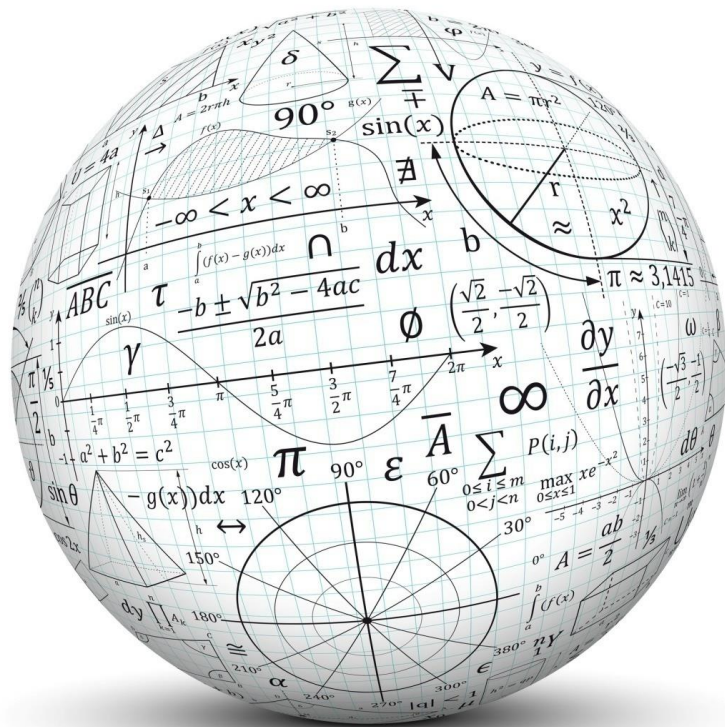


Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Вохомская средняя общеобразовательная школа»
Вохомского муниципального района Костромской области

Конструирование заданий по формированию математической грамотности



*Будилова Наталья Геннадьевна,
учитель математики*

Математическая грамотность

Способность человека проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира.

- понимание текста;
- умение обобщать полученную информацию;
- умение выделять важное для решения задачи;
- умение перевести информацию в необходимый формат;
- умение осуществить синтез новой информации из имеющейся.

**Общие компетенции
функциональной грамотности**

- распознавание математической информации в реальных жизненных ситуациях;
- построение математической модели и обоснованный выбор математического аппарата для решения реальных проблем;
- оценка и аргументация средствами математики.

**Компетенции математической
грамотности**

Математическая грамотность

Формулировать
ситуации математически

- распознавать и выявлять возможности использовать математику;
- принимать имеющуюся ситуацию и трансформировать её в форму, поддающуюся математической обработке;
- создавать математическую модель, отражающую особенности описанной ситуации.

Применять математику

- применять математические понятия, факты, процедуры, рассуждения и инструменты для получения решения или выводов.

