

## АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА «МНОГОУГОЛЬНИКИ И ПАРКЕТЫ» КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

*Романенко Оксана Александровна,  
учитель математики  
МБОУ «Школа № 174» г. о. Самара*

Международные исследования в области образования и наш опыт работы показывают, что российские учащиеся сильны в области предметных знаний, но у них возникают трудности во время переноса предметных знаний в ситуации, приближенные к жизненным реальностям.

Требование федеральных государственных образовательных стандартов включает в себя, помимо предметных знаний, развитие у учащихся способности использовать в реальной жизни знания и умения из различных областей. Это принципиально новый ожидаемый от школы образовательный результат. И требует он формирования нового способа педагогического мышления. Инструментом для формирования функциональной грамотности являются контекстные задачи. Различают четыре типа таких задач:

- аналитические задачи, решение которых требует умения извлекать, критически оценивать и отбирать необходимую информацию из текста для того, чтобы выбрать способ действия;
- интерпретационные задачи, требующих умения работать одновременно с событийным и смысловым планами текста, правильно оценить информацию с точки зрения научных знаний и жизненного опыта;
- информационные задачи – набор информации (текст, рисунки, диаграммы), в котором надо быстро сориентироваться и выбрать только необходимое для достижения результата;
- позиционные задачи, требующие умения отделять факты от их авторской интерпретации, определять позицию авторов по отношению к представляемой информации, высказывать и аргументировать свою позицию.

Задачи на формирование функциональной грамотности в основном используются на этапе закрепления изученного материала. Исключение составляют информационные задачи, которые могут быть эффективно использованы и на этапах изучения нового материала.

По сравнению с традиционным подходом к представлению содержания по разделам, тематическое содержание контекстных заданий распределено по четырем категориям: пространство и форма, изменение и зависимости, количество, неопределённость и данные. Именно эти категории охватывают основные проблемы, возникающие при взаимодействиях с повседневными явлениями.

Представляю аналитическую задачу для 7-го класса «Многоугольники и паркеты». Комплексное задание включает вопросы в широком диапазоне сложности:

- низкого уровня (задания 1–2, в которых можно найти ответы в самом тексте),
- среднего уровня (задания 3–4, в которых нужно воспользоваться готовыми моделями из текста, выполнив несложные действия),
- повышенного уровня (задание 5, в котором нужно воспользоваться алгоритмом построения правильного шестиугольника, построив собственную модель, соединить точки через вершину и получить многоугольник),
- высокого уровня (задание 6, в котором нужно воспользоваться готовыми моделями правильных паркетов, провести самостоятельное исследование, чтобы ответить на вопрос «Кто же лучше разобрался в этой теме»).

В задаче используются сплошной и несплошной тексты.

**Задача «Многоугольники и паркет»**  
 Геометрия. Правильные многоугольники

Пчелиные соты представляют собой «склеенные» правильные шестиугольники. Математики доказали, что такая конструкция является экономичной и прочной. А пчелы додумались до этого сами! (рис. 1).



Рис. 1

Треугольник, у которого все стороны равны и все углы равны, – это равносторонний треугольник. Четырёхугольник с равными сторонами и равными углами – это квадрат. Есть и пятиугольник, и шестиугольник, и т. д. с равными сторонами и равными углами (рис. 2).

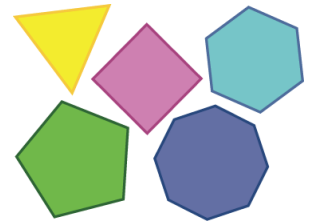


Рис. 2

Многоугольник называют правильным, если у него равны все стороны и все углы. Правильный шестиугольник составлен из шести правильных треугольников. Если сложить их вместе, как показано на рисунке 3, то получится правильный шестиугольник. Каждая сторона такого шестиугольника равна стороне правильного треугольника, а каждый его угол равен двум углам треугольника.

