

**Спецификация  
проверочной работы для диагностики метапредметных  
(познавательных) умений в области естествознания и математики  
в 8 классах общеобразовательных организаций г. Москвы**

**13 февраля 2020 г.**

**1. Назначение проверочной работы**

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня овладения универсальными учебными действиями (УУД), формируемыми при изучении математики и предметов естественнонаучного цикла.

**2. Документы, определяющие содержание и структуру проверочной работы**

Содержание проверочной работы определяется Кодификатором метапредметных (познавательных) умений для основного общего образования, который составлен на основе требований к метапредметным результатам освоения Примерной основной образовательной программы основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 08.04.2015 г. №1/15).

Содержание диагностической работы удовлетворяет требованиям к сертификации качества педагогических тестовых материалов (Приказ Минобрнауки России от 17.04.2000 г. № 1122).

**3. Условия проведения диагностической работы**

Для проведения диагностики предлагается две технологии – компьютерное или бланковое тестирование (по выбору школы).

На выполнение всей работы отводится 90 минут. При проведении компьютерного тестирования необходимы три перерыва по 5 минут через каждые 25 минут работы.

**4. Дополнительные материалы и оборудование**

При проведении компьютерного тестирования используются стационарные или переносные компьютеры (за отдельным компьютером работает только один учащийся). При выполнении диагностической работы в классе должен присутствовать технический специалист (или учитель информатики), способный оказать учащимся помощь в запуске необходимого программного обеспечения и устранении неполадок, связанных с работой ПК или подключением к сети Интернет (стабильное интернет-соединение необходимо для работы учащихся на платформе тестирования).

При проведении тестирования используется непрограммируемый калькулятор (отдельно для каждого ученика).

**5. Содержание и структура проверочной работы**

Диагностическая работа направлена на проверку различных групп познавательных универсальных учебных действий, формируемых в основной школе в рамках изучения предметов естественнонаучного цикла и математики (таблица 1). Задания на проверку уровня сформированности читательских умений конструируются на основе информационных текстов. Познавательные логические, знаково-символические универсальные учебные действия и действия по решению проблем проверяются при помощи заданий, использующих контекст естественнонаучных предметов и математики, а также описание ситуаций практико-ориентированного характера.

Для проведения диагностики будут использованы четыре варианта. Каждый вариант состоит из 22 заданий. Из них:

- ✓ 6 заданий с выбором единственного верного ответа из четырёх предложенных;
- ✓ 10 заданий с кратким ответом (выбор нескольких верных утверждений и задания, ответом на которые является слово (словосочетание) или число);
- ✓ 6 заданий с развёрнутым ответом.

Задания с выбором ответа оцениваются 1 баллом. Задания с кратким ответом оцениваются 1 или 2 баллами. Задания с развёрнутым ответом оцениваются 1 или 2 баллами в соответствии с критериями оценивания.

Таблица 1

Код	Контролируемое УУД	Число заданий
<b>4</b>	<b>Познавательные знаково-символические действия</b>	<b>8</b>
4.1	Использовать знаково-символические (и художественно-графические) средства и модели при решении учебно-практических задач	6
4.2	Преобразовывать модели из одной знаковой системы в другую (таблицы, схемы, графики, диаграммы, рисунки и др.)	2
<b>5</b>	<b>Познавательные действия по решению задач (проблем)</b>	<b>10</b>
5.1	Владеть рядом общих приёмов решения задач (проблем)	7
5.2	Проводить исследования (наблюдения, опыты и измерения)	3
<b>6</b>	<b>Познавательные действия по работе с информацией и чтению</b>	<b>4</b>
6.2	Ориентироваться в содержании текста, отвечать на вопросы, используя явно заданную в тексте информацию	1

6.3	Интерпретировать информацию, отвечать на вопросы, используя неявно заданную информацию	1
6.5	Применять информацию из текста при решении учебно-практических задач	2

**Прочитайте текст и выполните задания 1–3 и С1.**

**Поверхностное натяжение**

Известно, что тело утонет в жидкости, если его средняя плотность больше плотности жидкости. Так, металлическая скрепка должна утонуть в воде (плотность металла больше плотности воды). Однако на уроке учитель показал опыт, когда скрепка может не тонуть в воде, если её осторожно поместить на поверхность воды (рис. 1). Поверхность воды работает как некая упругая плёнка.

