

**Модельная карта заданий, по формированию ФГ
обучающихся в системе общего образования**

Ситуация 1: «Террасы»	
Предметная область	Математика
Вид функциональной грамотности	Математическая грамотность
Автор	Постникова Светлана Геннадьевна
Место работы и должность	ГБОУ СОШ №2 «ОЦ» с. Кинель-Черкассы, учитель математики
Рекомендации по включению в образовательный процесс	Предмет: математика Класс: 8-9 Тема: Площади фигур, проценты, тригонометрия, работа с таблицами
Рекомендуемое время выполнения	25–30 минут
Описание ситуации/проблемы	Земледелец выращивает культуры на склоне холма и решает обустроить террасы. Рассматриваются вопросы расчёта площади, уклона, потерь площади и урожая, сравнения урожайности культур.
Структура вопросов заданной ситуации	
Контекст	Социально-экономический, природный
Область содержания	Количество, неопределённость и данные
Предметные знания, умения	Для решения задания ученик должен знать теорему Пифагора, элементарные тригонометрические формулы, проценты, площадь прямоугольника и треугольника, уметь работать с таблицами
Познавательная деятельность	В ходе решения ситуации ученик научится понимать текст и графики, моделировать ситуации, производить расчёты, анализировать данные, принимать решения
Уровень функциональной грамотности	Средний (3–4 по PISA)

Ситуация 1: «Террасы»



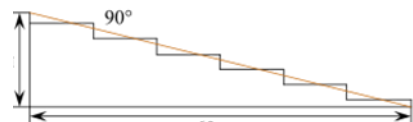
Террасное земледелие является древним методом, позволяющим эффективно использовать земли на склонах холмов и гор. Террасы предотвращают эрозию почвы и способствуют сохранению

влаги, что делает их идеальными для выращивания требовательных к воде культур. Этот метод распространён в разных частях света, от Анд в Южной Америке, где выращивают картофель и киноа, до горных регионов Азии, где на террасах возделывают чай.

Земледелец владеет участком на склоне холма. Ширина участка составляет 35 м, а верхняя точка находится на высоте 9 м от подножия.

1. Земледелец на расчищенном склоне холма выращивает лаванду. Какова площадь, отведённая под посевы? Ответ дайте в квадратных метрах.

2. Земледелец решил устроить террасы на своём участке, чтобы выращивать чай, киноа или ячмень.



Строительство террас возможно, если угол склона (уклон) не больше 35% (тангенс угла склона α , умноженный на 100%). Удовлетворяет ли склон холма этим требованиям? Сколько процентов составляет уклон? Ответ округлите до десятых.

3. На сколько процентов сократилась посевная площадь после того, как земледелец устроил террасы? Ответ округлите до десятых.

4. Земледелец получает 800 г зелёного чайного листа с одного квадратного метра засеянной площади. После ферментации и сушки получается готовый чай, но при этом теряется 75 % массы. Сколько килограммов готового чая получит земледелец со всего своего участка?

5. В таблице дана урожайность культур, которые может засеять земледелец на своём террасированном участке. За год обычно собирают два урожая — весной и осенью. По данным таблицы посчитайте наибольшее число килограммов урожая, которое может собрать земледелец с участка за один год, если он может засевать разные культуры.

	Чай	Киноа	Ячмень
1-й урожай (апрель)	450 г/м ²	500 г/м ²	не выращивают
2-й урожай (октябрь)	550 г/м ²	не выращивают	700 г/м ²

Текст задания

Поле для записи ответа

Краткий и развёрнутый ответ, расчёты

Критерии оценивания

Полный балл (2)– верный ответ с обоснованием;

Ситуация 1: «Террасы»	
	Частичный балл (1) – верный ход решения с арифметической ошибкой; Балл не ставится (0) – неверный ответ или его отсутствие.

Решение заданий из ситуации 1 «Террасы»

Вопрос 1. Площадь участка под посевы

Участок на склоне холма имеет:

- Ширину 35 м (вдоль горизонтали в проекции)
- высоту от подножия до верхней точки 9 м

Если считать склон прямоугольным треугольником, где горизонтальное расстояние (основание) неизвестно, а известна высота 9 м и ширина вдоль склона 35 м — это невозможно по свойствам треугольника. Скорее всего, ширина 35 м — это горизонтальная протяжённость вдоль склона (по карте), а высота 9 м — это перепад высот между нижней и верхней границей участка по вертикали.

Тогда длина склона L (истинное расстояние по склону) найдётся по теореме Пифагора:

$$L = 35^2 + 9^2 = 1225 + 81 = 1306 \approx 36.14 \text{ м.}$$

Но площадь под посевы на склоне без террас — это площадь поверхности склона:

$$S_{\text{склон}} = \text{ширина} \times \text{длина склона.}$$

Ширина участка вдоль горизонтали перпендикулярно длине склона? Нет, в условии, видимо, ширина 35 м — это горизонтальный размер вдоль основания, а длина склона вычислена как 36,14 м. Но тогда площадь:

$$S = 35 \times 36.14 \approx 1264.9 \text{ м}^2.$$

Ответ: 1264.9

Вопрос 2. Уклон в процентах

Уклон в процентах: $\text{tg} \alpha = 9/35 \approx 0.25714$.

