

# Учим читать на предметах естественно-научного цикла



PISA-2022

Дзюба Т.В.  
МАОУ лицей №  
28 , г. Таганрог

Самые  
трудные  
задания для  
российских  
школьников  
по  
результатам  
теста PISA



Найти и извлечь  
информацию из текста



Между текстом вопроса и ответом нет  
взаимнооднозначного лексического  
соответствия. Ответ нельзя найти по  
ключевым словам вопроса



Фрагмент или фрагменты текста, содержащие ответ  
на вопрос, необходимо вычленить из контекста,  
содержащего избыточную информацию, часть  
которой может противоречить искомой



Вопрос требует чтения  
графической информации

Самые  
трудные  
задания для  
российских  
школьников  
по  
результатам  
теста PISA

Интегрировать и  
интерпретировать сообщения  
текста

Ответить на вопрос, имеющий  
несколько правильных ответов

Найти сходство в  
противоположных точках зрения

Различить общепринятую и  
оригинальную, авторскую  
трактовку события

# СМЫСЛОВОЕ ЧТЕНИЕ И РАБОТА С ИНФОРМАЦИЕЙ

- **Успешность сформированности отдельных групп умений работать с текстом:** общее понимание текста, ориентация в тексте; глубокое и детальное понимание содержания и формы текста; использование информации из текста для различных целей.
- **Направленность на выявление у учащихся сформированности умений:**
  - читать и понимать различные тексты, включая и учебные;
  - работать с информацией, представленной в различной форме;
  - использовать полученную в тексте информацию для решения различных учебно-познавательных и учебно-практических задач.

**Методические рекомендации  
для учителей предметов естественнонаучного цикла по  
использованию заданий, развивающих читательскую грамотность и  
коммуникативную компетентность в письменной речи обучающихся**

**Коммуникативная компетенция** – способность и готовность к коммуникации и общению, в основе которой лежат умения, базирующиеся на лингвистических знаниях и сформированных языковых и речевых навыках и др.

**Читательская грамотность** – способность человека понимать, анализировать, обобщать, оценивать информацию, использовать информацию из текста в разных ситуациях деятельности и общения, размышлять о ней.

# Модели КИМ ОГЭ и ЕГЭ прошлых лет, а также 2022 года по предметам естественнонаучного цикла предполагают

## **необходимость**

при выполнении учениками заданий с развернутыми ответами ОГЭ и ЕГЭ 2022 г. владеть умениями читательской грамотности и коммуникативными умениями:

*четко, логично излагать мысли, отбирать и использовать речевые средства для развернутого ответа в соответствии с нормами языка; использовать различные типы речи (описание, рассуждение).*

# Примеры развернутых ответов обучающихся

- Кислород хорошо растворяется в отличие от углекислого газа, но благодаря диффузии (диффузии) между ними происходит газообмен.
- Слоны не размножаются безгранично, так как ресурсы среды ограничены и часть слонов все же погибает, так как в мире нет совершенства.
- Зимой деревья впадают в спячку, то есть прекращается фотосинтез

## Методические приемы, направленные на формирование навыков читательской грамотности и коммуникативной компетенции при обучении предметам естественнонаучного цикла

- использовать в процессе обучения задания, проверяющие умение интерпретировать информацию, представленную в разных формах (текстовой, условно-графической, визуальной), а также умение переводить информацию из одной формы представления в другую;
- проводить в устной форме опрос обучающегося с целью допуска к выполнению практической части (к эксперименту) при реализации экспериментальной составляющей предметов естественнонаучного цикла, в ходе которого обучающиеся должны продемонстрировать понимание сути практической (лабораторной) работы, поставленных перед ним целей, задач;
- использовать задания, опирающиеся на «несовершенные тексты» (требующие стилистической, логической правки, расширения или сужения и т.п.) с целью демонстрации возможности доработки текстов;
- использовать в учебном процессе онлайн-инструменты, направленные на формирование коммуникативно-речевых умений;
- использовать при обучении естественным наукам такие формы самостоятельной работы обучающихся, как: диктант с пропущенными терминами, эссе, сочинение на заданную тему, анализ цитат, афоризмов и крылатых выражений отечественных ученых в качестве эпиграфа и др.;
- оценивать правильность использования и написания обучающимся научной лексики при оформлении практических и исследовательских работ.