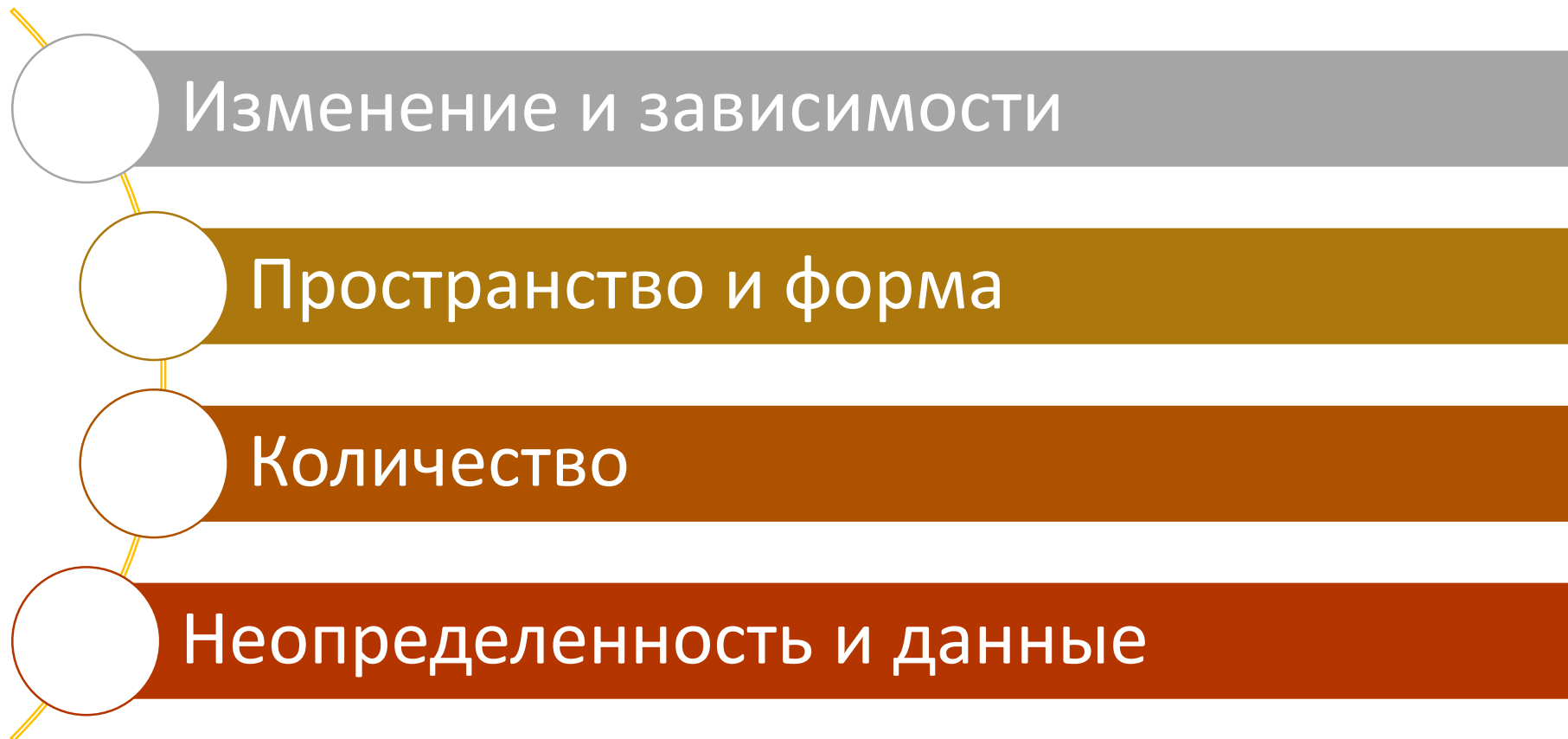
Интерпретировать

- размышлять над математическим решением или результатами, интерпретировать и оценивать их в контексте реальной проблемы.

