

**Спецификация  
диагностической работы по математической и естественно-научной  
грамотности для обучающихся 8-х классов  
общеобразовательных организаций  
города Москвы**

### 1. Назначение диагностической работы

Диагностическая работа проводится с целью определения уровня освоения межпредметных понятий и овладения универсальными учебными действиями (УУД), формируемыми при изучении математики и предметов естественно-научного цикла.

Период проведения – февраль, март.

### 2. Документы, определяющие содержание и характеристики диагностической работы

Содержание и основные характеристики диагностической работы определяются на основе следующих документов:

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 (ред. от 11.12.2020));

– Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 08.04.2015 № 1/15));

– Кодификатор метапредметных результатов обучения (утверждён Метаконференциальным советом Ассоциации учителей города Москвы);

– Универсальные кодификаторы распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования и элементов содержания по математике, физике, химии, биологии и географии (одобрены решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 12.04.2021 № 1/21)).

### 3. Условия проведения диагностической работы

При организации и проведении работы необходимо строгое соблюдение технологии независимой диагностики.

Диагностическая работа проводится в компьютерной форме.

Дополнительные материалы и оборудование – непрограммируемый калькулятор.

### 4. Время выполнения диагностической работы

Время выполнения диагностической работы – 60 минут без учёта времени на перерывы для разминки глаз. В работе предусмотрен один автоматический пятиминутный перерыв.

### 5. Содержание и структура диагностической работы

Диагностическая работа направлена на проверку универсальных учебных действий (таблица 1), формируемых в основной школе в рамках изучения предметов естественно-научного цикла и математики.

Познавательные логические, знаково-символические универсальные учебные действия и действия по решению проблем проверяются при помощи заданий, использующих контекст естественно-научных предметов и математики, а также описание ситуаций практико-ориентированного характера.

Каждый вариант диагностической работы состоит из 18 заданий: 5 заданий с выбором верного ответа, 13 заданий с кратким ответом.

*Таблица 1*

Контролируемое УУД	Кол-во заданий
<b>Познавательные логические действия</b>	<b>2</b>
Проводить группировку, сериацию, классификацию, выделять главное	1
Устанавливать причинно-следственные связи и давать объяснения на основе установленных причинно-следственных связей	1
<b>Познавательные знаково-символические действия</b>	<b>2</b>
Использовать знаково-символические (и художественно-графические) средства и модели при решении учебно-практических задач	2
<b>Познавательные действия по решению задач (проблем)</b>	<b>14</b>
Владеть рядом общих приёмов решения задач (проблем)	12
Проводить исследования (наблюдения, опыты и измерения)	2

### 6. Порядок оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задания с выбором ответа оцениваются 1 баллом. Задания с кратким ответом оцениваются 1, 2 или 3 баллами.

Максимальное количество баллов за верное выполнение всей диагностической работы – 27.

В **приложении 1** приведён обобщённый план диагностической работы.

В **приложении 2** приведён демонстрационный вариант диагностической работы.

В демонстрационном варианте представлены примерные типы и форматы заданий диагностической работы для независимой оценки уровня подготовки обучающихся, не исчерпывающие всего многообразия типов и форматов заданий в отдельных вариантах диагностической работы.

Демонстрационный вариант в компьютерной форме размещён на сайте МЦКО в разделе «Компьютерные диагностики» <https://demo.mcko.ru/test/>.

**Обобщённый план диагностической работы  
по математической и естественно-научной грамотности  
для обучающихся 8-х классов общеобразовательных организаций  
города Москвы**

Используются следующие условные обозначения:  
ВО – задание с выбором ответа, КО – задание с кратким ответом.