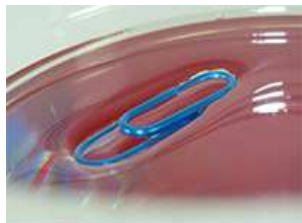


Рис. 1

Учитель объяснил этот опыт следующим образом. Молекулы воды на глубине окружены соседними молекулами со всех сторон. На поверхности же молекулы воды притягиваются к соседним молекулам только сбоку и снизу. В результате возникает суммарная сила, направленная внутрь воды, которая заставляет поверхность воды сжиматься. Именно поверхностное натяжение является причиной образования почти сферических капель, поскольку наименьшую площадь поверхности для данного объёма имеет сфера.

Поверхностное натяжение оказывается вполне достаточным для удерживания на поверхности воды лёгких тел (скрепки). Или, например, водомерка легко передвигается по поверхности воды (рис. 2).

Величину силы поверхностного натяжения в жидкости характеризует коэффициент поверхностного натяжения. Он зависит от природы жидкости (у «летучих» жидкостей, таких как эфир, спирт, бензин, коэффициент поверхностного натяжения меньше, чем у «нелетучих» – воды, ртути), а также от температуры жидкости.



Рис. 2

Сила поверхностного натяжения пропорциональна коэффициенту поверхностного натяжения. Значения коэффициента для некоторых жидкостей представлены в таблице.

Жидкость	Температура, °С	Коэффициент поверхностного натяжения, мН/м
Вода	0	76
	20	73
	50	68
	100	59
Керосин	0	29
	20	24
Мыльный раствор	20	40
Ртуть	20	472

Сила поверхностного натяжения жидкости влияет на массу капли, которая отрывается от отверстия пипетки (рис. 3). По мере роста капли сила тяжести, действующая на неё, увеличивается, и в тот момент, когда она превышает уравнивающую её силу поверхностного натяжения, капля отрывается.



Рис. 3

1

Выберите из списка **два** верных утверждения. Обведите их номера.

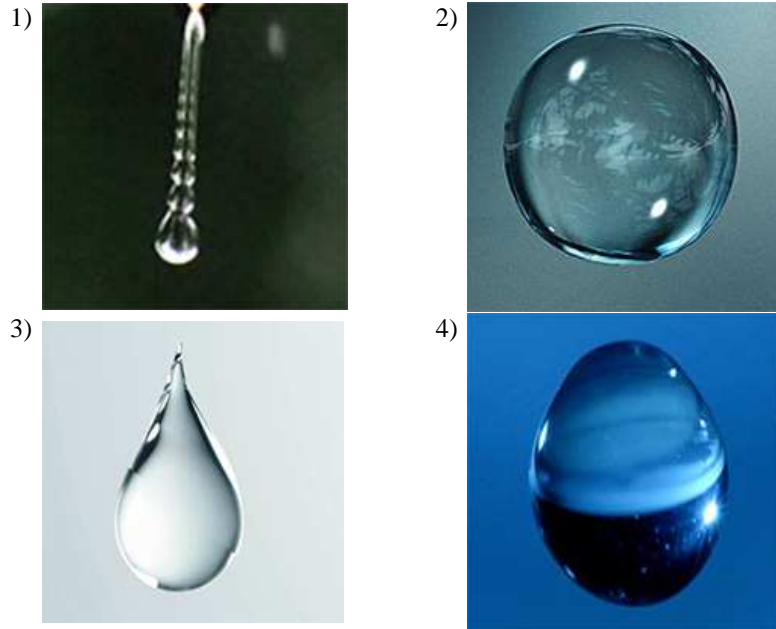
- 1) Скрепка плавает на поверхности воды, потому что её плотность меньше плотности воды.
- 2) Молекулы воды на поверхности отличаются от молекул воды на глубине.
- 3) Чем больше температура воды, тем меньше коэффициент поверхностного натяжения.
- 4) При температуре 20 °С вода имеет меньший коэффициент поверхностного натяжения, чем керосин при той же температуре.
- 5) На поверхности керосина скрепку будет удерживать сложнее, чем на поверхности воды.