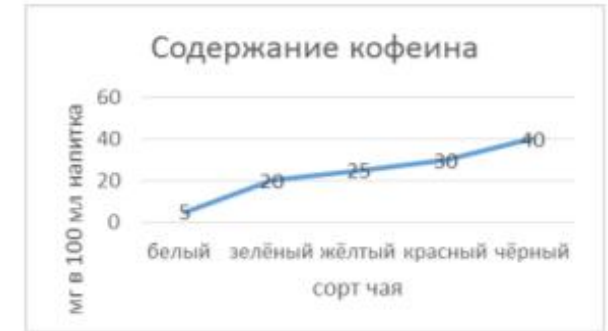
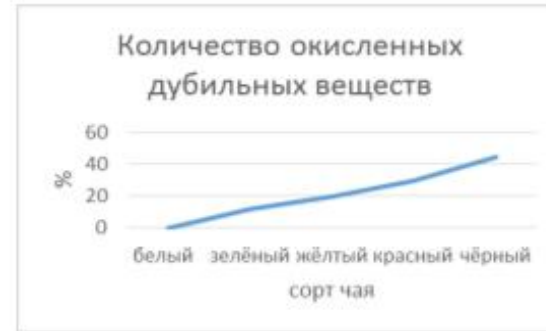
# Модель задания № 1

позволяет проверять умение осуществлять анализ графика, диаграммы, таблицы, в целях формулирования обоснованных предположений. В первой части задания предполагается анализ обучающимся таблицы, графика или диаграммы. Работа с графическим и табличным представлением данных широко представлена в моделях ВПР, ОГЭ и ЕГЭ, однако во второй части задания впервые обучающимся предложено сформулировать ответ в виде развернутого предположения.

## Чай

- <https://school.tver.ru/system/documents/files/000/050/670/original/1635247244.pdf?1635247244> стр.88 -97

Все виды чая можно сделать из листьев одного чайного куста. Главную роль в получении определённого сорта чая играет реакция ферментации, в ходе которой полезные для организма танины окисляются в другие вещества. Чем дольше длится процесс, тем темнее будет чай. На графиках ниже показано содержание некоторых веществ в чае разных сортов.



- Используя данные графиков и информацию из Таблицы 1, приведённой выше, определите сорта чая, которые более безопасны для людей с проблемами сердечно-сосудистой системы. Свой ответ объясните.

Сорта чая:

---

---

---

---

Объяснение:

---

---

# Модель задания № 1

**Пример.** Прочитайте текст задания.

Найдите в тексте три предложения, содержащие фактические ошибки.

Запишите эти предложения/фрагменты, исправив найденные Вами ошибки.

Письменно обоснуйте одно из трех исправлений по своему выбору с точки зрения химии. Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.

1. Кислород (O<sub>2</sub>) – при обычных условиях газообразное вещество, без запаха, немного тяжелее воздуха, плохо растворимое в воде.
2. Кислород входит в состав воздуха, объемная доля в котором достигает почти 78%.
3. Именно кислород обеспечивает протекание процесса дыхания у растений и животных.

## Правильный ответ

В предложении 2 следует записать: кислород входит в состав воздуха, объемная доля в котором достигает почти 21% (или 20, 93%).

Как следует из образца ответа, в данном тексте затрагивается несколько сторон подготовки обучающихся по предмету. Так, например, предложение 2 проверяет знание состава воздуха: учащийся должен вспомнить, что кислород не является его основным компонентом.

**Системообразующим умением при выполнении задания по модели № 1 является умение работать с текстом научного стиля речи: анализ содержания, переработка информации и предъявление ее в новой формулировке.**

## Модель задания № 2

- направлена на проверку умения составлять инструктивный текст с опорой на предложенные для этого понятия и указания по содержанию будущей инструкции.
- Традиционно в процессе обучения обучающимся предлагаются уже готовые инструкции по выполнению лабораторных и практических работ.
- В заданиях модели № 2 обучающиеся составляют инструкции сами. Вне зависимости от класса и предметного содержания каждая инструкция должна обязательно содержать 6-7 пунктов описания действий, а количество терминов и понятий для их составления не должно превышать 15.