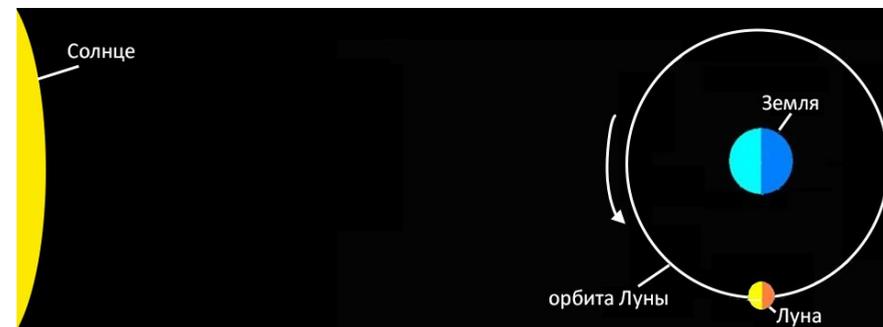
№	Проверяемое УУД	Код УУД	Тип задания	Макс. балл
1	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)	5.1.4	ВО	1
2	Использовать знаково-символические (и художественно-графические) средства и модели при решении учебно-практических задач	4.1	ВО	1
3	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)	5.1.4	КО	2
4	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)	5.1.4	ВО	1
5	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)	5.1.4	КО	1
6	Устанавливать причинно-следственные связи и давать объяснения на основе установленных причинно-следственных связей	3.5	КО	2
7	Формулировать цели исследований	5.2.1	ВО	1
8	Анализировать результаты проведенного исследования и делать выводы	5.2.5	ВО	1
9	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)	5.1.4	КО	1
10	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)	5.1.4	КО	2
11	Проводить группировку, сериацию, классификацию, выделять главное	3.4	КО	3
12	Создавать модель задачной ситуации, отделяя главные элементы условия от второстепенных	5.1.1	КО	1
13	Создавать модель задачной ситуации, отделяя главные элементы условия от второстепенных	5.1.1	КО	2
14	Представлять основные соотношения, следующие из условия, в виде графиков, схем, таблиц и других моделей, используя их для нахождения решений	5.1.2	КО	1
15	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)	5.1.4	КО	2
16	Использовать знаково-символические (и художественно-графические) средства и модели при решении учебно-практических задач	4.1	КО	2
17	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)	5.1.4	КО	1
18	Использовать предметные знания и умения при решении учебно-практических задач (проблем)	5.1.4	КО	2

**Демонстрационный вариант диагностической работы  
по математической и естественно-научной грамотности  
для обучающихся 8-х классов общеобразовательных организаций  
города Москвы**

**1** Какой из перечисленных процессов сопровождается поглощением энергии?

- 1) испарение воды
- 2) горение свечи
- 3) образование кристаллов соли из расплава
- 4) гниение органических веществ в почве

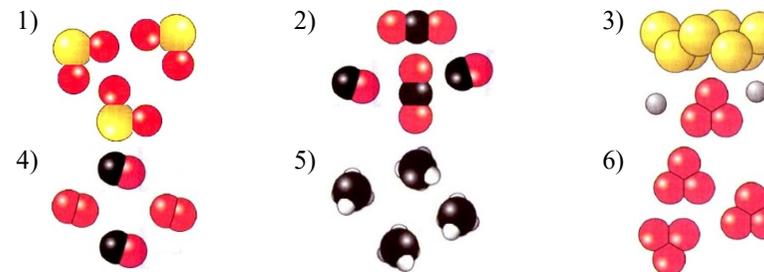
**2** Определите, какая из фаз Луны наблюдается на Земле в момент, изображённый на схеме?



\* Изображение дано не в масштабе

- 1) новолуние
- 2) первая четверть
- 3) полнолуние
- 4) последняя четверть

**3** Из предложенных изображений выберите **все те**, на которых представлены модели только чистых веществ.



4

На рисунках представлены изображения различных явлений. Какое из представленных явлений является физическим?