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Запишите ответ в бланк без дополнительных знаков.

**2** Если космонавт, находящийся в невесомости на космическом корабле, выдавит из тюбика жидкость, то какую форму она примет?



**3** Егор решил провести опыт по изучению поверхностного натяжения воды. Он взял стакан, до краёв наполнил его водой и начал опускать в воду монетки. С каждой погружённой монеткой поверхность воды всё больше выгибалась. Удалось положить достаточное количество монеток до того момента, как часть воды вылилась (смотри рисунок). С какой целью был проведён этот опыт?



- 1) Убедиться, что все металлические монеты тонут в воде.
- 2) Показать, что металлические монеты увеличивают поверхностное натяжение.
- 3) Продемонстрировать явление поверхностного натяжения.
- 4) Показать, что вода имеет самый высокий коэффициент поверхностного натяжения.

**C1** В каком случае из крана самовара при прочих равных условиях падают более тяжёлые капли: когда вода горячая или когда она остыла? Объясните свой ответ.



Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

**Прочитайте текст и выполните задания 4, C2 и C3.**

#### Волк

Волк – крупный зверь с пушистым хвостом. Окраска лесных волков серая, обычно с тёмным «седлом» на спине. Тундровые волки бывают почти белыми, а степные – рыжеватыми. От собак волк отличается более широкой мордой с выпуклым лбом, обычно опущенным хвостом (только вожаки стаи держат хвост приподнятым). Следы волка крупные, вытянутые, расположены по прямой, а не ломаной линии. Стая почти всегда идёт след в след, так что трудно сразу определить, сколько прошло волков.



Волк распространён на всей территории нашей страны, кроме некоторых островов, но в средней полосе и на юге европейской части России встречается редко.

Питаются волки преимущественно копытными, грызунами, реже насекомыми, отбросами и падалью.

Приёмы охоты очень разнообразны: волки могут украсть спящих на прибрежном льду тюленей или организовать загон копытных в засаду. В северных районах основная добыча волка зимой – северный олень, в лесной зоне – лось и кабан. В сельскохозяйственных районах волки часто режут домашний скот и азартно преследуют собак. На людей, как правило, не нападают.

В отсутствие волка копытные, лишённые «санитарного контроля», подвержены различным заболеваниям и часто чрезмерно размножаются (как лоси и кабаны в Подмосковье). Волки оперативно убирают заболевших и подраненных копытных.

Мех волка густой и довольно длинный, хорошо отталкивает воду. Зимний волчий мех относится к категории особо тёплых мехов.

4 Выберите из списка **два** верных утверждения. Обведите их номера.

- 1) Окраска волка всегда серого цвета.
- 2) Численность волков в стае легко определить по следам.
- 3) Волки являются типичными хищниками.
- 4) Волки нападают только на здоровых животных.
- 5) Из волчьего меха шьют одежду для полярных лётчиков и охотников.

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Запишите ответ в бланк без дополнительных знаков.

C2 Некоторые эксперты считают, что полное уничтожение волков в центральных и южных областях страны привело к появлению большого числа бродячих собак. Согласны ли вы с мнением экспертов? Поясните свой ответ.  
Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

C3 Бродячие собаки, собираясь в стаи, наносят гораздо больший ущерб и порой более опасны для человека, чем волки. Согласны ли вы с этим мнением? Поясните свой ответ.  
Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

**Прочитайте текст и выполните задания 5, 6, C4 и C5.**

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме загрязнения почвы и водных ресурсов солями тяжёлых металлов. Эти вещества, накапливаясь год от года, оказывают вредное влияние на растения, животных и человека.

В условиях полевых опытов было исследовано влияние различных концентраций ионов тяжёлых металлов (свинца (Pb), меди (Cu) и цинка (Zn)), вносимых в почву, на урожай редиса (корнеплоды) и клевера (сено). Доза загрязнения определялась как масса ионов, вносимых на килограмм почвы.

Результаты исследования для редиса и клевера представлены в таблицах.