## Модель задания № 2

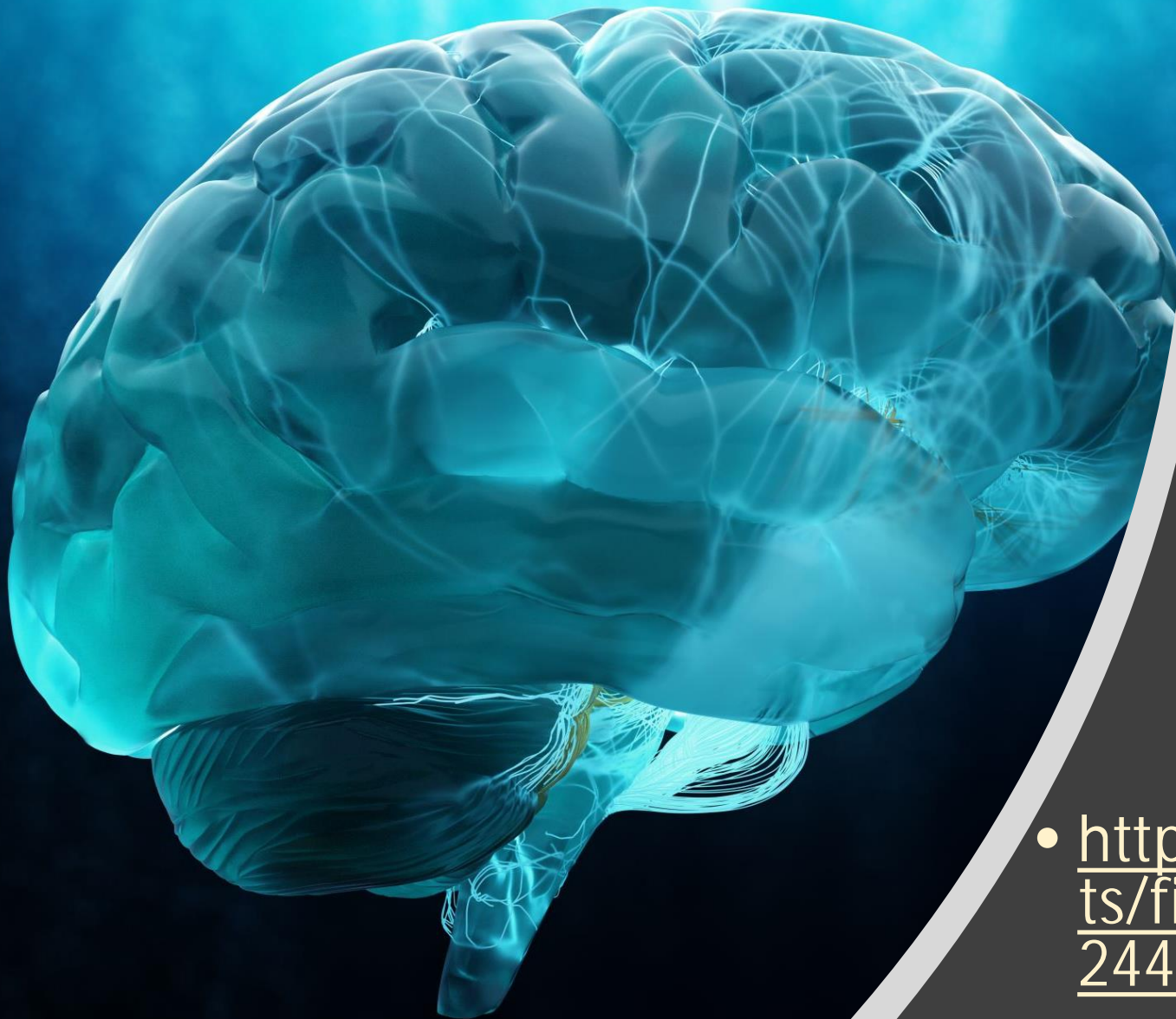
- Составьте инструкцию по приготовлению временного микропрепарата «Волокна ваты», включающую 6-7 обязательных правил. Учитывайте, что инструкция – документ, содержащий правила, указания или руководства, устанавливающие порядок и способ выполнения или осуществления чего-либо. Для написания документа обязательно используйте следующие понятия: предметное стекло, салфетка, пипетка, капли воды, пинцет, волокна ваты, препаровальная игла, предметный столик, покровное стекло, зажимы.
- Из предложенных понятий обучающийся собирает законченные предложения, выстраивая их в определенной последовательности (с учетом логики поставленной задачи, например научного наблюдения, учебного исследования, ухода за животным).
- Задание позволяет активно развивать коммуникативные компетенции и логическое мышление. В то же время обучающийся может творчески построить собственную логику и форму текста инструкции.

