Организация работы по формированию естественно-научной грамотности (ЕНГ)

ГБУ ДПО РО РИПК и ППРО

Т.В. Дзюба и Л.В. Кофанова

План:

1. PISA-2022. Особенности заданий
2. Анализ диагностической работы по проверке уровня естественно-научной грамотности
3. Проблемы и пути их решения
4. Ситуационные (контекстные) задания

PISA-2022

(**Programme** for **International Student Assessment**) – международная программа по оценке образовательных достижений учащихся.

Учитель

Работа с методистами

Работа с обучающимися на уроке

Организация внеурочной деятельности

Индивидуальные консультации

В каких международных исследованиях участвует Россия

PISA — Международная программа по оценке учебных достижений (Programme for International Student Assessment). ***Проводит в России Центр национальных и международных исследований качества образования Федерального института оценки качества образования (ФИОКО). Тестируют школьников старше 15 лет (но не старше 16 лет и 2 месяцев).***

TIMSS — Международное исследование качества математического и естественно-научного образования (Trends in Mathematics and Science Study)

PIRLS — Международное исследование качества чтения и понимания текста (Progress in International Reading Literacy Study)

TALIS — Международное исследование учительского корпуса по вопросам преподавания и обучения (Teaching and Learning International Survey)

PIAAC — Международное исследование компетенций взрослого населения (The Programme for the International Assessment of Adult Competencies)

ФГОС (с 1.09.2022)

III. Требования к условиям реализации программы основного общего образования

35.2. В целях обеспечения реализации программы основного общего образования в Организации для участников образовательных отношений должны создаваться условия, обеспечивающие возможность:

формирования функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности), включающей овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий;

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ)

Департамент государственной политики и управления в сфере общего образования

Каретный Ряд, д. 2, Москва, 127006
Тел. (495) 587-01-10, доб. 3250
E-mail: d03@edu.gov.ru

14.09.2021 № 03-1510

Руководителям органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих государственное управление в сфере образования

Об организации работы по повышению функциональной грамотности

Объект особого внимания

математическая грамотность и креативное мышление.

При этом будут проверены все грамотности: математическая, естественно-научная, читательская и финансовая.

Естественнонаучно грамотный человек

стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

- **научно объяснять явления** (необходимо составить с детьми список научных явлений с их кратким объяснением);
- **понимать основные особенности естественнонаучного исследования** (учим анализировать, предполагать, делать вывод);
- **интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов** (учим переводить информацию из одной «плоскости» в другую» – работать с графиками, картами, показаниями приборов, таблицами, критически мыслить).

Каждая из трех основных компетенций, составляющих ЕНГ, включает в себя набор конкретных умений, на проверку которых может быть непосредственно направлено задание.

О заданиях

Каждое из заданий классифицируется по следующим параметрам:

- **компетентность**, на оценивание которой направлено задание;
- **тип** естественнонаучного **знания** («**Физические системы**» – это преимущественно материал физики и химии, «**Живые системы**» – биология, «**Науки о Земле и Вселенной**» – география, геология, астрономия), затрагиваемый в задании;
- **контекст**;
- познавательный уровень (или **степень трудности**) задания.

Вариант 2

ЗАДАНИЕ 1. СЕСТЬ НА АСТЕРОИД. (1 ИЗ 5). МФГ_ЕС_9_018_01_А10
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ: • **Содержательная область оценки**: науки о Земле • **Компетентностная область оценки**: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов • **Контекст**: глобальный • **Уровень сложности**: средний • **Формат ответа:** задание с развернутым ответом • **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы • **Максимальный балл:** 2

Таблица – «кодификатор», используемый для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ

«Умения, раскрывающие содержание ЕНГ, и характеристика заданий по ф й»

	Оцениваемые компетенции, умения	Характеристика учебного задания, направленного на формирование/оценку умения
1	**Компетенция: научное объяснение явлений**	
1.1	Применить соответствующие естественнонаучные знания для объяснения явления	Предлагается описание достаточно стандартной ситуации, для объяснения которой можно напрямую использовать программный материал.
1.2	Распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления	Предлагается описание нестандартной ситуации, для которой ученик не имеет готового объяснения. Для получения объяснения она должна быть преобразована (в явном виде или мысленно) или в типовую известную модель или в модель, в которой ясно прослеживаются нужные взаимосвязи. Возможна обратная задача: по представленной модели узнать и описать явление.
1.3	Делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления	Предлагается на основе понимания механизма (или причин) явления или процесса обосновать дальнейшее развитие событий.
1.4	Объяснять принцип действия технического устройства или технологии	Предлагается объяснить, на каких научных знаниях основана работа описанного технического устройства или технологии.
2	**Компетенция: понимание особенностей естественнонаучного исследования**	
2.1	Распознавать и формулировать цель данного исследования	По краткому описанию хода исследования или действий исследователей предлагается четко сформулировать его цель.
2.2	Предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса	По описанию проблемы предлагается кратко сформулировать или оценить идею исследования, направленного на ее решение, и/или описать основные этапы такого исследования.

Таблица – «кодификатор», используемый для разработки и оценки выполнения заданий по ЕНГ

«Умения, раскрывающие содержание ЕНГ, и характеристика заданий по формированию/оценке этих умений»

Вариант 2

ЗАДАНИЕ 1. СЕСТЬ НА АСТЕРОИД. (1 ИЗ 5). МФГ_ЕС_9_018_01_А10
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ: • **Содержательная область оценки**: науки о Земле • **Компетентностная область оценки**: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов • **Контекст**: глобальный • **Уровень сложности**: средний • **Формат ответа:** задание с развернутым ответом • **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы • **Максимальный балл:** 2

2.3	Выдвигать объяснительные гипотезы и предлагать способы их проверки	Предлагается не просто сформулировать гипотезы, объясняющие описанное явление, но и обязательно предложить возможные способы их проверки. Набор гипотез может предлагаться в самом задании, тогда учащийся должен предложить только способы проверки.
2.4	Описывать и оценивать способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений	Предлагается охарактеризовать назначение того или иного элемента исследования, повышающего надежность результата (контрольная группа, контрольный образец, большая статистика и др.). Или: предлагается выбрать более надежную стратегию исследования вопроса.
3	**Компетенция: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов**	
3.1	Анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы	Предлагается формулировать выводы на основе интерпретации данных, представленных в различных формах: графики, таблицы, диаграммы, фотографии, географические карты, словесный текст. Данные могут быть представлены и в сочетании форм.
3.2	Преобразовывать одну форму представления данных в другую	Предлагается преобразовать одну форму представления научной информации в другую, например: словесную в схематический рисунок, табличную форму в график или диаграмму и т.д.
3.3	Распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах	Предлагается выявлять и формулировать допущения, на которых строится то или иное научное рассуждение, а также характеризовать сами типы научного текста: доказательство, рассуждение, допущение.
3.4	Оценивать с научной точки зрения аргументы и доказательства из различных источников	Предлагается оценить с научной точки зрения корректность и убедительность утверждений, содержащихся в различных источниках, например, научно-популярных текстах, сообщениях СМИ, высказываниях людей.

КОНТЕКСТ-

тематическая область, к которой относится описанная в задании проблемная ситуация.

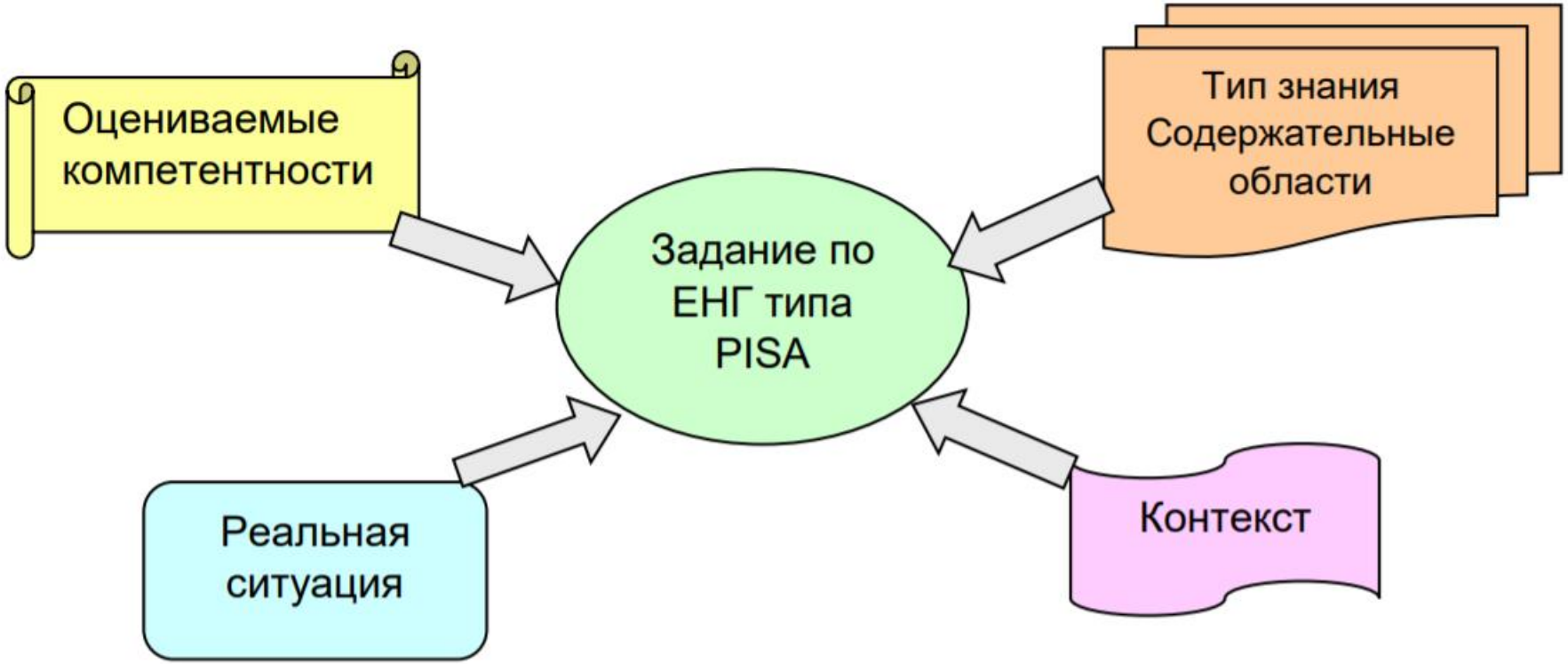
В PISA эти ситуации группируются по следующим контекстам:

1. здоровье;
2. природные ресурсы;
3. окружающая среда;
4. опасности и риски;
5. связь науки и технологий.

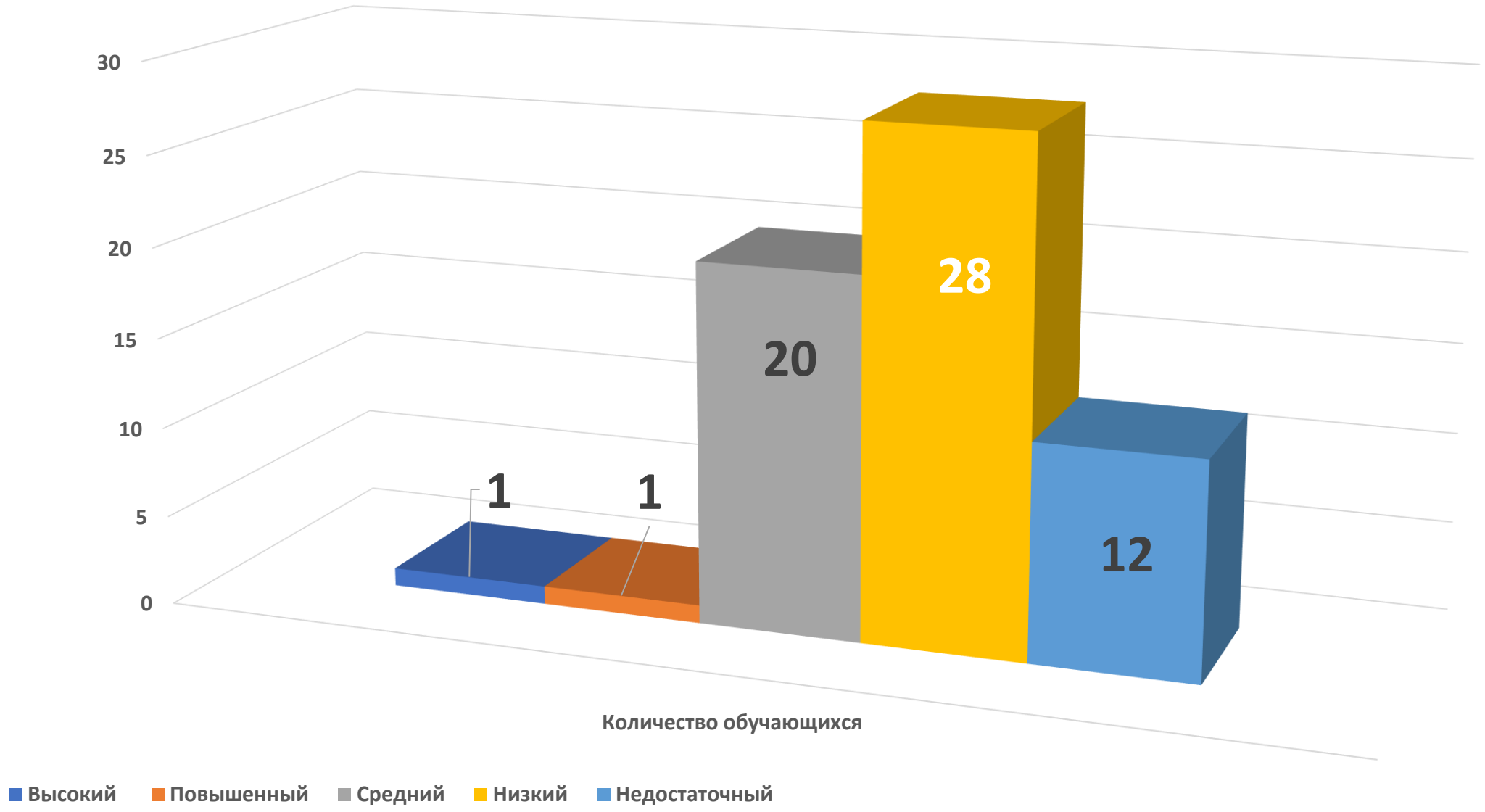
При этом каждая из ситуаций может рассматриваться на одном из трех уровней:

1. ***личностном*** *(связанном с самим учащимся, его семьей, друзьями),*
2. ***местном/национальном*** *(связанном с проблемами данной местности или страны)*
3. ***глобальном*** *(когда рассматриваются явления, происходящие в различных уголках мира).*

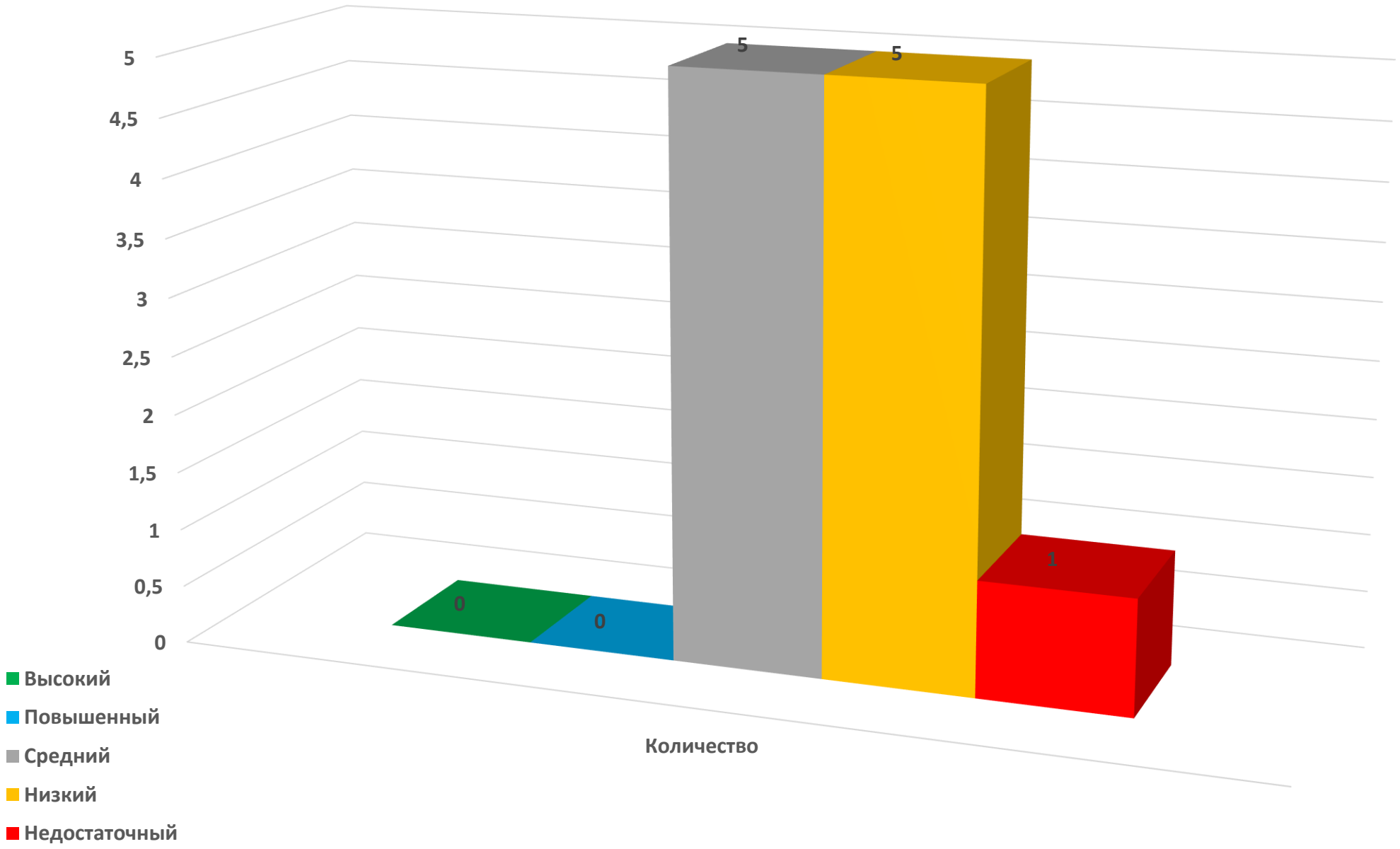
Модель заданий по естественнонаучной грамотности в формате PISA