№ опыта	Доза Pb (мг/кг)	Урожайность редиса (кг/м <sup>2</sup> )	Урожайность клевера (кг/м <sup>2</sup> )
1	0	0,78±0,05	0,61±0,05
2	60	0,79±0,05	0,68±0,05
3	120	0,77±0,05	0,59±0,05
4	250	0,65±0,05	0,50±0,05
5	500	0,40±0,05	0,22±0,05

№ опыта	Доза Cu (мг/кг)	Урожайность редиса (кг/м <sup>2</sup> )	Урожайность клевера (кг/м <sup>2</sup> )
6	0	0,78±0,05	0,61±0,05
7	60	*	*
8	120	*	*
9	250	*	*
10	500	*	*

№ опыта	Доза Zn (мг/кг)	Урожайность редиса (кг/м <sup>2</sup> )	Урожайность клевера (кг/м <sup>2</sup> )
11	0	0,78±0,05	0,61±0,05
12	60	0,67±0,05	0,56±0,05
13	120	0,49±0,05	0,41±0,05
14	250	*	*
15	500	*	*

\* наблюдалась гибель растений

5 Какая доза ионов свинца приводит к снижению урожая редиса примерно в 2 раза?

Ответ: \_\_\_\_\_ мг/кг.

В бланк запишите только число!

6 Выберите **два** верных утверждения, соответствующих проведённому исследованию. Обведите их номера.

- 1) Только для ионов меди доза загрязнения почвы, равная 60 мг/кг, приводит к гибели редиса и клевера.
- 2) Доза в 500 мг/кг загрязнения почвы любыми ионами тяжёлых металлов приводит к гибели растений.
- 3) Внесение ионов тяжёлых металлов в любых дозах приводит к снижению урожая культур.
- 4) Свинец более токсичен по сравнению с медью.
- 5) При загрязнении почвы свинцом дозой 120 мг/кг урожайность клевера составляет (0,59±0,05) кг/м<sup>2</sup>.

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Запишите ответ в бланк без дополнительных знаков.

C4 Можно ли, учитывая погрешность измерения, однозначно утверждать, что наличие в почве ионов цинка дозой 120 мг/кг приводит к снижению урожайности клевера? Ответ обоснуйте и укажите номера опытов из таблиц, на основании которых вы строите обоснование.

Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

C5

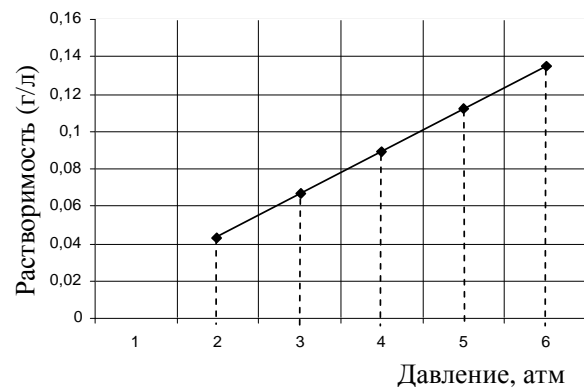
Можно ли утверждать, что наличие в почве ионов цинка дозой 200 мг/кг приводит к гибели клевера? Ответ обоснуйте и укажите номера опытов из таблиц, на основании которых вы строите обоснование.

Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

Выполните задания C6 и 7–11.

C6

На графике приведена зависимость растворимости углекислого газа в воде от величины атмосферного давления над поверхностью воды при постоянной температуре. Эту зависимость используют для приготовления газированных напитков: углекислый газ растворяют в жидкости при давлении 3–4 атм.



