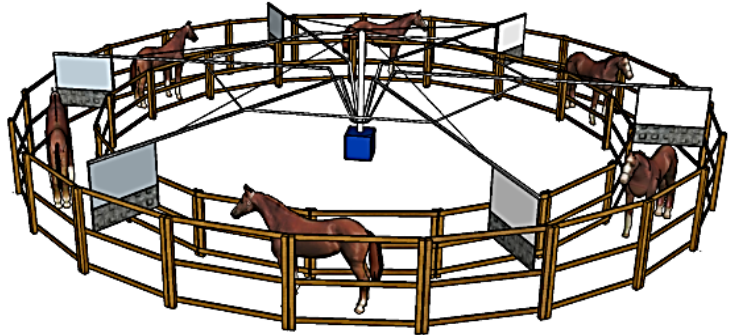
**ТРЕНАЖЁР ДЛЯ ЛОШАДЕЙ**

Водилка – это специальный тренажёр для спортивных лошадей, необходимый для того, чтобы поддерживать лошадь в хорошей физической форме.

Водилка похожа на карусель, состоящую из нескольких отсеков, где каждая лошадь свободно перемещается, подгоняемая вращающейся перегородкой. Водилка позволяет задавать определённый темп, время и направление движения.

В зависимости от модели водилки могут иметь диаметр от 12 до 20 метров и предназначаться для 2, 3, 4, 5, 6 и 8 лошадей.

На конноспортивной базе установлена новая водилка (см. рисунок), рассчитанная на 6 лошадей. Диаметр внешнего ограждения – 16 м, внутреннего – 12 м.



**Тренажёр для лошадей**  
Задание 2 / 4

Воспользуйтесь текстом «Тренажёр для лошадей», расположенным справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

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

Длина дуги одного отсека по внутреннему ограждению не должна быть меньше 3 м.

Выполняется ли это условие для установленной на базе водилки? Считайте, что  $\pi = 3,14$ .

- Выполняется  
 Не выполняется

Объясните свой ответ.

**Тренажёр для лошадей**  
Задание 3 / 4

Воспользуйтесь текстом «Тренажёр для лошадей», расположенным справа. Отметьте в таблице нужные варианты ответа.

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

Тренер рассчитывает нагрузку лошади при работе на этом тренажёре. Выполняя вычисления, он считает, что лошадь шагает на равном расстоянии от внешнего и от внутреннего ограждений.

Отметьте «Верно» или «Неверно» для каждого утверждения.

Утверждение	Верно	Неверно
Если в водилке выставлена скорость 6 км/ч, то за 45 мин ходьбы лошадь преодолет расстояние, равное 2 км.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
За один круг лошадь проходит расстояние, равное примерно 44 м.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Чтобы пройти 3 км, лошади достаточно сделать 65 кругов.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Тренажёр для лошадей**  
Задание 4 / 4

Воспользуйтесь текстом «Тренажёр для лошадей», расположенным справа. Отметьте нужный вариант ответа, а затем объясните свой ответ.

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

Лошадь не чувствует дискомфорта, если площадь занимаемого ею отсека составляет не менее 7 кв.м.

Выполняется ли это условие в установленной водилке? Считайте, что  $\pi = 3,14$ .

- Выполняется  
 Не выполняется

Объясните свой ответ.

Учащиеся самостоятельно выполняют данную работу, после учитель проверяет правильность выполнения согласно имеющихся критериев оценки. Каким образом оценить ребят за выполненные задания КИМ «Тренажер для лошадей» учитель может определить сам: возможно выставит вторую оценку за урок всем ученикам, возможно выставит только тем, кто справился с этим заданием, или будет использовать результат этого задания как дополнительный балл за работу по предметным знаниям, а возможно максимально верное выполнение этого задания будет выступать в качестве льготы по следующим заданиям, например, освобождение от домашней работы.

Делая выводы, хотелось бы обратить внимание что при включении заданий по формированию математической грамотности в урок очень большая и активная роль возлагается на учителя. Обязательно при подготовке урока надо продумать какое количество времени Вы дадите ученикам на выполнение каждого задания и, если видите, что дети не справляются начинать задавать наводящие вопросы, чтобы у ребят появилась собственная мысль и идея по решению задания. Конечно же надо подбирать задания так, чтобы они предметно подходили по тематике уроке. Вовсе не обязательно задавать сразу все задания к одному сюжету, их можно делить на разные уроки. И ещё один важный момент, это то, что включить задание по математической грамотности можно на любом типе урока и на любом его этапе, а также в качестве домашнего задания. Соблюдая эти основные рекомендации вполне возможно создать урок по математике наполненный заданиями по математической грамотности где каждая минута будет прожита учениками с пользой и, они смогут научиться применять полученные математические знания в реальной жизни.

### *Список литературы*

1. Математическая грамотность: сборник эталонных заданий: выпуск 2: учебное пособие для общеобразовательных организаций: в 2 частях / Г.С. Ковалёва, Л.О. Рослова, Е.С. Квитко [и др.]; под ред. Г.С. Ковалёвой, Л.О. Рословой. – Москва; Санкт-Петербург: Просвещение, 2021. – (Функциональная грамотность. Учимся для жизни).
2. Федеральная рабочая программа основного общего образования по учебному предмету Математика (базовый уровень); утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 года №370 (в редакции от 19 марта 2024 года): <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/>
3. Банк заданий по математической грамотности на сайте Института стратегии развития образования Российской академии образования: <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/matematiceskaya-gramotnost/>
4. Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности на платформе РЭШ (fg.reshe.edu.ru).