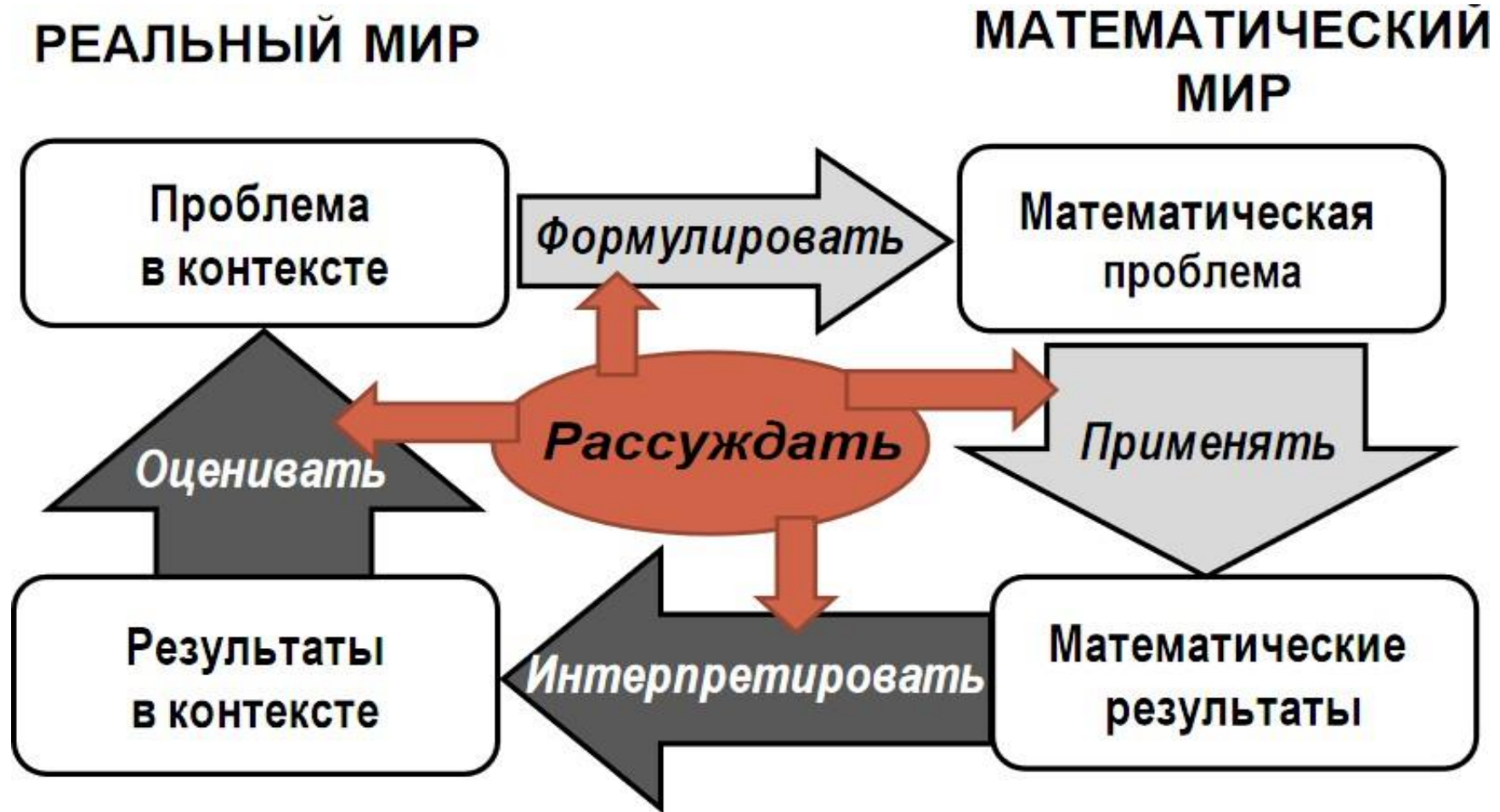
Виды контекстов



Фундаментальные идеи содержательных областей математики



Модель формирования и оценки математической грамотности



Перечень разделов школьного курса математики для конструирования заданий по математической

- **Функции:** понятие функции, разнообразные формы их описания и представления: словесная, символьная, табличная и графическая.
- **Алгебраические выражения:** словесная интерпретация и операции, работа со значениями переменных.
- **Уравнения и неравенства:** линейные уравнения, системы линейных уравнений и неравенства, простые квадратные уравнения, аналитические и неаналитические методы решения (например, метод «проб и ошибок»).
- **Система координат:** представление и описание данных, их расположения и зависимостей.
- **Измерения:** количественная характеристика свойств фигур и объектов, между фигурами и объектами.
- **Числа и единицы измерения:** десятичная система счисления.
- **Арифметические и алгебраические операции:** смысл и свойства этих операций и принятых соглашений (например, законов), включая возведение чисел в натуральную степень и извлечение простых квадратных корней.
- **Проценты, отношения и пропорции:** вычисление их величины, применение пропорций и прямо пропорциональных отношений для решения проблем.
- **Оценка:** отвечающие поставленной цели приближённые значения величин и числовых выражений, включая значимые цифры и округление.
- **Принципы подсчётов:**
- **Набор данных,** представление и интерпретация: природа, происхождение, наборы разнообразных данных, различные способы их представления и интерпретации.
- **Изменчивость данных и её описание:** такие понятия, как изменчивость, распределение, центральная тенденция набора данных, способы описания и интерпретации этих данных в количественных выражениях.
- **Выборки и составление выборок:** понятие выборки и выбора из совокупностей данных, включая простые выводы на основе свойств выборок.
- **Случайность и вероятность:** понятие случайного события, случайное изменение и его представление, частота и вероятность событий, основные аспекты понятия вероятности.

Примеры заданий по формированию математической грамотности

Московский метрополитен

Московское метро - это один из самых старых и крупных метрополитенов в мире, его история началась более 80 лет назад. Первые идеи о создании метрополитена в Москве появились еще в начале XX века, но вопрос о строительстве метро стал особенно актуальным в 1920-х годах, когда население Москвы значительно выросло.

Работы по строительству метро начались в 1932 году, и уже через три года, в 1935 году, была открыта первая линия метро - "Сокольническая". Она протяженностью в 11 км и состояла из 13 станций, начиная от "Сокольников" и заканчивая "Парком культуры".