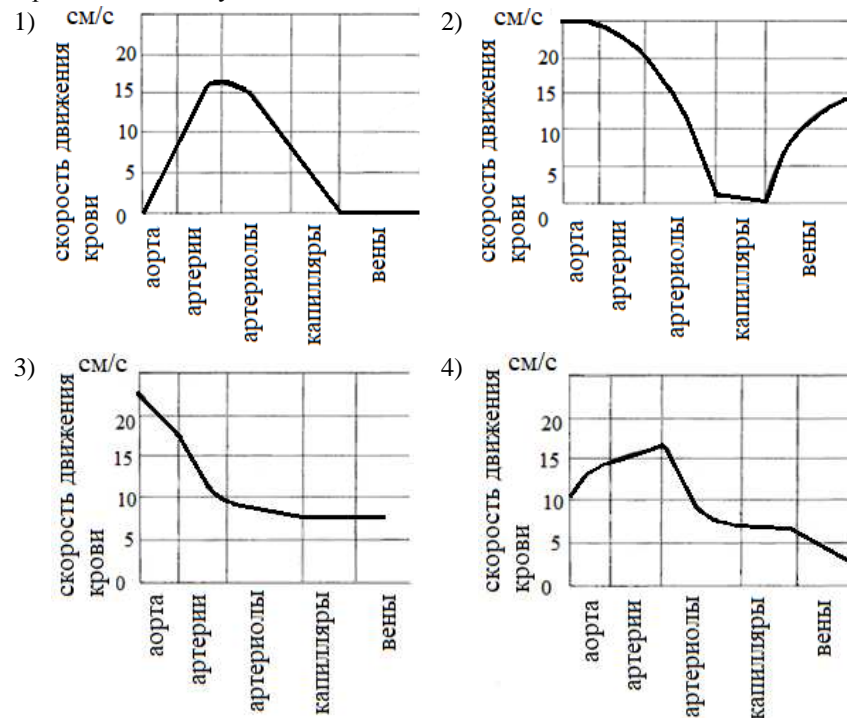
Объясните, почему при открывании бутылки с газированным напитком наблюдается бурное выделение пузырьков газа.

Ответ запишите на обратной стороне бланка тестирования, обязательно указав номер задания.

7

Скорость движения крови в сосудах разная: чем больше суммарная площадь поперечного сечения сосудов данного вида, тем меньше сопротивление движению крови в них. Так, примерная скорость крови в аорте составляет около 25 см/с, в полых венах достигает 10–15 см/с, а в многочисленных капиллярах кровь движется со скоростью всего 0,03–0,05 см/с.

На каком графике правильно отражена зависимость скорости движения крови от вида сосуда?



8

На графике изображены расчётные кривые, показывающие, как предположительно будет меняться соотношение работающего населения и пенсионеров в некоторой стране.



Используя график, выберите **два** верных утверждения из предложенного перечня. Обведите их номера.

- 1) Численность работающего населения станет равной численности пенсионеров примерно в 2035 году.
- 2) Согласно проведённым оценкам, численность пенсионеров непрерывно будет расти вплоть до 2050 года.
- 3) Численность работающего населения в 2044 году будет примерно на том же уровне, что и численность пенсионеров в 2028 году.
- 4) С 2029 по 2034 год предполагается резкое уменьшение численности работающего населения.
- 5) В 2023 году численность работающего населения будет превышать численность пенсионеров примерно в 2 раза.

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Запишите ответ в бланк без дополнительных знаков.

9

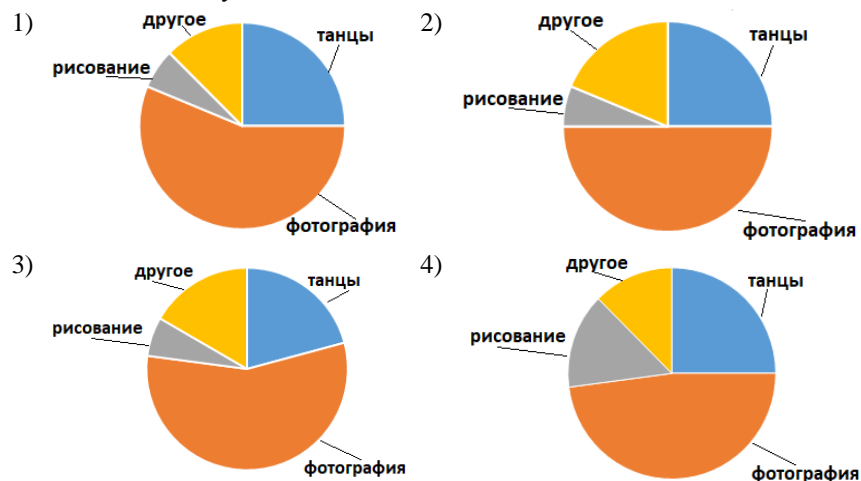
У Татьяны красивые волосы средней длины. Чтобы вымыть голову, она тратит около 15 мл шампуня, но иногда намыливает голову дважды. Сколько шампуня максимально может истратить Татьяна за 4 недели, если она моет голову 2–3 раза в неделю?