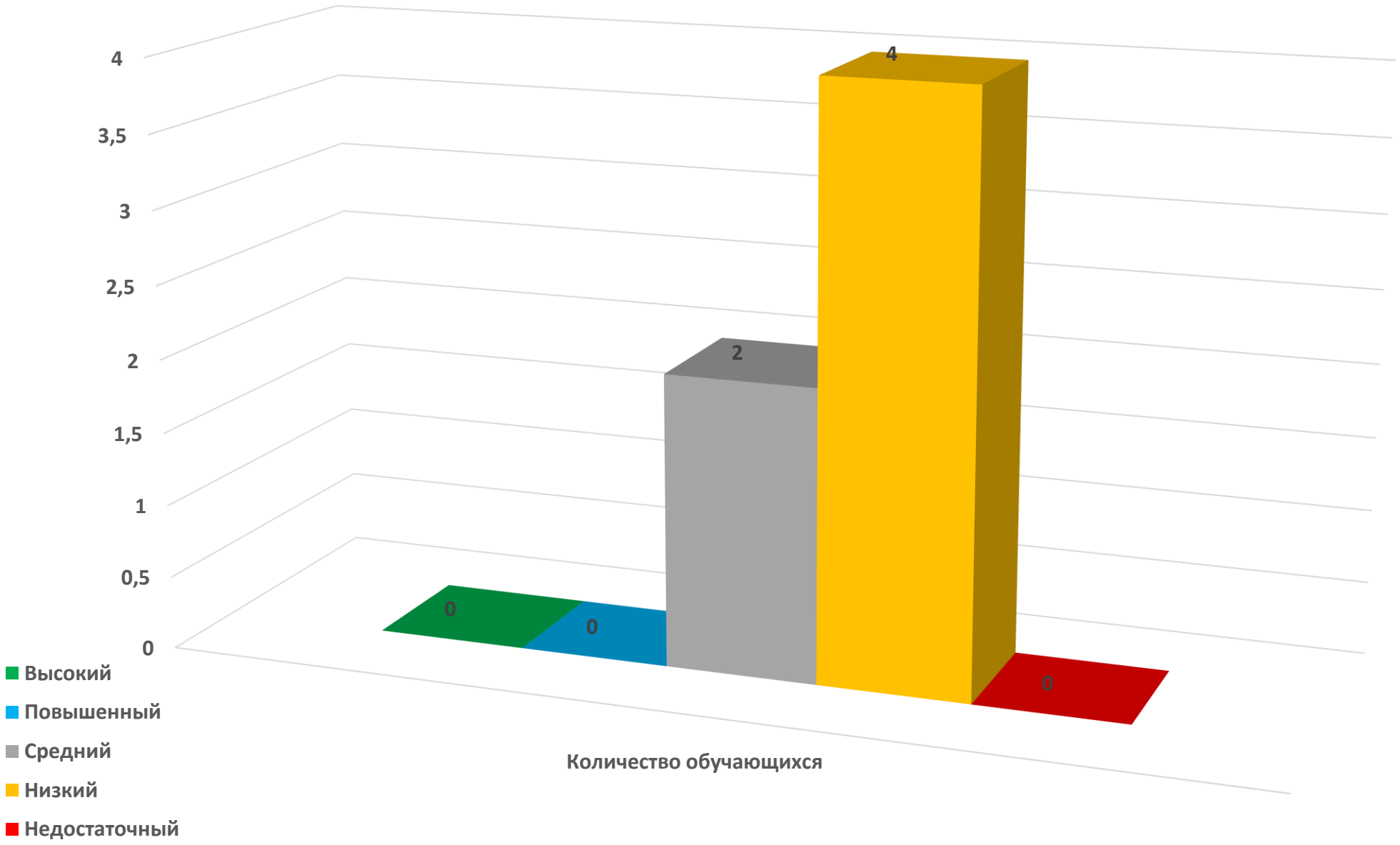
Результаты входной диагностики (Старостаничная СОШ)



Результаты входной диагностики (Новотроицкая СОШ)

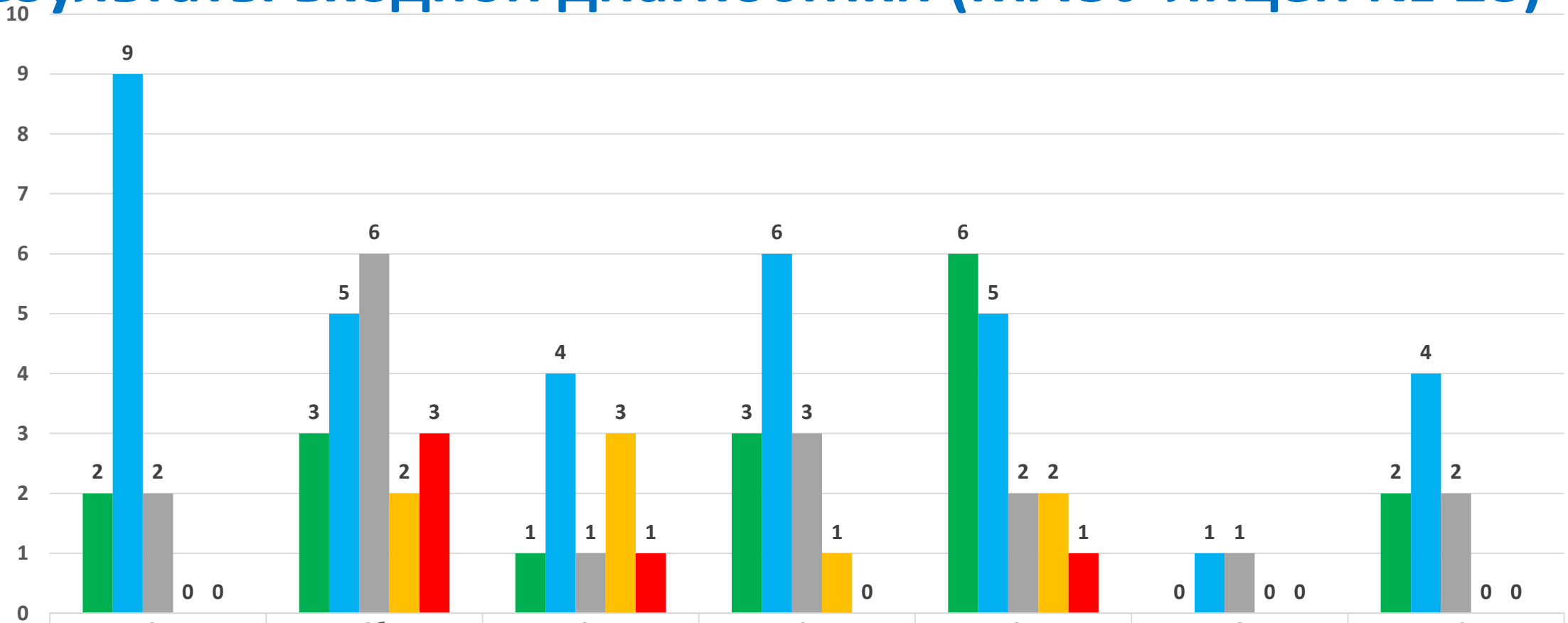


Результаты входной диагностики (Отрадовская СОШ)



Результаты входной диагностики (МАОУ лицей № 28)