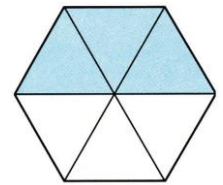


Рис. 3

Для построения правильного шестиугольника можно использовать циркуль. Надо начертить окружность и «шагать» по ней циркулем, раствор которого равен ее радиусу (рис. 4). Потом соединить все полученные на окружности точки и получить правильный шестиугольник.

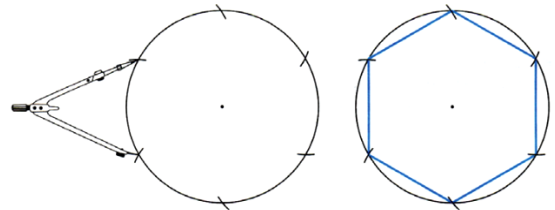


Рис. 4

В повседневной жизни понятие «паркет» обычно связано с напольными покрытиями, которые составлены из различных многоугольников. Составление паркета – это целое искусство! Мастера, которые создавали паркет в дворцах царей и придворной знати, в совершенстве владели этим искусством (рис. 5).

В математике паркет – это покрытие плоскости фигурами без зазоров и наложений.



Рис. 5

**Задание 1.** Прочитай текст и объясни, что связывает пчел и паркет.

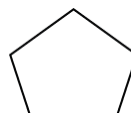
**Задание 2.** Какой из пятиугольников на рисунке является правильным? Найди в тексте и выпиши предложение, на основании которого ты сделал такой вывод.



а)



б)



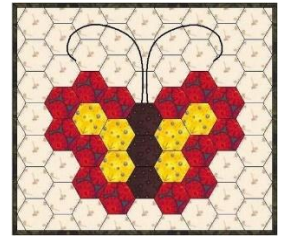
в)



г)

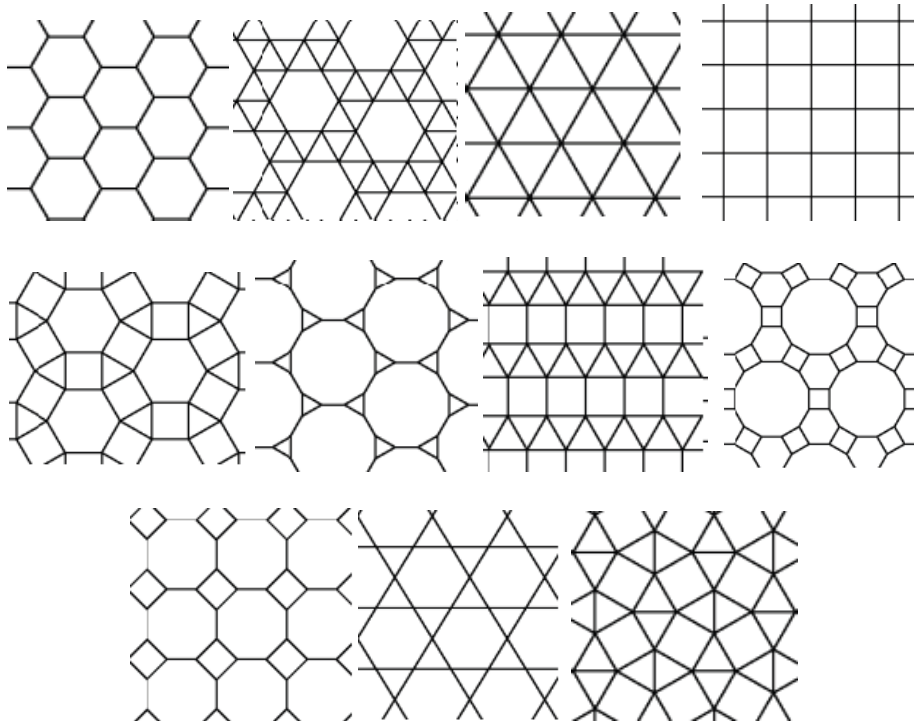
**Задание 3.** У Толи есть рейка, длина которой 1 м. Хватит ли ему этой рейки, чтобы сделать рамку в форме правильного восьмиугольника со стороной 12 см? Объясни свой ответ.