Ответ: \_\_\_\_\_ мл.

В бланк запишите только число!

10

В результате опроса 48 восьмиклассниц было выяснено, что больше половины из них увлекаются фотографией, 12 девочек увлекаются танцами, часть – рисованием или имеют другое хобби. Какая из диаграмм может соответствовать полученным данным?



11

Объем шара (см. рис. 1) можно вычислить по формуле

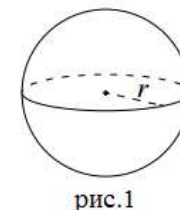
$$V = \frac{4}{3}\pi r^3,$$

а площадь полной поверхности шара – по формуле

$$S = 4\pi r^2,$$

где  $r$  – радиус шара.

Как изменятся объем и площадь полной поверхности шара, если его радиус уменьшить в 4 раза?



- 1) Объем уменьшится в 4 раза, площадь полной поверхности уменьшится в 4 раза.
- 2) Объем уменьшится в 12 раз, площадь полной поверхности уменьшится в 8 раз.
- 3) Объем уменьшится в 16 раз, площадь полной поверхности уменьшится в 64 раза.
- 4) Объем уменьшится в 64 раза, площадь полной поверхности уменьшится в 16 раз.



**Прочитайте текст и выполните задания 12–14.**

Родители Сергея решили благоустроить дачный домик. Для этого они планируют обить одной и той же древесиной стены внутри и снаружи дома. Сергей вызвался помочь. На сайте производителя он нашёл таблицу с характеристиками разных пород древесины.

Порода древесины	Ель	Сосна	Лиственница	Дуб	Бук	Кедр	Липа
<b>Твёрдость:</b>							
мягкая	✓	✓				✓	✓
твёрдая			✓	✓	✓		
<b>Водопоглощение:</b>							
малое			✓	✓		✓	
большое	✓	✓			✓		✓
<b>Стойкость к гниению:</b>							
стойкие		✓	✓	✓		✓	
умеренно стойкие	✓						
нестойкие					✓		✓
<b>Назначение:</b>							
полы							
внутренние			✓	✓	✓		✓
наружные		✓	✓				
<b>стены</b>							
внутренние	✓	✓	✓	✓			✓
наружные	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

**12**

Выберите **два** утверждения, соответствующие информации, представленной в таблице. Обведите их номера.

- 1) Для обивки стен внутри и снаружи одной и той же древесиной подходят пять пород.
- 2) Для обивки стен внутри и снаружи одной и той же древесиной подходят только породы с малым водопоглощением.
- 3) Более 50% пород, представленных в таблице, являются стойкими к гниению.
- 4) Только твёрдые породы подходят для настила внутренних полов.
- 5) Количество пород, используемых при отделке наружных стен, в 1,2 раза больше, чем при отделке внутренних стен.

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Запишите ответ в бланк без дополнительных знаков.

**13**

Какая из представленных в таблице пород древесины является стойкой к гниению и используется только для отделки наружных стен?

В ответе запишите название древесины.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Запишите ответ в бланк тестирования.

**14**

Необходимо обить древесиной стены общей площадью 108 м<sup>2</sup>. Размер одной доски составляет 0,12 м × 6 м. Сколько упаковок досок понадобится для выполнения всех запланированных видов работ, если доски продаются по 100 шт. в упаковке?

Ответ: \_\_\_\_\_ упаковок(-ки).

В бланк запишите только число!

**Прочитайте текст и выполните задания 15 и 16.**

Мама Лены ходит в магазин каждый день. Она решила записывать свои расходы. В таблице представлены расходы мамы Лены за первую неделю месяца.

День недели	Продукты питания	Товары для дома	Одежда и обувь
понедельник	700	0	0
вторник	0	700	0
среда	350	0	2000
четверг	140	890	2000
пятница	2750	0	0
суббота	0	750	3000
воскресенье	3760	450	0

**15**

Выберите **все** утверждения, соответствующие информации в таблице. Обведите их номера.