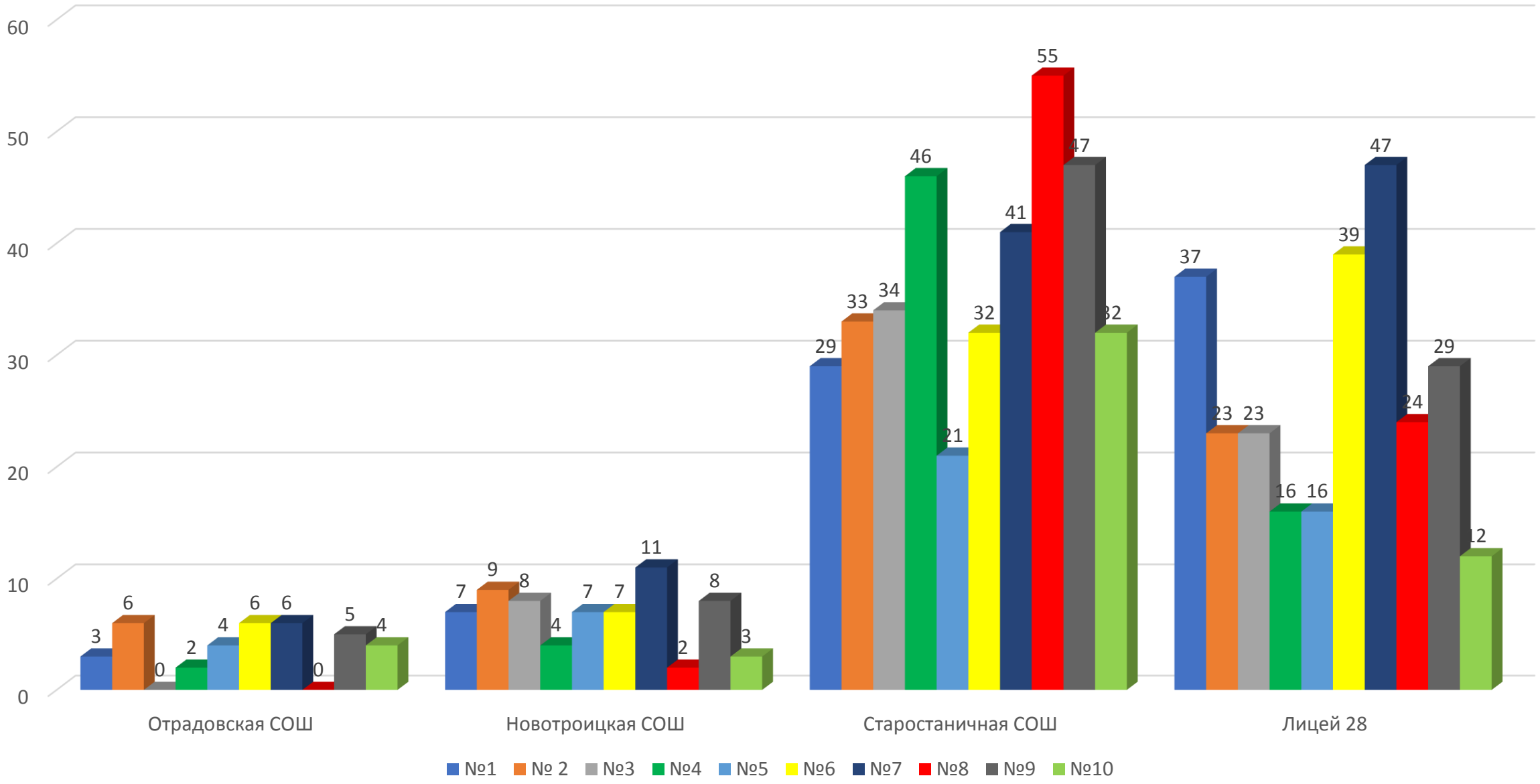
Результаты входной диагностики (МАОУ лицей № 28)



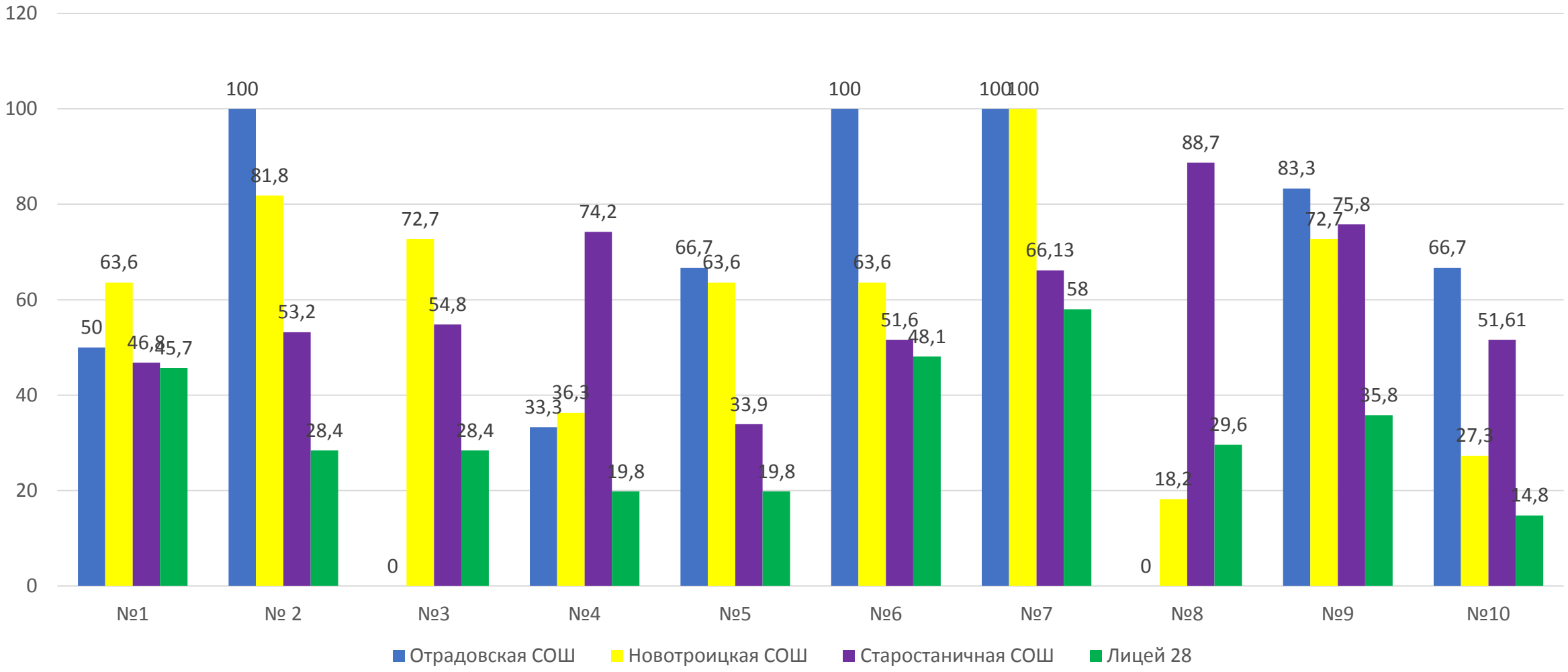
	9а	9б	9в	9г	9д	8	10
Высокий	2	3	1	3	6	0	2
Повышенный	9	5	4	6	5	1	4
Средний	2	6	1	3	2	1	2
Низкий	0	2	3	1	2	0	0
Недостаточный	0	3	1	0	1	0	0

Высокий Повышенный Средний Низкий Недостаточный

Ошибки при выполнении заданий



Ошибки при выполнении заданий (в %)



Наибольшие затруднения вызвали задания № 7,6,9,1,2

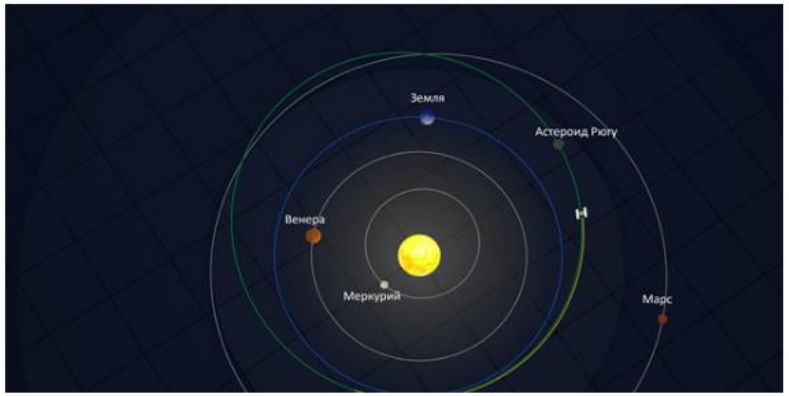
Сесть на астероид
Задание 1 / 5

Воспользуйтесь текстом и рисунком, расположенными справа. Запишите свой ответ на вопрос.

КАК и КАКИЕ небесные тела, показанные на рисунке, могут влиять на траекторию движения космической станции к астероиду?

Запишите свой ответ.

Вообразите себя учёными или инженерами, отправляющими космическую станцию к астероиду. Как видно на рисунке, орбита Рюгу расположена между орбитами Марса и Земли, а в некоторых областях даже пересекает эти орбиты. При расчёте траектории космической станции инженеры должны учитывать влияние небесных тел на движение космической станции.



«Сесть на астероид»

ЗАДАНИЕ 1. СЕСТЬ НА АСТЕРОИД. (1 ИЗ 5). МФГ_ЕС_9_018_01_А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки**: науки о Земле
- **Компетентностная область оценки**: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст**: глобальный
- **Уровень сложности**: средний
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы
- **Максимальный балл:** 2

Сесть на астероид

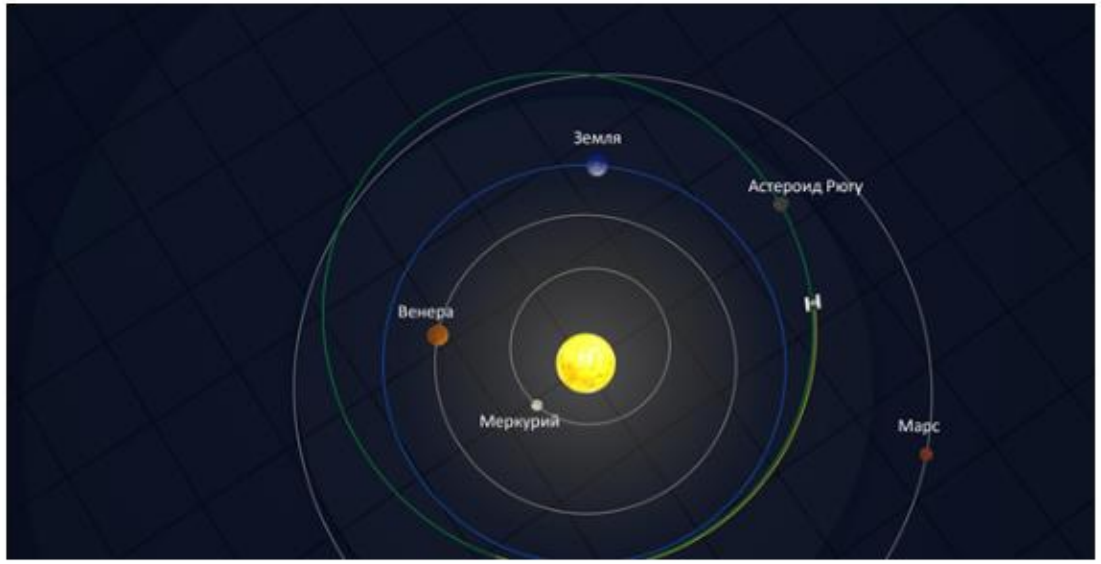
Задание 1 / 5

Воспользуйтесь текстом и рисунком, расположенными справа. Запишите свой ответ на вопрос.