Сегодня московское метро является одним из самых популярных и загруженных метрополитенов в мире, и имеет 263 станции на 12 линиях, охватывающих почти всю Москву и некоторые пригороды. Большинство станций расположены под землёй, 10 находятся на поверхности, 5 – на мостах и эстакадах. В день Московское метро перевозит более 9 миллионов пассажиров, всего за то же время на общественном транспорте совершается около 16,5 млн. поездок.

Метро занимает лидирующее место в мире среди других метрополитенов по таким показателям, как точность соблюдения расписания — 99%; интенсивность движения – 90-секундный интервал в час пик.

Московское метро считается одним из самых важных достопримечательностей города, и его история и архитектура привлекают множество туристов и жителей Москвы.

Справка: В Москве: наземный транспорт (автобусы, троллейбусы, трамваи, маршрутное такси), подземное метро и надземный монорельс, железнодорожные электрички.

Задания

Даниил готовит проект по «Столичный метрополитен». Он изучает статистические данные.

Задание 1.

Сколько процентов всех станций Московского метро являются подземными?

1. 9%; 2. 94,4%, 3. 87 % 4. 99%

Задание 2.

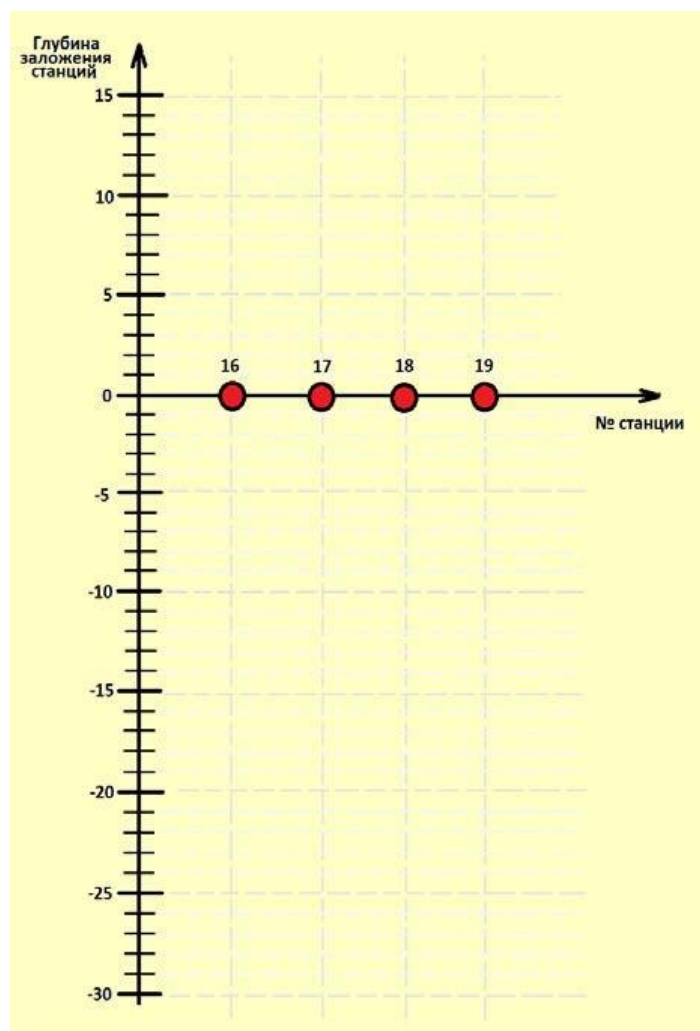
Даниилу необходимо составить круговую диаграмму «Количество пассажиров Московского метро и другого общественного транспорта в день».

Помогите Даниилу объяснить полученные данные?

Задание 3.

Даниил знакомится с данными таблицы, в которой даны глубины заложения станций на части самой первой линии московского метро – «Сокольнической». Знак «минус» означает, что станция расположена под землей, знак «плюс» – над поверхностью земли.