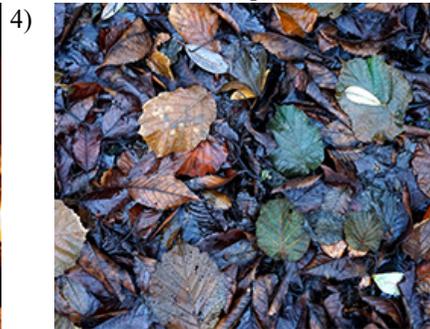
Таяние льда



Появление ржавчины



Горение топлива

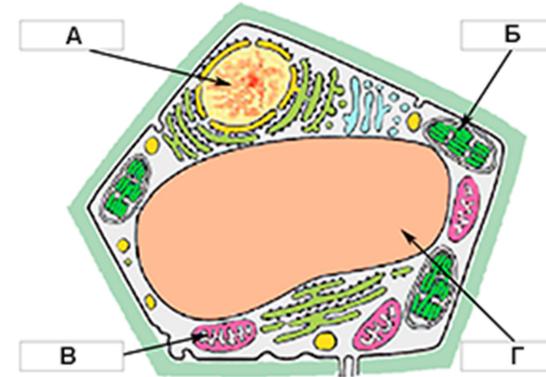


Гниение органических веществ

5

Рассмотрите рисунок растительной клетки. Перетащите названия структур клетки в ячейки, соответствующие их изображениям.

### КЛЕТКА РАСТЕНИЯ



### СТРУКТУРЫ КЛЕТКИ

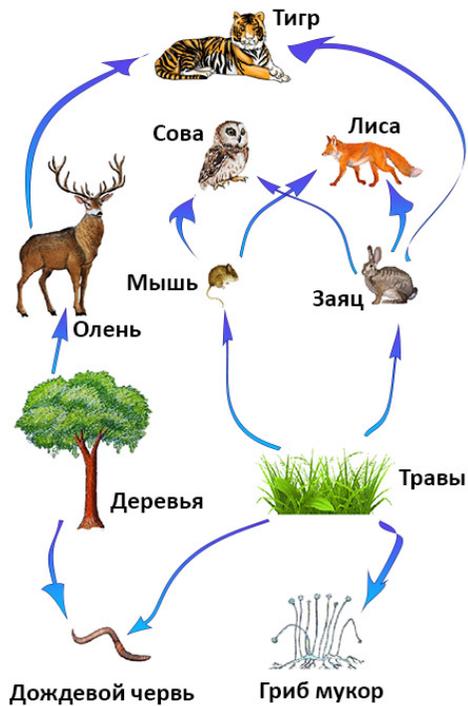
- 1) цитоплазма
- 2) ядро
- 3) вакуоль
- 4) пластида
- 5) митохондрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

6

На схеме показана пищевая сеть леса.



Выберите **все** утверждения, в которых правильно описывается, откуда организмы получают питательные вещества для процессов жизнедеятельности.

- 1) Олень и лиса потребляют готовое органическое вещество.
- 2) Продуцентами пищевой цепи мыши служат грибы.
- 3) Деревья и травы сами создают необходимые им питательные вещества.
- 4) Дождевой червь сам производит органическое вещество без солнечного света.
- 5) Тигр получает питательные вещества от продуцентов.

**Прочитайте текст и выполните задания 7 и 8.**

Любой кисломолочный продукт через некоторое время выделяет сыворотку. Это явление называется синерезис и является абсолютно нормальным, однако многими воспринимается как признак испорченного продукта. Единственный способ предотвратить выделение сыворотки – это добавить какие-либо вещества, связывающие свободную влагу, например, крахмал. Техническим регламентом это запрещено, и такой продукт уже не является натуральным.

Характерная особенность крахмала – окрашиваться в тёмно-синий, почти чёрный цвет при добавлении йода, например, раствора Люголя. С помощью этого реактива учащиеся исследовали образцы кисломолочной продукции различных производителей. Результаты исследования отражены в таблице.

№ п/п	Наименование продукта	Массовая доля жира (%)	Цвет раствора Люголя после добавления к продукту		
			производитель		
			А	В	С
1	Творог	5	не изменился	синий	синий
2	Творог	9	не изменился	не изменился	не изменился
3	Творог	18	не изменился	не изменился	не изменился
4	Сметана	10	синий	не изменился	синий
5	Сметана	15	не изменился	не изменился	не изменился
6	Сметана	20	не изменился	не изменился	не изменился

7

С какой целью учащиеся проводили своё исследование?