КАК и КАКИЕ небесные тела, показанные на рисунке, могут влиять на траекторию движения космической станции к астероиду?

Запишите свой ответ.

Вообразите себя учёными или инженерами, отправляющими космическую станцию к астероиду. Как видно на рисунке, орбита Рюгу расположена между орбитами Марса и Земли, а в некоторых областях даже пересекает эти орбиты. При расчёте траектории космической станции инженеры должны учитывать влияние небесных тел на движение космической станции.



Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором говорится, что небесные тела могут влиять на траекторию (или на движение) космической станции за счет сил тяготения (гравитации, притяжения) И Указано, что к этим небесным телам относятся все планеты, показанные на рисунке (или эти планеты перечислены), и Солнце.
1	Указывается, что небесные могут влиять на траекторию (или на движение) космической станции за счет сил тяготения (гравитации, притяжения), НО отсутствует конкретизация, какие это небесные тела, или небесные тела названы, но среди них не упоминается Солнце.
0	Другие ответы, в том числе те, в которых не говорится о силах тяготения (гравитации, притяжения) или ответ отсутствует.

«Сесть на астероид»

Сесть на астероид
Задание 2 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Сравните эффективность солнечных батарей, оказавшихся на астероиде Рюгу, с эффективностью таких же батарей, расположенных на земной поверхности.

Наконец ваш автоматический аппарат подлетел к астероиду, для чего ему потребовалось почти четыре года. Для того чтобы он мог совершать необходимые маневры и проводить исследования с помощью различных приборов, ему необходима дополнительная энергия. Для этого на аппарате «Хаябуса-2» установлены солнечные батареи. Но насколько они эффективны на астероиде Рюгу по сравнению, например, с эффективностью таких же батарей, расположенных на земной поверхности?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

- На астероиде и на Земле батареи будут давать одинаковое количество энергии, потому что астероид и Земля находятся примерно на одном и том же расстоянии от Солнца.
- На астероиде батареи будут давать меньше энергии, чем на Земле, потому что Земля в основном находится ближе к Солнцу, чем астероид.
- На астероиде батареи будут давать меньше энергии, чем на Земле, потому что небо над астероидом всегда тёмное.
- На астероиде батареи в среднем будут давать больше энергии, чем на Земле, из-за отсутствия атмосферы, поглощающей солнечные лучи.

ЗАДАНИЕ 2. СЕСТЬ НА АСТЕРОИД. (2 ИЗ 5). МФГ_ЕС_9_018_02_А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки**: науки о Земле
- **Компетентностная область оценки**: научное объяснение явлений
- **Контекст**: глобальный
- **Уровень сложности**: средний
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответ
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления
- **Максимальный балл:** 1

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 4 (На астероиде батареи в среднем будут давать больше энергии, чем на Земле, из-за отсутствия атмосферы, поглощающей солнечные лучи).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

«Сесть на астероид»

Сесть на астероид
Задание 3 / 5

В феврале 2019 года аппарат «Хаябуса-2» совершил мягкую посадку на относительно ровную шестиметровую площадку 900-метрового астероида.

На месте инженеров, какую технологию для осуществления мягкой посадки на астероид вы бы использовали?

Запишите свой ответ.

ЗАДАНИЕ 3. СЕСТЬ НА АСТЕРОИД. (3 ИЗ 5). МФГ_ЕС_9_018_03_А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки**: науки о Земле
- **Компетентностная область оценки**: научное объяснение явлений
- **Контекст**: глобальный
- **Уровень сложности**: высокий
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** объяснять принцип действия технического устройства или технологии
- **Максимальный балл:** 1

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Предложена одна из технологий: • торможение при посадке с помощью двигателей • посадка на большую надутую подушку или использование других амортизаторов.
0	Другие ответы, в том числе «замедление при сближении» (не сказано, как обеспечивается замедление) или спуск на парашюте (невозможно, поскольку нет воздуха), или ответ отсутствует.

«Сесть на астероид»

ЗАДАНИЕ 4. СЕСТЬ НА АСТЕРОИД. (4 ИЗ 5). МФГ_ЕС_9_018_04_А10
ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ: • **Содержательная область оценки**: науки о Земле • **Компетентностная область оценки**: применение естественно-научных методов исследования • **Контекст**: глобальный • **Уровень сложности**: высокий • **Формат ответа:** задание с выбором нескольких верных ответов • **Объект оценки:** предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса • **Максимальный балл:** 2
Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Выбраны ответы: 2 (Из каких веществ и минералов состоит астероид?), 3 (Как формировалась Солнечная система в начале её существования?), 4 (Когда образовался астероид?) и никакие другие.
1	Выбраны любые два варианта ответа из трех вариантов, указанных выше. Никакие другие варианты, кроме этих двух, не выбраны.
0	Выбраны другие варианты ответа или ответ отсутствует.

Аппарату «Хаябуса-2» удалось взять образцы грунта с астероида Рюгу и в декабре 2020 года доставить их на Землю. В настоящее время образцы грунта исследуют учёные. На фотографии показана одна из капсул с грунтом, сброшенных на Землю с аппарата «Хаябуса-2».

*Отметьте **все** верные варианты ответа.*

- ☐ Чему равна сила тяжести на поверхности астероида?
- ☐ Из каких веществ и минералов состоит астероид?
- ☐ Как формировалась Солнечная система в начале её существования?
- ☐ Когда образовался астероид?
- ☐ Может ли астероид когда-нибудь столкнуться с Землёй или Марсом?

«Сесть на астероид»

Сесть на астероид
Задание 5 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

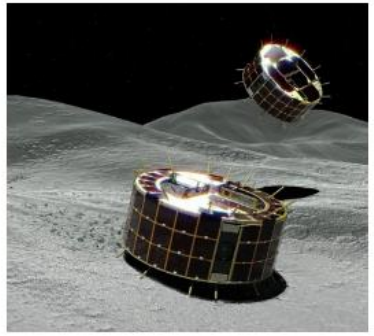
Почему луноходом можно управлять с Земли в реальном времени, а роботом-вездеходом на астероиде Рюгу – нет?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

- Прыжковым перемещением дистанционно управлять труднее, чем движением на колесах или гусеницах.
- Сигнал с Земли до астероида идёт гораздо дольше, чем до Луны, и будет сильно запаздывать по отношению к меняющейся ситуации.
- Гравитация на астероиде очень мала, поэтому робот после прыжка слишком долго возвращается на его поверхность.
- Роботы-вездеходы на астероиде гораздо меньше луноходов, и в них не помещается приёмное устройство.

В сентябре 2018 года с борта аппарата «Хаябуса-2» на поверхность астероида Рюгу были спущены два робота-вездехода для проведения разнообразных исследований. Диаметр каждого робота – 18 см, высота – 7 см, весит робот около 1,1 кг. Роботы передвигаются по поверхности астероида с помощью оригинального «прыжкового механизма». Гравитация на поверхности астероида очень мала, поэтому если бы вездеходы передвигались на колёсах или гусеницах, они бы взмывали вверх, только начав движение.

Роботы-попрыгунчик передвигаются в автономном режиме, самостоятельно решая, куда направляться и какие исследования они могут провести. В отличие от вездеходов на Луне (луноходов), ими невозможно управлять командами оператора, находящегося на Земле, в режиме реального времени.



ЗАДАНИЕ 5. СЕСТЬ НА АСТЕРОИД. (5 ИЗ 5). МФГ_ЕС_9_018_05_А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки**: науки о Земле
- **Компетентностная область оценки**: научное объяснение явлений
- **Контекст**: глобальный
- **Уровень сложности**: средний
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления
- **Максимальный балл:** 1

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбрано ответ 2 (Сигнал с Земли до астероида идет гораздо дольше, чем до Луны, и будет сильно запаздывать по отношению к меняющейся ситуации).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

«Лекарства или яды»

Лекарства или яды?
Задание 1 / 5

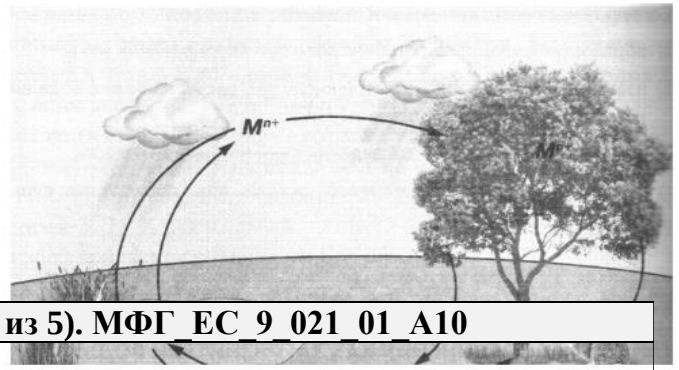
Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужные варианты ответа.