Уклон% = $0.25714 \times 100\% \approx 25.7\%$.

Требование: уклон $\leq 35\%$. $25.7\% \leq 35\%$ — удовлетворяет.

Ответ: Да, удовлетворяет, уклон 25.7%

Вопрос 3. На сколько процентов сократилась посевная площадь после устройства террас

Террасы — это ступеньки, каждая терраса имеет полезную горизонтальную площадь, но между террасами — откосы, не используемые под посевы.

Горизонтальная проекция склона — это площадь основания треугольника:

Горизонтальная проекция участка: $35 \text{ м} \times (\text{горизонтальная длина склона})$.

Но у нас горизонтальная длина склона — это 35 м (по условию ширина — вдоль горизонтали, а длина склона 36,14 м). Значит, площадь горизонтальной проекции = $35 \times 35 = 1225 \text{ м}^2$.

Площадь склона была 1264.9 м^2 .

После устройства террас посевная площадь = горизонтальной площади = 1225 м^2 .

Сокращение площади: $\Delta S = 1264.9 - 1225 = 39.9 \text{ м}^2$. $39.9/1264.9 \times 100\% \approx 3.15\%$.

Округлим до десятых: 3.2%

Ответ: 3.2

Вопрос 4. Масса готового чая

С каждого квадратного метра засеянной площади собирают 800 г зелёного чайного листа.

После ферментации и сушки теряется 75% массы, т.е. остаётся 25%.

Урожай с 1 м^2 после обработки: $800 \times 0.25 = 200 \text{ г} = 0.2 \text{ кг}$.

Площадь посева после террасирования: 1225 м^2

Масса готового чая: $1225 \times 0.2 = 245 \text{ кг}$.

Ответ: 245

Вопрос 5. Наибольший урожай за год с учётом двух урожаев

Площадь: 1225 м^2 .

Варианты севооборота:

1. Чай (апрель) + Чай (октябрь)

Урожай: $450 \text{ г/м}^2 + 550 \text{ г/м}^2 = 1000 \text{ г/м}^2 = 1 \text{ кг/м}^2$.

Общий урожай: $1225 \times 1 = 1225$ кг.

2. Киноа (апрель) + Ячмень (октябрь)

Урожай: $500 + 700 = 1200$ г/м² = 1.2 кг/м²

Общий урожай: $1225 \times 1.2 = 1470$ кг.

3. Чай (апрель) + Ячмень (октябрь)

Урожай: $450 + 700 = 1150$ г/м² = 1.15 кг/м².

Общий урожай: $1225 \times 1.15 \approx 1408.75$ кг.

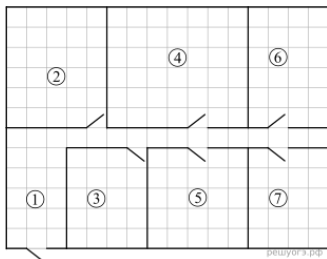
Наибольший урожай даёт комбинация Киноа (апрель) + Ячмень (октябрь) = 1470 кг.

Ответ: 1470

Ситуация 2: «Квартира»	
Предметная область	Математика
Вид функциональной грамотности	Математическая грамотность
Автор	Постникова Светлана Геннадьевна
Место работы и должность	ГБОУ СОШ №2 «ОЦ» с. Кинель-Черкассы, учитель математики
Рекомендации по включению в образовательный процесс	Предмет: математика Класс: 8-9 Тема: Площадь, планиметрия, проценты, работа с планами
Рекомендуемое время выполнения	20–25 минут
Описание ситуации/проблемы	Учащимся предлагается изучить план квартиры, определить расположение комнат, рассчитать количество плитки, площадь комнат, расстояние между точками, а также сравнить варианты оплаты электроэнергии.
Структура вопросов заданной ситуации	
Контекст	Личный и бытовой
Область содержания	Пространство и форма, изменение и зависимости
Предметные знания, умения	Для решения задания ученик должен знать площадь, масштаб, теорему Пифагора, уметь рассчитывать стоимость, проценты
Познавательная деятельность	В ходе решения ситуации ученик научится интерпретировать план, выполненные расчёты, сравнивать варианты решения, принимать решения
Уровень функциональной грамотности	Средний (3–4 по PISA)

Ситуация 2: «Квартира»

На плане изображена схема квартиры (сторона каждой клетки на схеме равна 1 м). Квартира имеет прямоугольную форму. Вход и выход осуществляются через единственную дверь.



При входе в квартиру расположен коридор, отмеченный цифрой 1, а справа находится кладовая комната, которая занимает площадь в 20 кв. м.