- 1) Больше всего денег за неделю мама Лены потратила на одежду и обувь.
- 2) В понедельник мама Лены потратила столько же денег, сколько и во вторник.
- 3) В среду мама Лены потратила больше всего денег на продукты питания.
- 4) Среднесуточные траты были больше на продукты питания, чем на одежду и обувь.
- 5) За выходные дни на одежду и обувь мама Лены потратила больше, чем за будние дни.

Обведённые цифры запишите в ответ.

Ответ: \_\_\_\_\_.

Запишите ответ в бланк без дополнительных знаков.

**16**

Какой процент денежных средств был потрачен на товары для дома в субботу от общих затрат в этот день?

Ответ: \_\_\_\_\_%.

В бланк запишите только число!



## Ответы на задания 1–16

№	Ответ
1	35
2	2
3	3
4	35
5	500
6	15
7	2
8	13
9	360
10	1
11	4
12	35
13	кедр
14	2
15	24
16	20

## Ответы и критерии оценивания заданий С1–С6

**С1**

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл и правильность ответа)	
1) Дан ответ на вопрос: Когда вода остыла, масса капель будет больше. 2) Приведено объяснение: Чем больше коэффициент поверхностного натяжения, тем капля тяжелее. А с повышением температуры поверхностное натяжение уменьшается.	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены оба элемента верного ответа	2
Дан правильный ответ на вопрос, но объяснение неправильное или отсутствует. ИЛИ Приведено правильное объяснение, но ответ отсутствует	1
Ответ неверен	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

**С2**

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл и правильность ответа)	
Да, так как после уничтожения волков их место заняли бродячие собаки, которые питаются той же пищей, что и волки, и у них нет конкурентов.	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведён верный ответ	1
Ответ неверен	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

**С3**

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл и правильность ответа)	
Бродячие собаки питаются той же пищей, что и волки, но при этом не боятся людей и могут на них напасть. Волки на людей, как правило, не нападают.	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведён верный ответ	1
Ответ неверен	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

C4

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл и правильность ответа)	
<p>1) Дан ответ и приведено обоснование: Можно. С учётом погрешности измерений урожайность первоначально была <math>(0,61 \pm 0,05) \text{ кг/м}^2</math> / находилась в интервале возможных значений от <math>0,56 \text{ кг/м}^2</math> до <math>0,66 \text{ кг/м}^2</math>, а после внесения заданной дозы цинка находится в интервале от <math>0,34 \text{ кг/м}^2</math> до <math>0,46 \text{ кг/м}^2</math>. ИЛИ Можно. Интервалы возможных значений для урожайности до и после внесения заданной дозы цинка не перекрываются.</p> <p>2) Указаны номера опытов: 11 и 13.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены оба элемента верного ответа	2
Приведён один элемент верного ответа: дан верный ответ и приведено его обоснование, связанное с указанием на погрешность измерения. ИЛИ Указаны правильные номера опытов	1
Приведён только ответ без верного обоснования. ИЛИ Ответ неверный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

C5

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл и правильность ответа)	
<p>1) Дан ответ и приведено обоснование: Нельзя. В таблице не представлены измерения для заданной дозы, т. к. при дозе <math>120 \text{ мг/кг}</math> урожай ещё есть, а доза <math>250 \text{ мг/кг}</math> приводит к гибели.</p> <p>2) Указаны номера опытов: 13 и 14.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены оба элемента верного ответа	2
Приведён один элемент верного ответа: дан верный ответ и приведено его обоснование. ИЛИ Указаны правильные номера опытов	1
Приведён только ответ без верного обоснования. ИЛИ Ответ неверный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

C6

Элементы содержания верного ответа (допускаются иные формулировки, не искажающие смысл ответа)	
<p>1) Растворимость углекислого газа растёт при увеличении давления. Газированная вода в бутылке находится под повышенным давлением.</p> <p>2) Когда бутылку открывают, давление уменьшается (становится равным атмосферному давлению). Часть растворённого газа выделяется в виде пузырьков.</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены оба элемента верного ответа	2
Приведён один элемент верного ответа	1
В остальных случаях	0
<i>Максимальный балл</i>	2