- 1) Выяснить, добавляют ли производители крахмал в свою продукцию.
- 2) Показать, что присутствие крахмала в продукте зависит от его жирности.
- 3) Показать, что для сохранения густоты в сметану добавляют крахмал.
- 4) Выяснить, почему присутствие крахмала в продукте изменяет цвет йода.

8

Какой из выводов соответствует проведённому исследованию?

- 1) В рецептуру большинства кисломолочных продуктов входит крахмал.
- 2) С помощью йода можно определить наличие крахмала в продукте.
- 3) Наиболее часто фальсифицируют продукт с низким содержанием жира.
- 4) Для увеличения густоты сметаны или творога добавляют крахмал.

**Прочитайте текст и выполните задания 9–10.**

Водные растворы могут быть нейтральными, кислыми или щелочными. Для количественной характеристики кислотно-основных свойств различных растворов используется водородный показатель pH («пэ-аш»).

Значение pH изменяется в интервале от 0 до 14. Значение 7 (нейтральная среда) соответствует дистиллированной воде. Если pH менее 7 – это кислая среда, если более 7 – среда щелочная.

В таблице представлен характер изменения окраски наиболее известных **кислотно-основных индикаторов\*** в зависимости от значения pH среды.

Кислотность среды	Увеличение кислотности ←			нейтральная		Увеличение щёлочности →									
	Значение pH														
индикаторы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
метиловый оранжевый	красная		оранжевая		жёлтая										
лакмус	красная			фиолетовая			синяя								
фенолфталеин	бесцветная							розовая	малиново-красная						
индигокармин	синяя					зелёно-жёлтая					жёлтая				

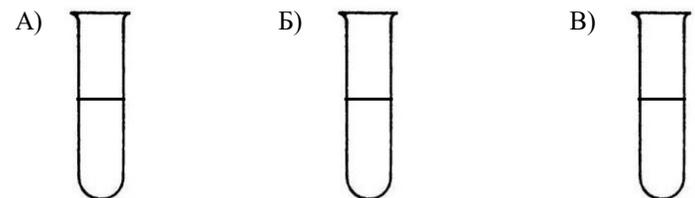
\* Кислотно-основными индикаторами являются индикаторы, которые обратимо изменяют окраску в зависимости от кислотности раствора.

9

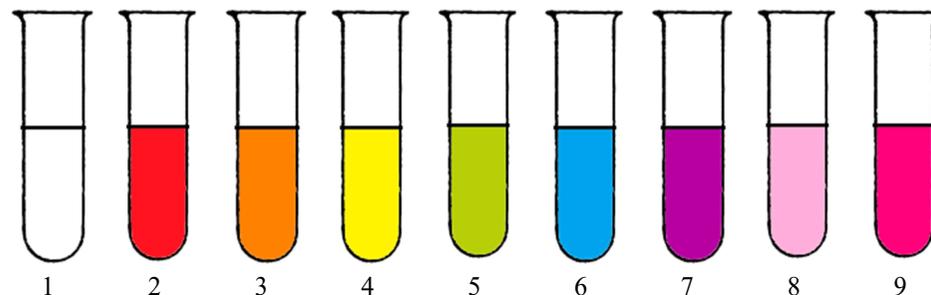
Для определения pH сточных вод пользовались набором индикаторов.

По результатам испытаний получили значение pH = 4.

Используя цветовую шкалу, отметьте заливкой в соответствующей пробирке, какую окраску имели водные растворы для указанных индикаторов.



лакмус                      фенолфталеин                      метиловый оранжевый



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

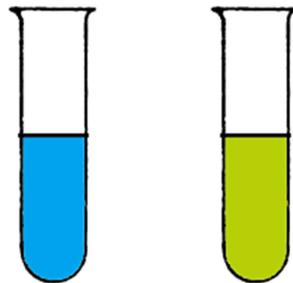
	А	Б	В
Ответ:			

10

Жидкости, которые используются в быту, имеют разное значение водородного показателя pH:



Учащиеся с помощью индикатора **индигокармина** провели исследование среды в некоторых жидкостях, но не подписали сосуды с исследуемыми жидкостями. Помогите им определить по цвету раствора, в каком сосуде какая жидкость находилась. Переместите название исследуемой жидкости под соответствующий результат опыта.