**Задание 4.** У Оли есть шаблон правильного треугольника. Она хочет выполнить аппликацию в форме бабочки из цветной бумаги (см. рисунок). Сколько правильных треугольников ей надо вырезать, чтобы склеить эту аппликацию? Объясни свой ответ.



**Задание 5.** Прочитай текст и найди описание способа построения правильного шестиугольника с помощью циркуля. Какой многоугольник можно построить, используя этот способ, если соединить точки на окружности через одну? Выполни соответствующий чертеж.

**Задание 6.** Толя и Оля занимаются в математическом кружке. Там ребята узнали, что *правильные паркет*ы состоят только из правильных многоугольников. Существует только 11 видов правильных паркетов (см. рисунки).



Ребята внимательно рассмотрели рисунки и сделали некоторые выводы относительно правильных паркетов. Выводы приведены в таблице.

Выводы	Толя	Оля
Можно составить два разных паркета из квадратов и правильных треугольников	да	нет
Из многоугольников одного вида можно составить только три правильных паркета	да	нет
Каждый правильный паркет составлен из многоугольников не более чем двух видов	да	нет
Можно составить паркет из правильных пятиугольников	да	нет

Изучив выводы Толи и Оли, ответь на вопрос, кто из ребят, по твоему мнению, лучше разбирается в правильных паркетах? Объясни, почему ты так думаешь?

*Критерии оценки*

<b>Задание 1.</b>	
Характеристики задания.	
1. Содержательная область: пространство и форма.	
2. Компетентностная область: формулировать.	
3. Контекст: образовательный.	
4. Объект оценки: оперировать понятиями «многоугольник», «паркет».	
5. Формат ответа: задание с развернутым ответом.	
6. Уровень сложности: низкий.	
7. Максимальный балл – 1	
Балл	Содержание критерия
1	Пчелиные соты представляют собой паркет, составленный из правильных шестиугольников или Соты и паркет состоят из многоугольников или Любой вариант ответа, который показывает связь пчелиных сот с многоугольниками и паркетами
0	Другой вариант ответа, или ответ отсутствует
<b>Задание 2.</b>	
Характеристики задания.	
1. Содержательная область: пространство и форма.	
2. Компетентностная область: рассуждать.	
3. Контекст: образовательный.	
4. Объект оценки: определять правильные многоугольники.	
5. Формат ответа: задание с выбором одного верного ответа.	
6. Уровень сложности: низкий.	
7. Максимальный балл – 2	
Балл	Содержание критерия
2	Выбран правильный ответ в) и выписано предложение «Многоугольник называют правильным, если у него равны все стороны и все углы».
1	Выбран правильный ответ в) или выписано предложение «Многоугольник называют правильным, если у него равны все стороны и все углы».
0	Другой вариант ответа, или ответ отсутствует
<b>Задание 3.</b>	
Характеристики задания.	
1. Содержательная область: количество.	
2. Компетентностная область: интерпретировать.	
3. Контекст: личный.	
4. Объект оценки: составлять числовое выражение, знать единицы длины.	
5. Формат ответа: задание с развернутым ответом.	
6. Уровень сложности: средний.	
7. Максимальный балл – 2	
Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ: хватит и приведено верное объяснение. Пример возможного решения: $12 \cdot 8 = 96$ (см) – периметр рамки, $1\text{ м} = 100\text{ см}$ – длина рейки, $100\text{ см} > 96\text{ см}$ , значит хватит. или $1\text{ м} = 100\text{ см}$ – длина рейки, $100 : 12 = 8$ (остаток 4) – хватит