# Модель задания № 3

- обращается к умению выявлять дефициты информации, необходимой для решения задачи, формулировать гипотезы и вопросы в заданном направлении в целях получения дополнительной информации.
- Данная модель представлена только в 5-8 классах. Задания выстроены в логике естественнонаучного поиска (деятельностная форма).

Эвристическая ценность данного задания состоит в том, что оно способствует развитию навыков моделирования ситуации





# Пример. Модель № 3 Как функционирует МОЗГ

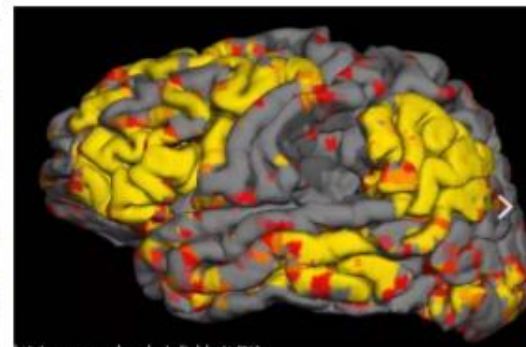
- <https://school.tver.ru/system/documents/files/000/050/670/original/1635247244.pdf?1635247244>
- Стр. 98-103

# Как функционирует МОЗГ

## «Как мозг функционирует: методы выделения активных зон»

Один из способов заглянуть «внутрь» активного мозга для того, чтобы выяснить функции отдельных его частей, – провести магниторезонансную томографию (МРТ). С помощью этого метода удаётся регистрировать возбуждение определённых зон головного мозга в то время, когда мозг осуществляет ту или иную деятельность.

Например, мы хотим выяснить, какие зоны мозга участвуют при выполнении арифметических действий. Можно дать человеку решать задачу, пока аппарат МРТ сканирует активность его мозга. Получится приблизительно такой снимок (см. рисунок), на котором будет показано, в какие зоны мозга стала больше приливать кровь, то есть какие зоны стали более активными. Однако из такого снимка всё ещё непонятно, какая именно зона отвечает за решение арифметической задачи, потому что возбуждение происходит практически во всех отделах мозга, но с разной интенсивностью.



- 
5. Сашу всё ещё интересовал вопрос, действительно ли наш мозг большую часть времени работает не на 100% и ему нужен специальный тренинг? Саша прочитал про исследования, которые изучают функционирование мозга при решении каких-либо задач. Оказалось, что для решения задач весь мозг сразу и не нужен.

Но как выяснить, за какие функции отвечают разные зоны мозга?

Предложите и опишите план эксперимента, который помог бы выделить ТОЛЬКО те зоны, которые нужны для решения арифметических задач.

*Запишите свой ответ.*

---



# Чай

Есть немало людей, которые испытывают бессонницу, если пьют чай на ночь. При этом считается, что бессонницу вызывает кофеин. Чтобы исследовать, действительно ли виноват кофеин, была сформирована группа из 100 человек, которые испытывают бессонницу после вечернего чая. Эта группа исследовалась в течение нескольких дней. При этом исследователи могли давать людям либо обычный чай (содержащий кофеин), либо чай, из которого химическим путем был удалён кофеин. Ни один человек из группы не знал, какой именно чай ему дают.

---

5. Какой план исследования позволит получить ответ на поставленный вопрос?