Какие условия необходимы для поступления и усвоения атомов биогенных элементов-металлов в организме человека?

*Отметьте **два** верных варианта ответа.*

- [ ] Большая распространённость металла в природе.
- [ ] Способность организма поглощать и удерживать соединения металла
- [ ] Наличие в природных водах региона растворимых соединений металлов.
- [ ] Разработка месторождений руд металлов в данном регионе.
- [ ] Постоянный приём пищевых минеральных добавок и синтетических витаминов.

Аня узнала, что для жизнедеятельности всех организмов необходимы определённые металлы. Они называются *биогенными* и разделяются на микро- и макроэлементы. Биогенные элементы-металлы поступают в организм человека с пищей и водой, поэтому важна их *биологическая доступность* в природе в виде растворимых соединений.



ЗАДАНИЕ 6. ЛЕКАРСТВА ИЛИ ЯДЫ? (1 из 5). МФГ_ЕС_9_021_01_А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** живые системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** местный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором нескольких верных ответов
- **Объект оценки:** применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления
- **Максимальный балл:** 1

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбраны два ответа: 2 (Способность организма поглощать и удерживать соединения металла), 3 (Наличие в природных водах региона растворимых соединений металла). Никакие другие варианты не выбраны.
0	Выбраны другие варианты ответа или ответ отсутствует.

«Лекарства или яды»

Лекарства или яды?
Задание 3 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Запишите свой ответ на вопрос.

Почему детям в возрасте до 3 лет нужно включать в рацион питания больше молочных продуктов, чем взрослым людям?

Запишите свой ответ.

Мама Ани кормит её годовалого брата в основном молочными кашами, кефиром, творогом, молочными смесями.
Аня же считает, что ребёнок должен получать все биогенные элементы. И поэтому он должен есть ту же пищу, что и взрослые члены семьи. Однако мама с ней не согласилась и объяснила почему.

ЗАДАНИЕ 8. ЛЕКАРСТВА ИЛИ ЯДЫ? (3 из 5). МФГ_ЕС_9_021_03_А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** живые системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** местный
- **Уровень сложности:** высокий
- **Формат ответа:** задание с развернутым ответом
- **Объект оценки:** применить соответствующие естественно-научные знания для объяснения явления
- **Максимальный балл:** 2

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
2	Дан ответ, в котором говорится о том, что 1) маленьким детям необходимо больше молочных продуктов, так как в них содержатся много кальция; 2) у детей идет интенсивный рост костей скелета, зубов, для построения которых нужны атомы кальция.
1	Дан ответ, в котором упомянут только первый пункт из приведённых выше.
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

«Лекарства или яды»

Лекарства или яды?
Задание 2 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос используйте метод «Перетащить и оставить».

Каков один из главных путей попадания кальция в организмы животных и человека из неживой природы?

Используйте метод «Перетащить и оставить», чтобы переместить прямоугольники с буквами на соответствующее место. Чтобы изменить свой ответ, перетащите элемент на его исходное место, а затем перетащите другой элемент в выбранное место.

Природные процессы:

А. Питание растений.
Б. Питание человека и животных.
В. Вымывание ионов кальция в растворы.
Г. Разрушение горных пород и минералов.
Д. Образование осадочных пород и почвы.

А Б В Г Д

Одним из важнейших биогенных элементов является кальций. В теле человека его массовая доля составляет ≈ 1,7 %.
Кальций также участвует во многих обменных процессах в неживой природе. Он образует множество минералов, содержится в осадочных породах, в почве, его ионы присутствуют в природных водах.
Как же кальций попадает в организмы животных и человека из неживой природы?

АДАНИЕ 7. ЛЕКАРСТВА ИЛИ ЯДЫ? (2 из 5). МФГ_ЕС_9_021_02_А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** науки о Земле
- **Компетентностная область оценки:** интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов
- **Контекст:** глобальный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание на установление последовательности
- **Объект оценки:** анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы
- **Максимальный балл:** 1

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Дан следующий ответ: *Г* *В* *Д* *А* *Б*
0	Другой ответ или ответ отсутствует.

«Лекарства или яды»

Задание 4 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Отметьте в таблице нужные варианты ответа.

Каковы могли быть причины отравления ртутью местного населения?

*Отметьте **«Верно»** или **«Неверно»** для каждой причины.*

Причины	Верно	Неверно
Ртуть скапливалась на дне залива, так как это тяжёлая жидкость.	○	○
Планктон поглощал ионы ртути из морской воды.	○	○
Местное население питалось в течение всей жизни преимущественно рыбой.	○	○
Соединения ртути могли накапливаться в организмах морских животных, питающихся планктоном.	○	○
Люди заразились от птиц воздушно-капельным путем.	○	○

Попадая в живой организм, атомы и ионы некоторых металлов могут накапливаться и становиться *токсичными* (Hg, Pb, Cd). Это происходит потому, что у таких элементов очень велико *время удержания токсиканта* в живом организме (у ртути – до 10 лет).

ЗАДАНИЕ 9. ЛЕКАРСТВА ИЛИ ЯДЫ? (4 из 5). МФГ_ЕС_9_021_04_А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** живые системы
- **Компетентностная область оценки:** научное объяснение явлений
- **Контекст:** местный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором нескольких верных ответов
- **Объект оценки:** делать и научно обосновывать прогнозы о протекании процесса или явления
- **Максимальный балл:** 1

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбраны следующие ответы и никакие другие:
0	Выбраны другие варианты ответа или ответ отсутствует.

Причины	Да	Нет
Ртуть скапливалась на дне залива, так как это тяжелая жидкость.	○	⦿
Планктон поглощал ионы ртути из морской воды.	⦿	○
Местное население питалось в течение всей жизни преимущественно рыбой.	⦿	○
Соединения ртути могли накапливаться в организмах морских животных, питающихся планктоном.	⦿	○
Люди заразились от птиц воздушно-капельным путем.	○	⦿

«Лекарства или яды»

Лекарства или яды?
Задание 5 / 5

Прочитайте текст, расположенный справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа.

Каким способом можно выявить присутствие ионов этих металлов в растворах, находящихся в пробирках?

*Отметьте **один** верный вариант ответа.*

- Фильтрованием растворов
- Выпариванием растворов в пробирках
- По признакам реакций при добавлении соответствующего реагента
- По цвету исходных растворов

Значительная часть биогенных элементов поступает в живые организмы из природных минеральных вод, которые могут содержать ионы как необходимых элементов-металлов, так и токсичных элементов. Поэтому важно определять состав природных вод прежде, чем использовать их.
На уроке химии Аня получила 3 пробирки с растворами без подписи. Ей необходимо определить, в какой из пробирок находится раствор, содержащий ионы бария, в какой – раствор, содержащий ионы цинка, и в какой – раствор, содержащий ионы меди.

ЗАДАНИЕ 10. ЛЕКАРСТВА ИЛИ ЯДЫ? (5 из 5). МФГ_ЕС_9_021_05_А10

ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАДАНИЯ:

- **Содержательная область оценки:** физические системы
- **Компетентностная область оценки:** применение естественно-научных методов исследования
- **Контекст:** личный
- **Уровень сложности:** средний
- **Формат ответа:** задание с выбором одного верного ответа
- **Объект оценки:** предлагать или оценивать способ научного исследования данного вопроса
- **Максимальный балл:** 1

Система оценивания:

Балл	Содержание критерия
1	Выбран ответ 3 (По признакам реакций при добавлении соответствующего реагента).
0	Выбран другой вариант ответа или ответ отсутствует.

Формирование естественно-научной грамотности

1. Разбор задания, заданного на дом на уроке (опережающее обучение)
2. Групповая работа с одним заданием в группах с последующим объяснением
3. Групповая работа с различными заданиями и перекрестными вопросами других групп
4. Метапредметные уроки
5. Включение заданий во внеурочную работу, проектную деятельность
6. Применение ресурсов Российской электронной школы (РЭШ)
7. Выполнение интерактивных заданий (виртуальные лабораторные работы. Задание https://fioco.ru/примеры-задач-pisa «Бег в жаркую погоду» для повышения мотивации обучающихся

Полезные ссылки

1. https://edsoo.ru/Funkcionalnaya_gramotnost.htm
2. http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/
3. http://skiv.instrao.ru/
4. https://fg.resh.edu.ru/functionalliteracy/events
5. https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti
6. https://fioco.ru/%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B-%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87-pisa

Задание для работы с обучающимися

skiv.instrao.ru Естественнонаучная грамотность ★7 отзывов

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся»

Главная | О проекте | Демонстрационные материалы | Банк заданий | Конференции, семинары, форумы

- Читательская грамотность
- Математическая грамотность
- Естественно-научная грамотность
- Глобальные компетенции
- Финансовая грамотность
- Креативное мышление