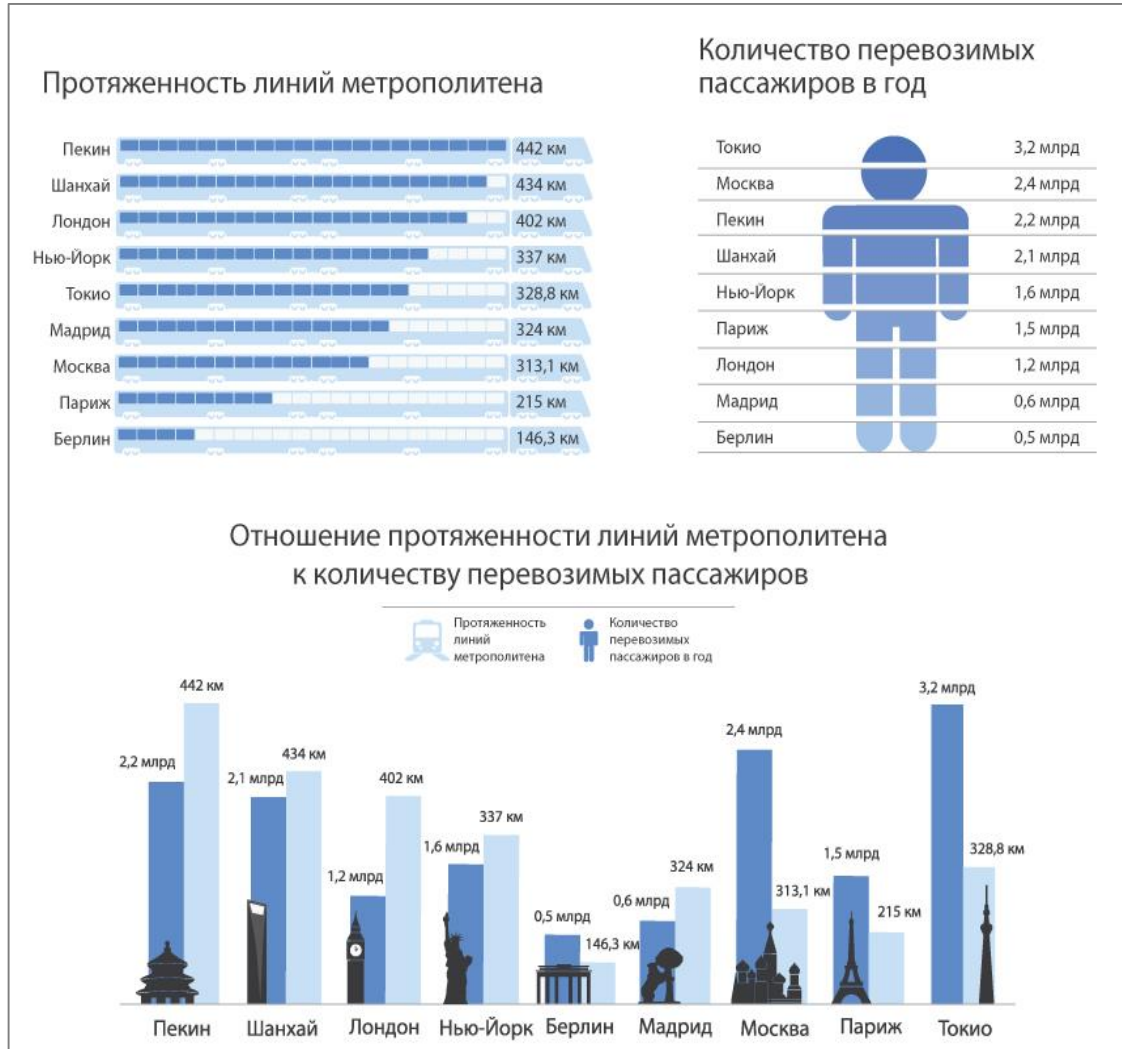
№	Название станции	Глубина заложения, м
1	Улица Подбельского	-8
2	Черкизовская	-9
3	Преображенская площадь	-8
4	Сокольники	-9
5	Красносельская	-8
6	Комсомольская	-8
7	Красные ворота	-31
8	Чистые пруды	-35
9	Лубянка	-33
10	Охотный ряд	-15
11	Библиотека имени Ленина	-12
12	Кропоткинская	-13
13	Парк культуры	-11
14	Фрунзенская	-42
15	Спортивная	-42
16	Воробьёвы горы	+10
17	Университет	-27
18	Проспект Вернадского	-8
19	Юго-Западная	-8



Даниилу нужно построить диаграмму глубины заложения четырёх станций Сокольнической линии Московского метро – от станции «Воробьёвы горы» до станции «Юго-Западная».