*Отметьте один верный вариант ответа.*

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| А. Всем людям в группе дают на ночь обычный чай.   | <input type="checkbox"/> |
| Б. Все пьют на ночь обычный чай, кроме одного случайно выбранного человека, которому каждый раз дают чай без кофеина.  | <input type="checkbox"/> |
| В. Случайно выбранная половина людей из группы на всём протяжении исследования пьёт на ночь обычный чай, а другая половина – чай без кофеина.                      | <input type="checkbox"/> |
| Г. Всем людям в группе в первый день дают на ночь обычный чай, во второй день – чай без кофеина, в третий день – обычный чай, в четвертый – чай без кофеина и т.д. | <input type="checkbox"/> |



# Модель задания № 4

нацеливает обучающихся на анализ предложенных высказываний (афоризмов, пословиц, метафор) на основе вопросов, требующих пояснения смысла высказываний и их смысловой связи, значений ключевых слов и привлечения дополнительной информации. **Примеры высказываний.**

- «Врач должен лечить не болезнь, а больного».
- «Врач должен во время лечения щадить больного». (Гиппократ (около 460 года до н.э. – около 370 года до н.э) – древнегреческий целитель, врач и философ)

***Дайте развернутые письменные ответы на вопросы.***

- 1) Какой смысл имеет каждый афоризм с позиции современной биологической науки?
  - 2) Какое понятие объединяет приведенные афоризмы по смыслу?
  - 3) Каково значение словосочетания «щадить больного» с позиции современной биологической науки?
  - 4) Как сам больной может помочь врачу бороться со своей болезнью?
- **«Мы в ответе за тех, кого приручили»**

## Модель задания № 4

С их помощью проверяется **ценностное отношение** обучающихся **к живой природе** (например, «Мы в ответе за тех, кого приручили» или «Больше землю удобряй – выше будет урожай»), **обществу** (например, «Врач должен лечить не болезнь, а больного»), **другим людям** (например, «Сон и покой, бодрствование, их правильное чередование оказывают огромное влияние на здоровье»), **самому себе** (например, «Сон и бессонница сверх меры – плохой признак») и **познанию** (например, «Все животные пожирают друг друга, за исключением тех, что живут растениями, но эти в свою очередь пожираются животными плотоядными»).

# Модель задания № 5

- требует от обучающегося умения составлять сообщение о профессии в области биологии и медицины.
- *Выполнение подобных заданий «работает» на профориентацию обучающихся, что является одним из важных результатов обучения.*
- Задания опираются на предметные знания, которые необходимо проявить, опираясь на приведенную иллюстрацию и план сообщения, включающий 7 вопросов.

**Пример задания (часть вопросов)**. Составьте письменное сообщение о профессии человека, изображенного на фотографии, используя следующий план:

1. Представитель какой врачебной специальности, изображен на фотографии?
2. Что исследуют специалисты этой врачебной специальности?
3. Где могут работать люди, владеющие такой профессией?



# Где применять модели заданий?

<b>задания модели № 1</b>	<b>уроки обобщения и систематизации</b>
<b>задания модели № 2</b>	<b>уроки закрепления знаний, умений и навыков после комбинированного урока с выполнением лабораторной или практической работы</b>
<b>задания модели № 3</b>	<b>на уроках освоения новых знаний</b>
<b>задания модели № 4</b>	<b>на обобщающих уроках по отдельным темам или разделам</b>
<b>задания модели № 5</b>	<b>на уроках, посвященных практическому применению знаний, а также при профориентационной работе с обучающимися.</b>

## МОДЕЛЬ 2 (6 заданий)

### Задание № ФИ-2-9-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Шкала электромагнитных излучений, радиоизлучение и инфракрасные лучи
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Инфракрасное излучение в природе и технике»;
- «Радиоизлучение в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (проявления инфракрасного излучения или радиоизлучения) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

**Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.**

#### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

#### *Инфракрасное излучение в природе и технике*

*Инфракрасное излучение было открыто в 1800 г. английским учёным У. Гершелем.*

*Если пропустить луч солнечного света сквозь стеклянную призму, то на экране возникнет цветная полоса – спектр (см. рис. 1).*