9 класс

2021

Список заданий

Задания	Характеристики заданий и система оценивания
01_Антибиотики Убийцы Бактерий_текст	01_Антибиотики Убийцы Бактерий_критерии
02_Вакцины_текст	02_Вакцины_критерии
03_Лекарства Или Яды_текст	03_Лекарства Или Яды_критерии
04_Пушка Для Снега_текст	04_Пушка Для Снега_критерии
05_Сесть На Астероид_текст	05_Сесть На Астероид_критерии
06_Тормози Заранее_текст	06_Тормози Заранее_критерии

2019/2020

- *список заданий* *Скачать*
- *задания* *Скачать*
- *характеристики заданий и система оценивания* *Скачать*
- *методические комментарии к заданиям* *Скачать*
- ***Тормози Заранее_критерии***
- ***Тормози Заранее_текст***

Задание для работы с обучающимися

1. **Проводим анализ с обучающимися и разбор ошибок, допущенных в диагностической работе**

(Задания:

- «Лекарства и яды» http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/ЕГ_9_ЛекарстваИлиЯды_текст.pdf,
- «Сесть на Астероид» http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/ЕГ_9_СестьНаАстероид_текст.pdf

Критерии:

http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/ЕГ_9_ЛекарстваИлиЯды_критерии.pdf

http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/ЕГ_9_СестьНаАстероид_критерии.pdf

2. **Задания «Антибиотики – убийцы бактерий», «Тормози заранее» - на дом с последующим подробным разбором, проверкой работы обучающихся (можно задать на РЭШ)**

3. Обратить внимание: « Пушка для снега» - физика (работа с графиком), «Вакцины» - химия, биология (организовать работу на уроке в группах с разбором)

4. Провести тестирование обучающихся (в одном классе два варианта. В каждом варианте 2 задания из разных содержательных областей по уже разобранным заданиям)

5. Дать обратную связь о полученных результатах.

Ситуационные (контекстные) задания

Существуют различные способы очищения воды. Ее можно отстаивать, насыщать кремнием, замораживать, чистить активированным углем. Одним из наиболее эффективных способов очищения воды является погружение в воду любого серебряного предмета, например, серебряной ложки.

. Металл не растворяется, а постепенно насыщает жидкость положительно заряженными частицами, в итоге вода приобретает антибактериальные свойства, присущие серебру. Посеребренную воду применяют для лечения и профилактики заболеваний.

Обеззараживание воды серебром считается более безопасным, чем хлорирование: у хлорированной воды не самый приятный вкус и она может оказывать негативное влияние на слизистые оболочки организма. А при одинаковых концентрациях серебряная вода эффективнее хлора. Серебряные ионы обладают противовирусным, бактерицидным, антисептическим, противогрибковым свойствами.

Для очищения воды лучше всего использовать настоящее серебро (проба 999). Очищенная таким серебром вода хранится дольше и сохраняет свои свойства на протяжении длительного времени.

Задания:

1. Есть ли, по вашему, принципиальная разница между очищением воды отстаиванием и использованием для этой цели предметов из серебра
2. *Почему предлагается для обеззараживания воды использовать металл серебро?*
3. Оцените достоверность предложенной информации. Согласны ли вы, что с помощью серебряной ложки можно обеззаразить сосуд с водой? Приведите аргументы в доказательство своего мнения. В последнее время появились защитные маски из материала с серебряными нитями. Согласны вы или нет, что такие маски будут лучше защищать от ковида? Приведите доказательства в пользу своего мнения.
4. *Что означает, по вашему, выражение «Металл не растворяется, а постепенно насыщает жидкость положительно заряженными частицами». Могут ли металлы растворяться в воде? Можно ли сказать, что натрий растворяется в воде?*
5. Приведите 2 примера, в чем может «растворяться» серебро, составьте уравнения этих реакций.
6. *Что означает понятие «проба 999». Найдите информацию и объясните ее своими словами.*

Задания:

1. Найдите ошибки в данном тексте (4). Объясните, почему вы считаете их ошибками.
2. Оцените достоверность предложенного способа поддержания здоровья с позиций ваших знаний о химических свойствах пероксида водорода и биологических знаний.
3. На основании каких химических свойств, указанных в тексте, пероксид водорода должен быть в домашней аптечке (для наружного употребления). Напишите уравнения соответствующих реакций.

Один целитель предложил для сохранения здоровья каждый день принимать раствор пероксида водорода, пергидроль, или привычнее — перекись. Это прозрачная жидкость, не обладающая вкусом и запахом. Препарат должен быть во всех домашних аптечках, он отлично зарекомендовал себя как дезинфицирующее средство.

Это соединение легко распадается на элементы: воду (H2) и свободный кислород (O2). Таким образом, по мнению целителя, организм человека получит изрядную порцию O2, который поможет защитить его от инфекций и других неблагоприятных факторов.

Задания:

1.Найдите из доступных научных источников, что такое гипохлориты.

2 Предположите, на основании каких химических свойств гипохлориты могут использоваться для дезинфекции и отбеливания. Свой ответ обоснуйте, исходя из химических свойств этих веществ.

3. Есть ли общее между гипохлоритами и хлоркой (найдите информацию, что такое хлорка)?

4. Какие меры безопасности надо соблюдать при работе с этими препаратами. Приведите объяснения предлагаемых вами мер защиты.

Гипохлорит

Если внимательно прочитать на этикетке состав большинства средств бытовой химии для очистки и дезинфекции ванной комнаты и санузлов, станет ясно, что в составе большинства чистящих средств используется гипохлорит натрия Гипохлориты широко применяются для обеззараживания питьевой воды, отбеливания, дегазации и дезинфекции. Гипохлориты являются одними из самых важных химических соединений. Однако неправильное использование такой бытовой химии может привести к негативным последствиям.

Задания

1. Попробуйте дать химическое название этому соединению
2. К какому классу неорганических веществ его можно отнести? Ответ поясните
3. Почему это вещество в химическом отношении довольно неустойчиво? С какими веществами оно может реагировать? Ответ подтвердите уравнениями реакций.
4. Можно ли химическим путем определить его состав? Предложите план такого исследования.
5. От чего зависит голубой цвет бирюзы? Почему присутствие ионов железа(III) меняет этот цвет?

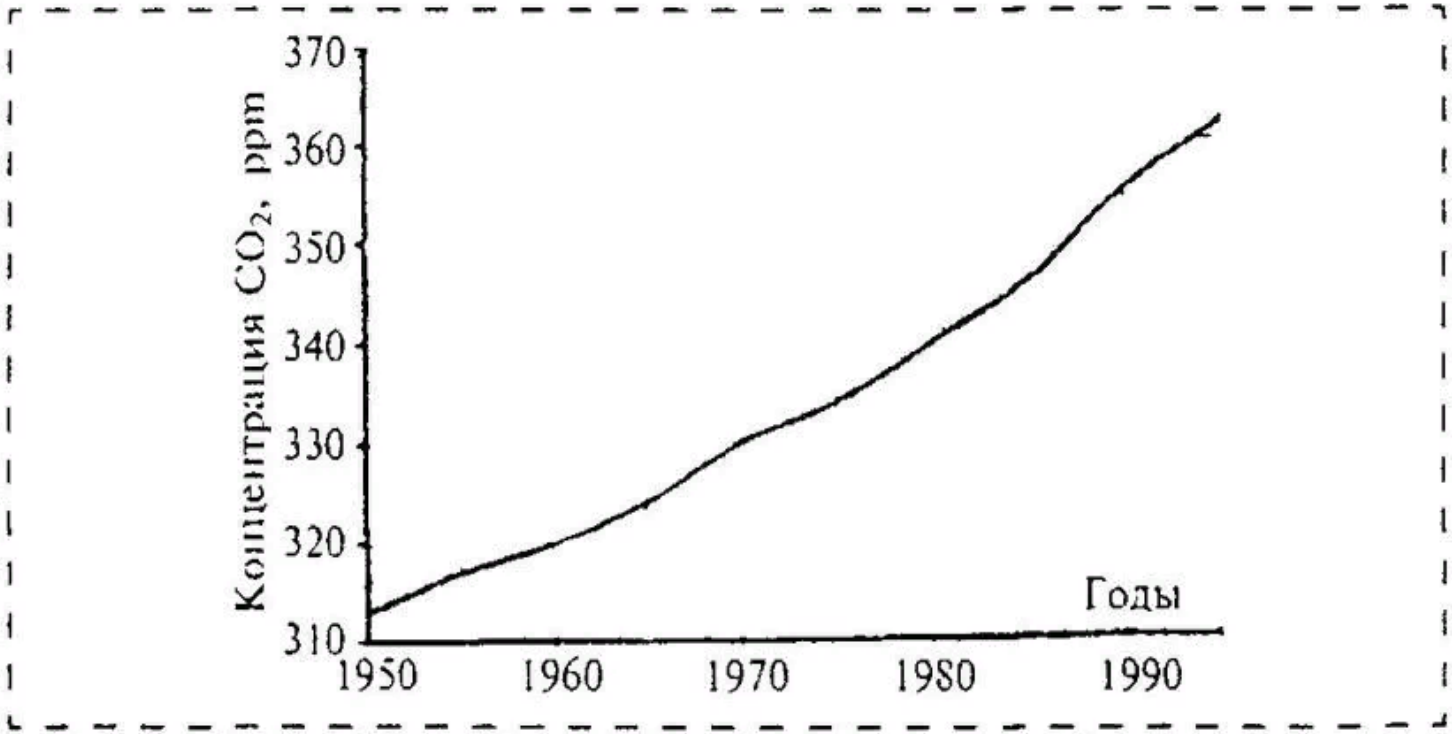
Бирюза – очень редкий драгоценный минерал, формула которого $CuAl_6(OH)_8(PO_4)_4*5H_2O$. Это камень великолепного небесно-голубого цвета, примесь катионов железа (III) придает придает небесно-голубому цвету легкий зеленоватый оттенок. История самоцвета насчитывает пять тысячелетий. Минерал цвета небес у древних народов символизировал верховное божество: Древнейшие предметы из минерала обнаружили в усыпальницах правителей Древнего Египта:

Однако в химическом отношении бирюза - вещество довольно неустойчивое

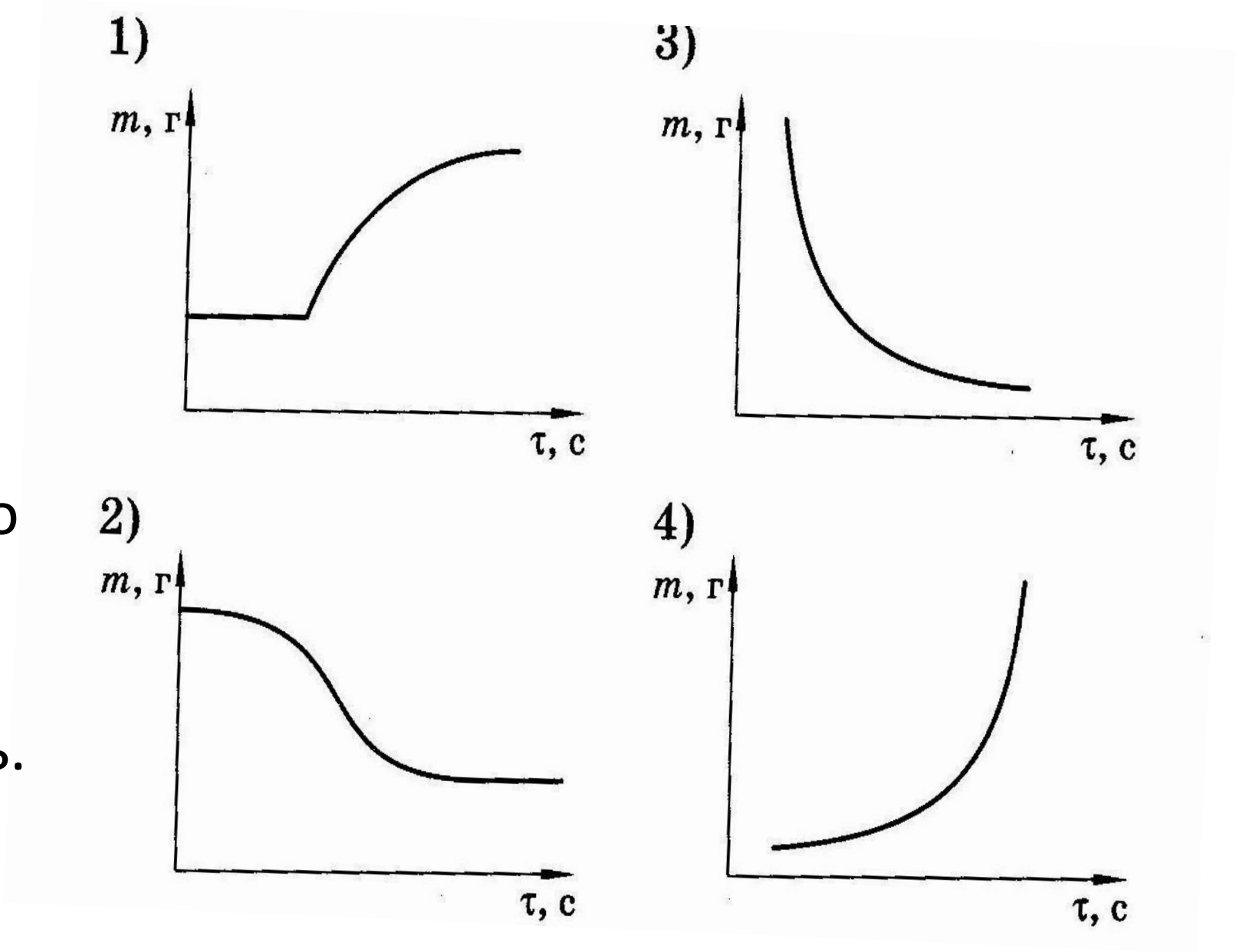
Изменение концентрации углекислого газа в атмосфере

Задания:

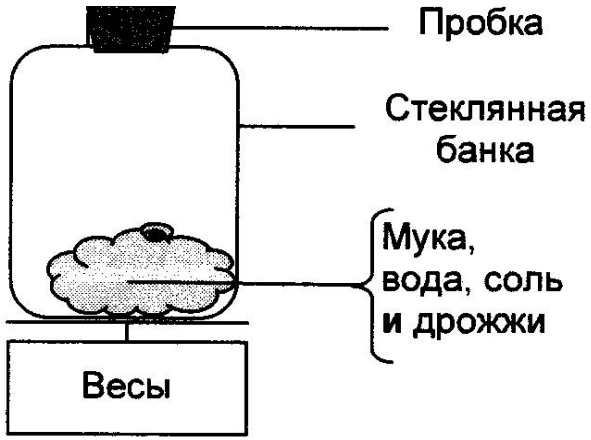
1. По графику определите, как изменяется (увеличивается или уменьшается) концентрация диоксида углерода в воздухе Земли с годами.
2. Объясните причины этого изменения
3. Почему представленный график не выходит из начала координат?



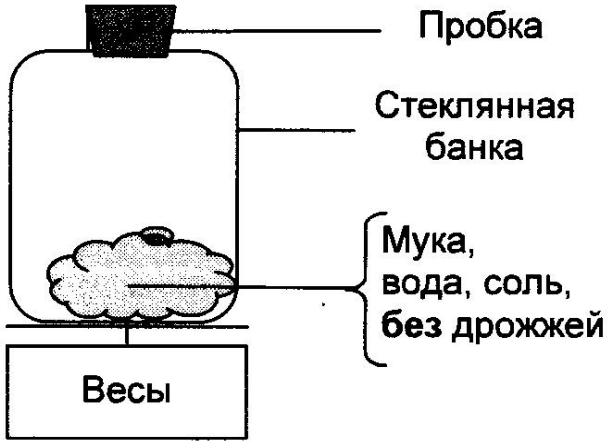
Бертолетову соль (хлорат калия) нагревали в присутствии катализатора до тех пор, пока она полностью не разложилась.



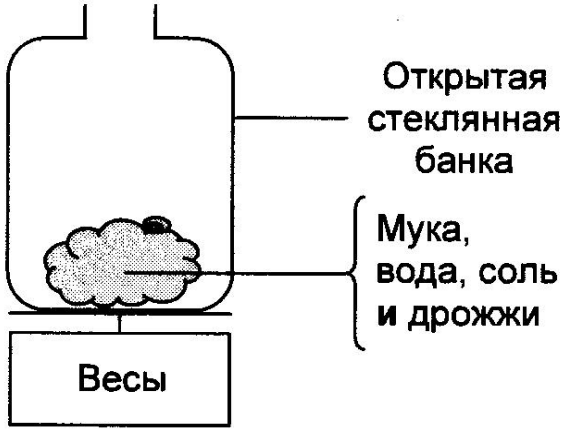
A Повар должен сравнить результаты экспериментов 1 и 2.
B Повар должен сравнить результаты экспериментов 1 и 3.
C Повар должен сравнить результаты экспериментов 2 и 4.
D Повар должен сравнить результаты экспериментов 3 и 4.



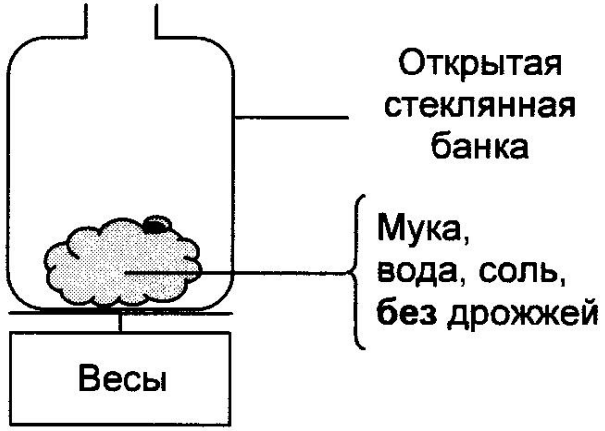
Эксперимент 1



Эксперимент 2



Эксперимент 3



Эксперимент 4

ОЦЕНКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Ответ принимается полностью – 1 балл.
Процент российских учащихся, набравших данный балл 23,5
Код 1: D. Повар должен сравнить результаты экспериментов 3 и 4.
Ответ не принимается
Код 0: Другие ответы.
Код 9: Ответ отсутствует.
Тип вопроса: с выбором ответа
Компетенция: распознавание и постановка научных вопросов
Содержание: естественнонаучные объяснения (знание о науке)
Область применения: связь естествознания и технологии
Контекст: личностный

Желаем успеха!