А)                      Б)

- |                   |                              |                         |
|-------------------|------------------------------|-------------------------|
| 1) столовый уксус | 2) средство для мытья посуды | 3) раствор отбеливателя |
|-------------------|------------------------------|-------------------------|

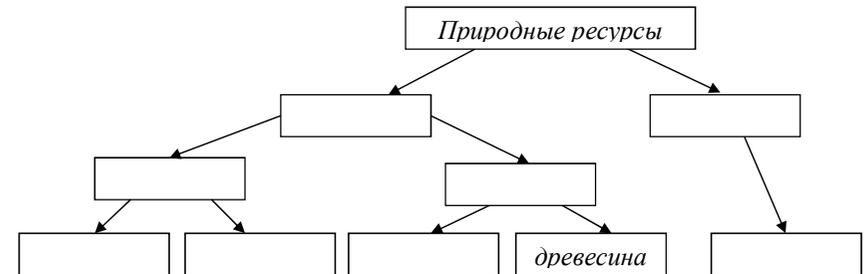
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:		

11

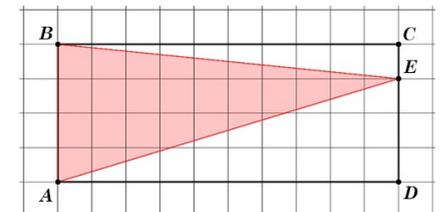
В настоящее время в хозяйственной деятельности используется более 200 видов природных ресурсов. Используя экологическую классификацию природных ресурсов (по истощаемости и возобновляемости), заполните все уровни схемы.

- бокситы
- энергия приливов
- возобновляемые
- невозобновляемые
- природный газ
- пресная вода
- исчерпаемые
- неисчерпаемые



12

На клетчатой бумаге изображён треугольник  $ABE$ , вписанный в прямоугольник  $ABCD$ .



Сколько клеток составляет площадь треугольника  $ABE$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ клеток(-ки).

У Саши было 200 руб., а у Маши – 150 руб. Они сложили эти деньги, чтобы купить сборник фантастических повестей в двух томах с общим количеством страниц 1600. Маша начала читать повести с первой книги, а Саша – со второй, чтобы не терять времени. За I неделю Маша прочитала  $\frac{2}{5}$  страниц двухтомника, а Саша – 200 страниц от второй книги. Скорость чтения у каждого из ребят постоянна. Отметьте вопросы, на которые можно получить ответ, пользуясь этими данными.

- 1) Кто прочитал больше за первую неделю: Маша или Саша?
- 2) Сколько страниц в каждом томе?
- 3) За какую часть сборника заплатил Саша?
- 4) Через сколько дней закончит читать первый том Маша, если продолжит читать в том же режиме?
- 5) За сколько дней прочитает весь двухтомник Саша, если продолжит читать в том же режиме?

**Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.**

**Описательная статистика**

В описательной статистике собранные данные об изучаемой величине представляются числами выбранной шкалы измерения, а затем оформляются в виде таблиц или диаграмм, сопоставляющих каждому значению шкалы частоту его появления в совокупности данных.

Например, один и тот же отрезок был измерен линейкой 10 раз. Результаты измерений представлены в таблице:

Длина, см	3,9 4,0 4,1 4,2
Абсолютная частота (количество измерений)	1 2 2 5

Для описания закономерностей распределения числовых данных используют статистические характеристики.

Размах ( $R$ ) – это разность между наибольшим и наименьшим значением величины в совокупности данных. В нашем примере

Мода ( $M_0$ ) – это значение величины, наиболее часто встречающееся в совокупности данных. В нашем примере  $M_0 = 4,2$ .