Рис. 1. Опыт по открытию инфракрасных лучей

*Энергия в спектре убывает при приближении к его синей и красной границам. Но даже в тёмном участке спектра на экран падает лучистая энергия. В этом можно убедиться, поместив там термометр. Энергию, падающую на участок за красной границей, переносит не воспринимаемое глазом инфракрасное (ИК) излучение – электромагнитные волны, длины которых заключены в диапазоне примерно от 0,760 мкм до 100 мкм (см. рис. 2).*



Рис. 2. Инфракрасное излучение на шкале электромагнитных волн



Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Шкала электромагнитных излучений, радиоизлучение и инфракрасные лучи
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Инфракрасное излучение в природе и технике»;
- «Радиоизлучение в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (проявления инфракрасного излучения или радиоизлучения) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

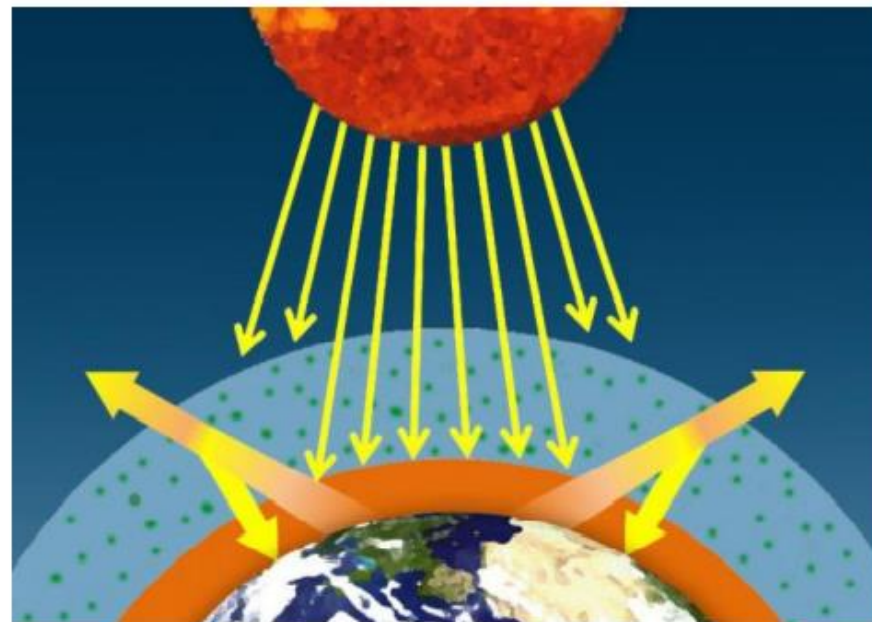
В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

*Практически все биологические объекты на Земле излучают в инфракрасном диапазоне, поэтому инфракрасное излучение играет большую роль в теплопередаче на нашей планете.*

*Важным источником инфракрасных лучей является Земля. Поверхность планеты поглощает энергию солнечных лучей и отдаёт эту энергию в виде инфракрасных лучей в атмосферу. Пары воды, углекислый газ и некоторые другие парниковые газы поглощают инфракрасные лучи и переизлучают их, в том числе на Землю. Создаётся парниковый эффект (см. рис. 3).*



*Рис. 3. Схема парникового эффекта на Земле*

*В технике инфракрасное излучение используется для нагрева (например, для отопления саун, удаления льда с крыльев самолёта и т.п.). Источники инфракрасных лучей используются в дальномерах автоматических камер, охранной сигнализации, оптических приборах ночного видения. Специализированные камеры с ИК-датчиками используются в тепловидении при получении изображений объектов в ИК-диапазоне (см. рис. 4).*