Задание 4.

Даниил работает с диаграммами, на которых показана протяженность линий метрополитена и количество перевозимых пассажиров в год в десяти городах мира. Какие выводы получит Даниил при заполнении пропусков в тексте?



Заполните пропуски:

Самое большое метро по протяженности линий принадлежит _____, Московское метро занимает _____ место. Самым коротким по протяженности линий метро находится _____.

По количеству перевозимых пассажиров в год лидирует _____, Московское метро занимает _____ место и превышает место Берлина на _____%.

Как вы думаете, почему лидирует метро города _____?

Ответ: _____

Задание 5.

Даниил знакомится с расположением некоторых станций Замоскворецкой линии.



Протяженность части Замоскворецкой линии от станции «Речной вокзал» до станции Динамо составляет 37,8 км. Расстояние от станции «Водный стадион» до станции «Аэропорт» составляет 33,8 км, от станции «Сокол» до станции «Динамо» – 23 км, от станции «Сокол» до станции «Водный стадион» – 14, 8 км, от «Войковской» до «Аэропорт» -28 км.

Какие утверждения будут верными:

1	Расстояние от станции Речной вокзал до станции Сокол больше чем расстояние от станции Сокол до станции Аэропорт	
2	Расстояние от станции Речной вокзал до станции Войковская больше 5 км.	
3	На путь от станции Речной стадион до станции Аэропорт потребуется меньше получаса, при средней скорости движения 41 км/ч.	




Задание 6.

На сайте «ПОД СТУК» Иван прочитал информацию: «Чаще всего, скорость поезда метро не превышает 80-ти километров в час. И то, до такой скорости машинист разгоняется только на длинных и прямых перегонах, типа «Крылатское» - «Строгино» в Москве. Средняя скорость движения поезда рассчитывается с учётом замедления хода перед станцией, а также разгона после неё. Помимо этого, средняя скорость также зависит от линии, то есть: количества станций, длины перегонов между ними и профиля пути. Таким образом, 40 километров в час, вот средняя скорость для метрополитенов России. Если выводить какой-то средний диапазон именно по скорости на перегонах, то получится примерно 40 - 60 километров в час.

Если учесть, что среднее расстояние между станциями метро в Москве составляет 1,78 км, то перегон Строгино - Крылатское в 6625 метров выглядит внушительно. Среднее время, которое пассажиры тратят на поездку между этими двумя станциями порядка 7 минут».



Нужно ли машинисту на этом участке разгоняться до 80 км/ч?

		Вид билета	Ц	Цена
	Карта «Тройка» билет «Кошелёк»	«Единый»	Ц	54
		90 минут	Ц	81
		Метро + МЦД	П	71
	Бесконтактная оплата банковской картой, телефоном и др.  	Метро + МЦД, НГПТ	Ц	61
		Метро + МЦД	П	78
		По пути 		61
	Оплата по биометрии	Метро + МЦД	Ц	50
		Метро + МЦД	П	65
	«Единый» с лимитом	1 поездка		65
		2 поездки		130
		60 поездок	Ц	3 150
	«Единый» без лимита	1 сутки	Ц	315
		3 суток	Ц	600
		30 дней	Ц	2 730
		90 дней	Ц	6 600
		365 дней	Ц	19 500
		30 дней	П	3 240
	Автобус – Трамвай	30 дней		1 700
		90 дней		4 520
		365 дней		14 000

Самая высокая рыночная поездка

Задача 8.

Алина и Елена приехали в Москву на выходные дни, чтобы посмотреть достопримечательности города.

Девушки будут передвигаться по городу на метро. Каждой из них необходимо сделать 11 поездок.

Какой тариф нужно выбрать Алине и Елене, чтобы максимально сэкономить на проезде?