Среднее арифметическое ( $\bar{X}$ ) – это частное от деления суммы значений величины в совокупности данных на их общее количество:  

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$\text{В нашем примере } \bar{X} = \frac{3,9 + 2 \cdot 4,0 + 2 \cdot 4,1 + 5 \cdot 4,2}{10} = \frac{41,1}{10} = 4,11.$$

Если ряд полученных значений развернуть, т. е. написать каждое значение отдельно, а затем его упорядочить, т. е. записать значения от меньшего к большему или от большего к меньшему, то можно вычислить ещё одну характеристику, которая называется медиана ( $M_e$ ). Медиана – это значение величины, которое приходится на середину такого ряда. Если середину найти невозможно (для ряда с чётным количеством членов), то медиана вычисляется как среднее арифметическое двух значений, стоящих слева и справа от середины.

В нашем примере развёрнутый и упорядоченный ряд имеет вид:

3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Ближайшими к его середине являются два числа: 4,1 и 4,2. Следовательно,  $M_e = \frac{4,1 + 4,2}{2} = 4,15$ .

В таблице представлены результаты проверки вычислительных навыков 10 учащихся 8-го класса. Тест включал 7 заданий. За каждое правильно выполненное задание выставлялся 1 балл.

<b>Количество набранных баллов</b>	0	1	2	3	4	5	6	7
<b>Количество учащихся, набравших данное количество баллов (абсолютная частота)</b>	1	1	1	1	2	3	1	0

14

Учащихся, прошедших тестирование, решили разделить на четыре группы по набранным баллам: от 0 до 1 балла, от 2 до 3 баллов, от 4 до 5 баллов и от 6 до 7 баллов. Это позволило представить результаты тестирования в виде диаграммы, показывающей процент учащихся в каждой из четырёх групп (диаграмма не достроена):



Определите, какое количество процентов должен представлять недостающий столбец диаграммы. В ответ запишите только число.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

15

Для составления отчёта о результатах тестирования учащихся 8-го класса по математике были определены с точностью до десятых мода, медиана, среднее арифметическое и размах ряда распределения баллов. Получили следующие результаты:

<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>6</b>
1)	2)	3)	4)

Переместите числа так, чтобы установить соответствие между ними и указанными статистическими характеристиками:

Размах	Мода	Медиана	Среднее арифметическое

16

Для того чтобы проследить динамику развития вычислительных навыков 40 учащихся 8-го класса, ежемесячно в течение всего учебного года проводилось аналогичное тестирование. Изменение среднего балла представлено в виде графика.



С опорой на полученный график был сделан вывод о **росте вычислительных навыков** учащихся 8-го класса. Отметьте особенности графика, которые **поддерживают этот вывод**.

- 1) График представляет собой ломаную линию.
- 2) В сентябре результаты тестирования были хуже, чем в мае.
- 3) В январе результаты тестирования были хуже, чем в декабре и феврале.
- 4) В апреле результаты тестирования были самые высокие.
- 5) Если не учитывать результаты января и некоторый спад в мае, то график можно признать возрастающим.

17

Кружка, имеющая форму цилиндра, рассчитана на 250 мл жидкости. В неё налили 200 мл воды. Какую часть от высоты кружки составляет уровень воды? Ответ запишите в виде обыкновенной дроби (числитель в окне над дробной чертой, а знаменатель в окне под дробной чертой).



**Примечание:**  $V_{\text{цилиндра}} = S \cdot H$ , где  $S$  — площадь основания цилиндра,  $H$  — высота цилиндра.

Ответ: .

Оптовый склад спортивного инвентаря принимает заказы на поставку подростковых хоккейных шайб со следующими характеристиками:  $d = 6$  см,  $h = 2$  см,  $m = 92$  г (рисунок 1).

Шайбы по 6 штук упаковывают в коробки так, как показано на рисунке 2. Найдите длину и ширину коробки.

**Примечание:**

1) В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов (теорема Пифагора).

2) Расстояние между центрами окружностей, касающихся внешним образом, равно сумме их радиусов.

3)  $\sqrt{3} \approx 1,7$ .