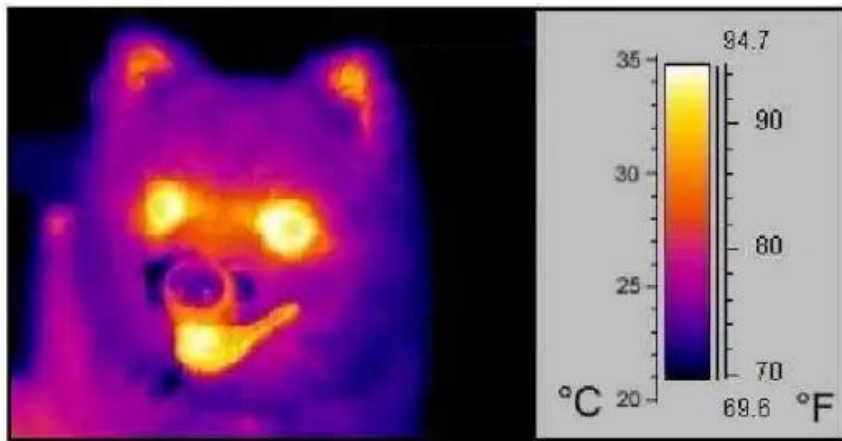


Рис. 4. Изображение собаки в инфракрасном диапазоне

#### Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
Содержание критерия	Баллы
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
Содержание критерия	Баллы
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы.	2

2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей.	
3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.	
4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; <b>И (ИЛИ)</b> 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
Содержание критерия	Баллы
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста.	2
2) Для всего текста используются один и тот же шрифт и форматирование.	
3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделен заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	
<b>6</b>	

# Креативное мышление и ЭНГ





# Что добавляется?

## ПРИМЕР:

Сила тяжести (или вес) на Марсе. Легенда. Одна из проблем для первых колонистов Марса – сила тяжести на этой планете отличается от земной.

### Традиционный подход «от способа – к задаче»

**Во сколько раз сила тяжести на поверхности Марса отличается от земной?**

*Даны: масса и радиус каждой из планет.*

### Естественно-научная грамотность

Сила тяжести на Марсе – 38% от силы тяжести на Земле. Предполагается, что колонистам придется носить жилеты-утяжелители, карманы которого могут быть заполнены свинцовыми пластинами.

**Какое негативное влияние на организм человека на Марсе помогут предотвратить жилеты-утяжелители?**

### Креативное мышление Решение проблем

Сила тяжести на Марсе – 38% от силы тяжести на Земле. Из-за того, что колонисты будут постоянно испытывать меньшую нагрузку, чем на Земле, их мышцы будут деградировать.

**Что бы вы предложили, для того чтобы избежать этой опасности?**

# Как «вписывается» креативное мышление в задания ЕНГ?

## Множественный текст и система вопросов

### Самостоятельное устранение ртутной угрозы

Многие считают, что можно самостоятельно собрать ртуть и устранить опасность отравления. Однако на практике таких результатов достигают немногие. Ртуть очень мобильна и легко распадается на частички, которые трудно обнаружить «на глаз».

В связи с этим для устранения ртутной угрозы необходимо воспользоваться помощью профессионалов, которые установят экологическое состояние квартиры. Экологическая служба должна провести мероприятия по очистке помещения, предоставить экспертную информацию по профилактике отравления.

Если вы все-таки пытаетесь справиться с ртутной угрозой своими силами, то необходимо хорошо проветрить помещение. Например, если не проветривать комнату площадью 16 кв. м. с потолком высотой 3 м, в которой находится 4 грамма ртути (объем, содержащийся в медицинском градуснике), то концентрация паров ртути на данной площади превысит норму в 27 667 раз.

1. Как вы думаете, что надо предпринять, если у вас дома разобьётся ртутный градусник? Приведите не менее двух действий, которые надо совершить до приезда специальных служб.
2. Нарисуйте листовку, в которой рассказывается о том, что нужно делать в случае поломки ртутного градусника.
3. Придумайте четверостишие, описывающее опасность паров ртути.

# ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЭКОНОМИИ ВОДЫ

## Вопрос 1: ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЭКОНОМИИ ВОДЫ

Креативное мышление


PISA 2021 Примеры заданий по креативному мышлению

**Решение социальной проблемы**  
Вопрос 1/3

Опишите 3 разные идеи о том, как люди могут экономить воду. Идеи должны отличаться друг от друга настолько, насколько это возможно. Ваши идеи должны носить конкретный характер.

Предложенные вами способы экономии воды должны быть действиями, которые могут выполнять все.

Вам рекомендуется потратить на этот вопрос не более 5 минут.



**ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЭКОНОМИИ ВОДЫ**

**Первая идея**

**Вторая идея**

**Третья идея**



Терпения и  
успехов!

