

Задания заключительного этапа Олимпиады школьников Санкт-Петербургского государственного университета 2023/2024 учебного года по комплексу предметов «Планета Земля»

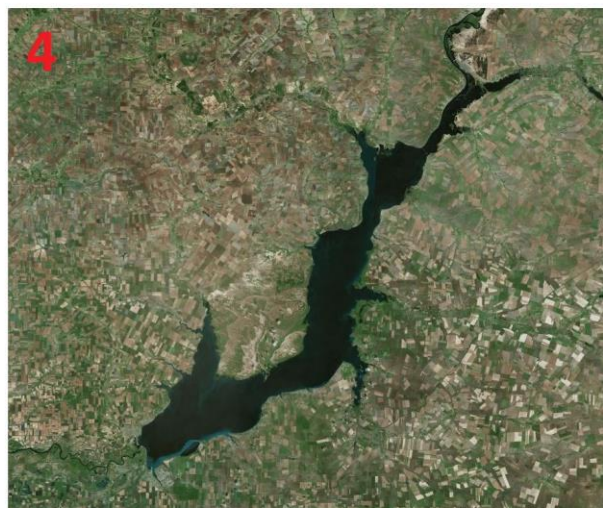
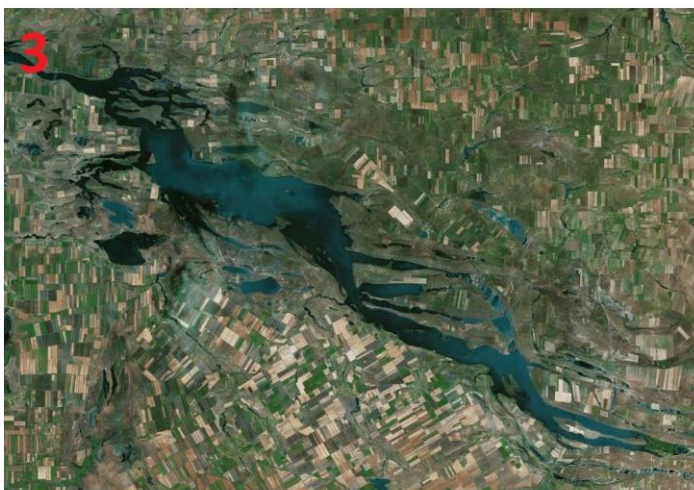
Раздел «География»

Вопросы универсальные для младшей и старшей группы, для старшей дополнение приведено курсивом.

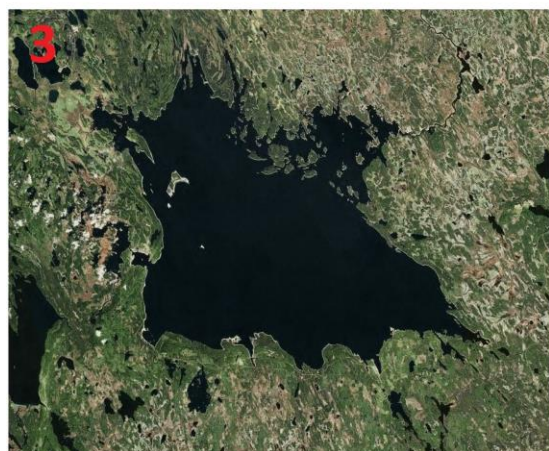
1. Изучив приведённые фрагменты снимков земной поверхности ответьте, какие водоёмы на них запечатлены. *Кроме того, укажите, к какому бассейну они относятся (Северного Ледовитого океана, Атлантического океана, Тихого океана, внутреннего стока)*



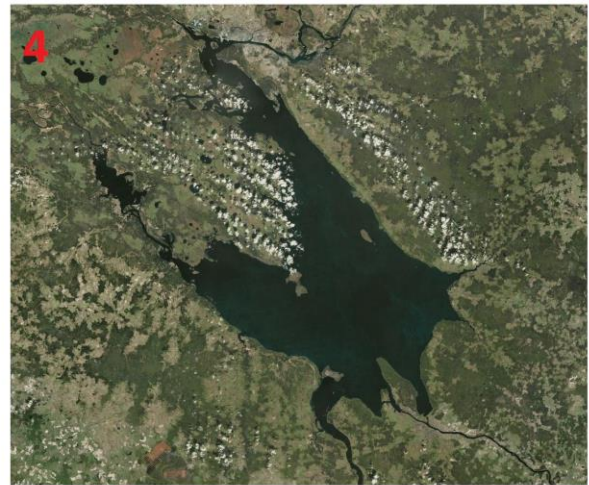
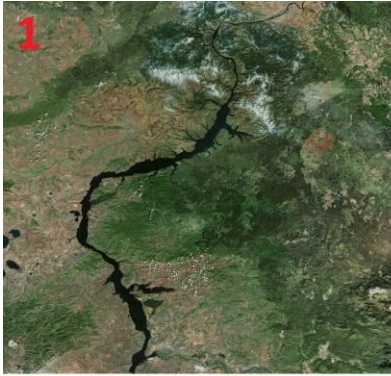
2. Изучив приведённые фрагменты снимков земной поверхности ответьте, какие водоёмы на них запечатлены. Кроме того, укажите, к какому бассейну они относятся (Северного Ледовитого океана, Атлантического океана, Тихого океана, внутреннего стока)