1	Дан ответ: хватит без обоснования или Дан ответ: не хватит и приведено верное обоснование с вычислительной ошибкой
0	Другой вариант ответа, или ответ отсутствует
<b>Задание 4</b>	
Характеристики задания. 1. Содержательная область: количество. 2. Компетентностная область: интерпретировать. 3. Контекст: личный. 4. Объект оценки: составлять числовое выражение, работать с данными, представленными в виде рисунка. 5. Формат ответа: задание с развернутым ответом. 6. Уровень сложности: средний. 7. Максимальный балл – 2	
Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ: 138 и приведено верное объяснение. Пример возможного решения: Апликация составлена из 23 шестиугольников. Каждый шестиугольник состоит из 6 правильных треугольников: $6 \cdot 23 = 138$ треугольников
1	Дан ответ: 138 без обоснования или Дан неверный ответ и приведено верное обоснование с вычислительной ошибкой.
0	Другой вариант ответа, или ответ отсутствует
<b>Задание 5</b>	
Характеристики задания. 1. Содержательная область: пространство и форма. 2. Компетентностная область: применять данный алгоритм. 3. Контекст: образовательный. 4. Объект оценки: составлять чертеж по заданному алгоритму. 5. Формат ответа: задание с развернутым ответом. 6. Уровень сложности: высокий. 7. Максимальный балл – 2	
Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ: правильный треугольник и выполнен соответствующий чертеж
1	Дан ответ: треугольник или Дан ответ: правильный треугольник, но нет чертежа или на чертеже построен правильный шестиугольник, но отсутствует соединение точек через одну или Ответ не дан, но есть соответствующий чертеж
0	Другой вариант ответа, или ответ отсутствует
<b>Задание 6</b>	
Характеристики задания. 1. Содержательная область: пространство и форма. 2. Компетентностная область: формулировать. 3. Контекст: образовательный. 4. Объект оценки: работать с данными, представленными в виде рисунка. 5. Формат ответа: задание с комплексным множественным выбором и объяснением. 6. Уровень сложности: высокий. 7. Максимальный балл – 2	

Балл	Содержание критерия		
	Вывод	Толя	Оля
2	Можно составить два разных паркета из квадратов и правильных треугольников	да (верно)	нет (неверно)
	Из многоугольников одного вида можно составить только три правильных паркета	да (верно)	нет (неверно)
	Каждый правильный паркет составлен из многоугольников не более чем двух видов	да (неверно)	нет (верно)
	Можно составить паркет из правильных пятиугольников	да (неверно)	нет (верно)
	Так как количество верных и неверных выводов относительно правильных паркетов у ребят одинаково, то стоит предположить, что в теме «Правильные паркет» Толя и Оля разбираются на одном уровне		
1	При анализе выводов, сделанных ребятами, имеется одна ошибка в каком-либо выводе, представленном в таблице. Из-за этого высказано мнение о том, что один из ребят усвоил тему лучше другого		
0	Другой вариант ответа, или ответ отсутствует		

### Литература

1. Денищева Л. О. Подходы к составлению заданий для формирования математической грамотности учащихся 5–6 класса / Л. О. Денищева, К. А. Краснянская, О. А. Рыдзе // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2020. – № 2, т. 2. – С. 181–201.

2. Ерганжиева Л. Н. Наглядная геометрия. 5–6-е классы / Л. Н. Ерганжиева, И. Ф. Шарыгин. – М.: Дрофа, 2012. – 189 с.

3. Математическая грамотность: методические рекомендации по формированию математической грамотности обучающихся 5–9-х классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе / Л. О. Рослова [и др.]. – М., 2021.

4. Экспериментальные материалы для учащихся 6-х классов. Комплексная работа. Вариант 1. 2011–2012 уч. год / Российская академия образования. – URL: [https://www.surwiki.admsurgut.ru/wiki/images/c/cd/6\\_класс\\_комплексная\\_работа.pdf](https://www.surwiki.admsurgut.ru/wiki/images/c/cd/6_класс_комплексная_работа.pdf) (дата обращения: 02.10.2024).

5. PISA 2021 Mathematics Framework (Draft). – URL: <https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA%202021%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf> (дата обращения: 02.10.2024).