Обоснуйте выбор. _____

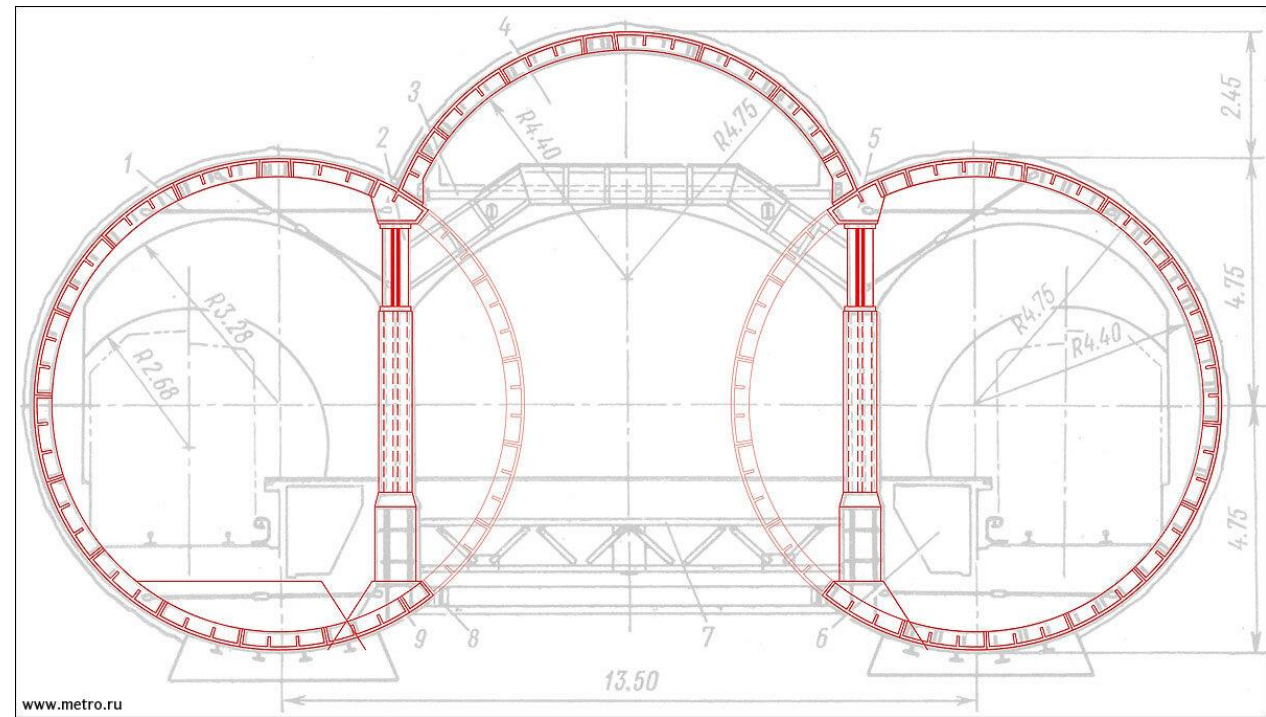
Задача 9.

Максим живет в Москве. Он будущий архитектор.

Мальчик изучал историю станции метро «Маяковская», которая была открыта в 1938 году.

Максим познакомился со схемой станции и решил вычислить радиус арки, представленной на фотографии. Чему равен радиус этой арки?

Напишите решение.



Характеристика заданий

	Область содержания	Контекст	Компетентностная область	Объект оценки	Уровень сложности	Формат ответа	Количество баллов
Задание 1	Количество	личный	применять	решать расчетную задачу на проценты	низкий	выбор одного ответа	1
Задание 2	Количество	личный	применять, анализировать	интерпретировать данные текста, строить диаграмму	низкий	построение диаграммы, анализ	1
Задание 3	Неопределенность и данные	личный	интерпретировать	интерпретировать данные текста, соотносить их с данными на графике, фиксировать результат рассуждений	низкий	построение графика	1
Задание 4	Пространство и форма	личный	интерпретировать	интерпретировать данные, соотносить их с данными на диаграмме, фиксировать результат рассуждений	средний	задание с несколькими краткими ответами	2
Задание 5	Неопределенность и данные	личный	применять	проверять истинность утверждения на основе данных из текста, соотносить данные, учитывая условия задания, делать вывод и объяснять его	средний	задание с выбором нескольких верных ответов	2
Задание 6	Пространство и форма	личный	применять	решать расчётную задачу, осуществлять перевод единиц времени и скорости	средний	решение с обоснованием	2
Задание 7	Количество	личный	рассуждать	интерпретировать данные текста, соотносить их с данными на схеме, проводить расчеты по данным текста	средний	развернутое решение	2
Задание 8	Пространство и форма	личный	применять	получать на основе чертежа представление о величине радиуса окружности, извлекать нужные данные, представленные графически	высокий	развернутое решение	3

Спасибо за внимание!