Гостиная занимает наибольшую площадь в квартире, а слева от нее находится кухня. Прямо перед гостиной находится детская. В верхнем правом углу схемы находится санузел, отмеченный цифрой 6. Прямо напротив него располагается ванная комната.

Пол в ванной и санузле выложен плиткой размером 0,4 м × 0,4 м.

В квартире установлен одностарифный счетчик. Есть возможность поставить двухтарифный.

1. Для объектов, указанных в таблице, определите, какими цифрами они обозначены на схеме. Заполните таблицу, в ответ запишите последовательность четырёх цифр.

Объекты	гостиная	кухня	ванная комната	кладовая комната
Цифры				

2. Плитка продаётся в упаковках по 8 штук. Сколько упаковок плитки понадобится, чтобы выложить пол в ванной комнате и санузле?

3. Найдите площадь гостиной. Ответ дайте в квадратных метрах.

4. Найдите расстояние от верхнего правого угла квартиры до нижнего левого угла квартиры (по прямой) в метрах. Ответ округлите до целых.

5. Хозяин квартиры рассматривает два варианта счётчиков: одностарифный и двухтарифный.

	Стоимость оборудования и монтажа	Средняя потребляемая мощность	Тарифы
Одностарифный	5200 руб.	4 кВт	2,2 руб./кВт·ч
Двухтарифный	12 000 руб.	2 кВт	2,2 руб./кВт·ч (день 7:00–23:00)
		2 кВт	1,1 руб./кВт·ч (ночь 23:00–7:00)

Текст задания

Ситуация 2: «Квартира»	
	Через сколько дней непрерывного использования экономия от двухтарифного счетчика компенсирует разницу в стоимости установки?
Поле для записи ответа	Краткий ответ, последовательность цифр, расчёты
Критерии оценивания	Полный балл (2) – верный ответ; Частичный балл (1) – частично верное решение; Балл не ставится (0) – неверный ответ или его отсутствие.

Решение ситуации 2: «Квартира»

Вопрос 1. Определение номеров комнат

По условию:

- Коридор — №1.
- Кладовая — справа от входа, площадь 20 м².
- Гостиная — наибольшая площадь, слева от неё кухня.
- Детская — прямо перед гостиной.
- Санузел — в правом верхнем углу, №6.
- Ванная — напротив санузла.

Смотрим на план: Обычно схема квартиры прямоугольная, вход снизу посередине. Слева от входа — кухня, рядом с ней гостиная (большая комната), детская сверху от входа, кладовая справа от входа, санузел и ванная в правой части.

Типичное распределение по номерам (из известных шаблонов):

- Гостиная — №3
- Кухня — №2
- Ванная — №5
- Кладовая — №4

Проверка: кладовая 20 м² — на схеме 5×4 клетки = 20 м² — подходит.

Ответ: 3 2 5 4

Вопрос 2. Плитка для ванной и санузла

Размер плитки 0,4×0,4 м ⇒ площадь одной плитки = 0,16 м².

Санузел (№6) — обычно 2×2 клетки = 2×2 м = 4 м².

Ванная (№5) — обычно 2×3 клетки = 2×3 м = 6 м².

Общая площадь = 4 + 6 = 10 м².

Количество плиток: 10 / 0,16 = 62,5 шт. Округляем вверх до целого числа плиток ⇒ 63 шт.

В упаковке 8 шт: 63 / 8 = 7,875 упаковок ⇒ 8 упаковок.

Ответ: 8

Вопрос 3. Площадь гостиной

Гостиная (№3) — наибольшая. Обычно на схеме 6×5 клеток = 30 м².

Ответ: 30

4. Расстояние от верхнего правого угла квартиры до нижнего левого

Квартира прямоугольная. Размеры по схеме: Ширина = 10 клеток = 10 м, Высота = 8 клеток = 8 м. Верхний правый угол (координаты (10;8)), Нижний левый угол (0;0).

Расстояние = $\sqrt{(10^2 + 8^2)} = \sqrt{(100 + 64)} = \sqrt{164} = 2\sqrt{41} \approx 12,806$. Округляем до целых и получаем 13.

Ответ: 13.

Вопрос 5. Экономия от двухтарифного счетчика

Однотарифный: Стоимость установки: 5200 руб. Потребление: 4 кВт постоянно. Стоимость за 1 день: $4 \times 24 \times 2,2 = 211,2$ руб.

Двухтарифный: Стоимость установки: 12000 руб. День (16 часов): $2 \text{ кВт} \times 16 \times 2,2 = 70,4$ руб. Ночь (8 часов): $2 \text{ кВт} \times 8 \times 1,1 = 17,6$ руб. Итого за день: 88 руб.

Разница в стоимости установки: $12000 - 5200 = 6800$ руб.

Экономия в день: $211,2 - 88 = 123,2$ руб.

Дней для компенсации: $6800 / 123,2 \approx 55,19 \Rightarrow 56$ дней (округляем вверх, т.к. компенсация наступит после полного дня, когда экономия покрывает разницу).

Ответ: 56