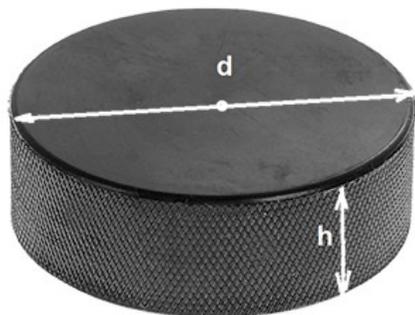


Рисунок 1

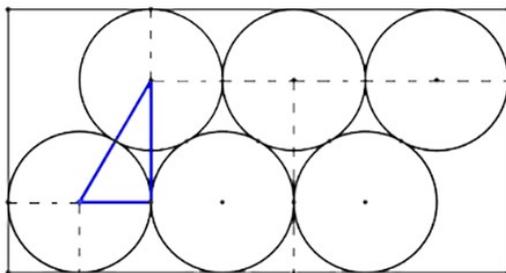


Рисунок 2

Длина	Ширина
_____ см	_____ см

**Ответы к заданиям с выбором ответа и кратким ответом**

№ задания	Ответ	Макс. балл
1	1	1
2	2	1
3	156	2
4	1	1
5	2453	1
6	13	2
7	1	1
8	3	1
9	213	1
10	13	2
12	20	1
13	135	2
14	50	1
15	4123	2
16	25	2
17	4/5	1
18	21; 21,0; 11,1; 11,2	2

Элементы содержания верного ответа	
1) Правильно заполнен <i>первый уровень</i> схемы: - исчерпаемые; - неисчерпаемые. 2) Правильно заполнен <i>второй уровень</i> схемы: - невозобновляемые; - возобновляемые. 3) Правильно заполнен <i>третий уровень</i> схемы: - бокситы, природный газ; - пресная вода ( <i>древесина</i> ); - энергия приливов.	
<pre>                     graph TD                         A[Природные ресурсы] --&gt; B[исчерпаемые]                         A --&gt; C[неисчерпаемые]                         B --&gt; D[невозобновляемые]                         B --&gt; E[возобновляемые]                         D --&gt; F["бокситы (природный газ)"]                         D --&gt; G["природный газ (бокситы)"]                         E --&gt; H[пресная вода]                         E --&gt; I[древесина]                         C --&gt; J[энергия приливов]                     </pre>	
Указания к оцениванию	Баллы
Верно заполнены все уровни схемы.	3
Верно заполнены первые два уровня схемы.	2
Верно заполнен только первый уровень схемы.	1
Другой ответ.	0
<i>Максимальный балл</i>	3

1. При выполнении работы вы можете воспользоваться **черновиком и ручкой**.

2. Для заданий с выбором одного правильного ответа отметьте выбранный вариант ответа мышкой. Он будет отмечен знаком «точка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

3. Для заданий с выбором нескольких правильных ответов отметьте все выбранные варианты ответа. Они будут отмечены знаком «галочка». Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ».

4. Для заданий с выпадающими списками выберите соответствующую позицию из выпадающего списка. Для подтверждения своего выбора нажмите кнопку «Сохранить ответ на задание».

5. Для заданий на установление соответствия (без выпадающих списков) к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ на задание».

6. Для заданий на установление верной последовательности переместите элементы в нужном порядке или запишите в поле ответа правильную последовательность номеров элементов. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ на задание».

7. Для заданий, требующих самостоятельной записи краткого ответа (числа, слова, сочетания слов и т. д.), впишите правильный ответ в соответствующую ячейку. Регистр не имеет значения. Писать словосочетания можно слитно или через пробел. Для десятичных дробей возможна запись как с точкой, так и с запятой. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ на задание».

8. Для заданий на перетаскивание переместите мышкой выбранный элемент (слово, изображение) в соответствующее поле. Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ на задание».

9. Для заданий с развёрнутым ответом запишите полный развёрнутый ответ в поле «Ответ». Для подтверждения своего ответа нажмите кнопку «Сохранить ответ на задание».

10. Для заданий, требующих записи развёрнутого ответа в бланке ответов, следуйте инструкциям в задании.