3. Изучив приведённые фрагменты снимков земной поверхности ответьте, какие водоёмы на них запечатлены. Кроме того, укажите, к какому бассейну они относятся (Северного Ледовитого океана, Атлантического океана, Тихого океана, внутреннего стока)

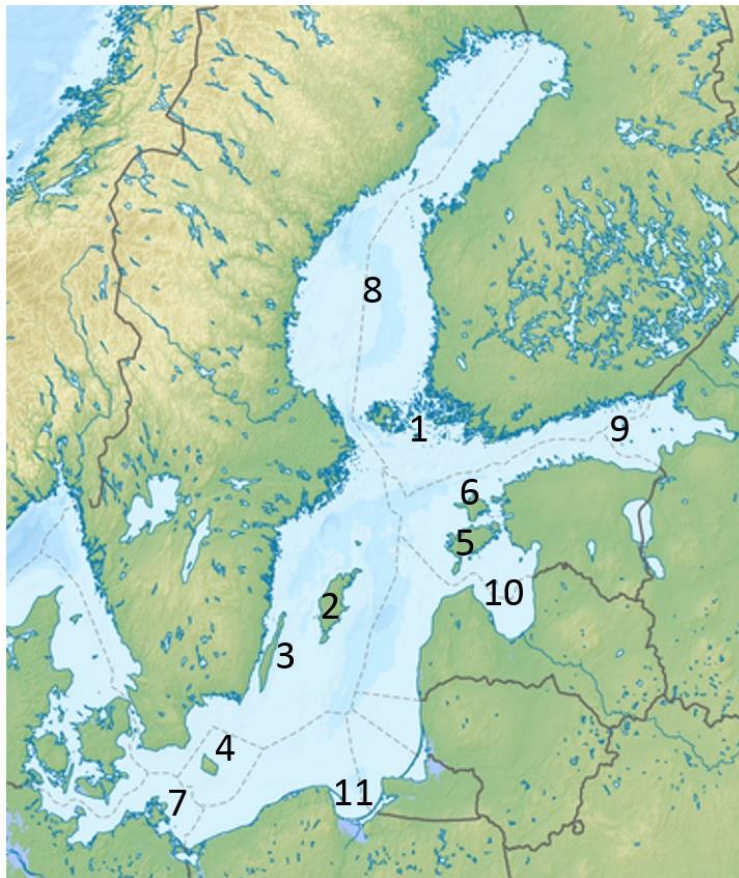


4. Изучив приведённые фрагменты снимков земной поверхности ответьте, какие водоёмы на них запечатлены. Кроме того, укажите, к какому бассейну они относятся (Северного Ледовитого океана, Атлантического океана, Тихого океана, внутреннего стока)



Вопрос.

Как называются и каким странам принадлежат крупнейшие острова Балтийского моря (1-7)? Как называются крупнейшие заливы Балтийского моря (8-11)?



Как называется эта страна? Какие связанные с ней географические объекты (полуострова, острова, проливы) пронумерованы на карте (Изображение повернуто на некоторый угол)?

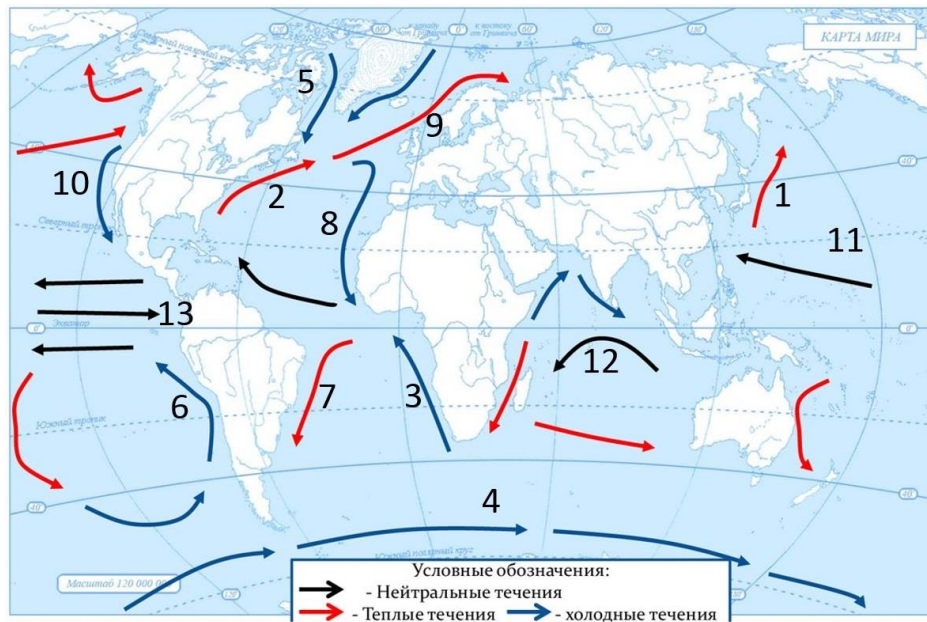


Вопрос

Как называется этот архипелаг и его четыре крупнейших острова? Как назывался архипелаг в первые годы после открытия? Экспедицией под чьим руководством был открыт архипелаг? (Изображение повернуто на некоторый угол)



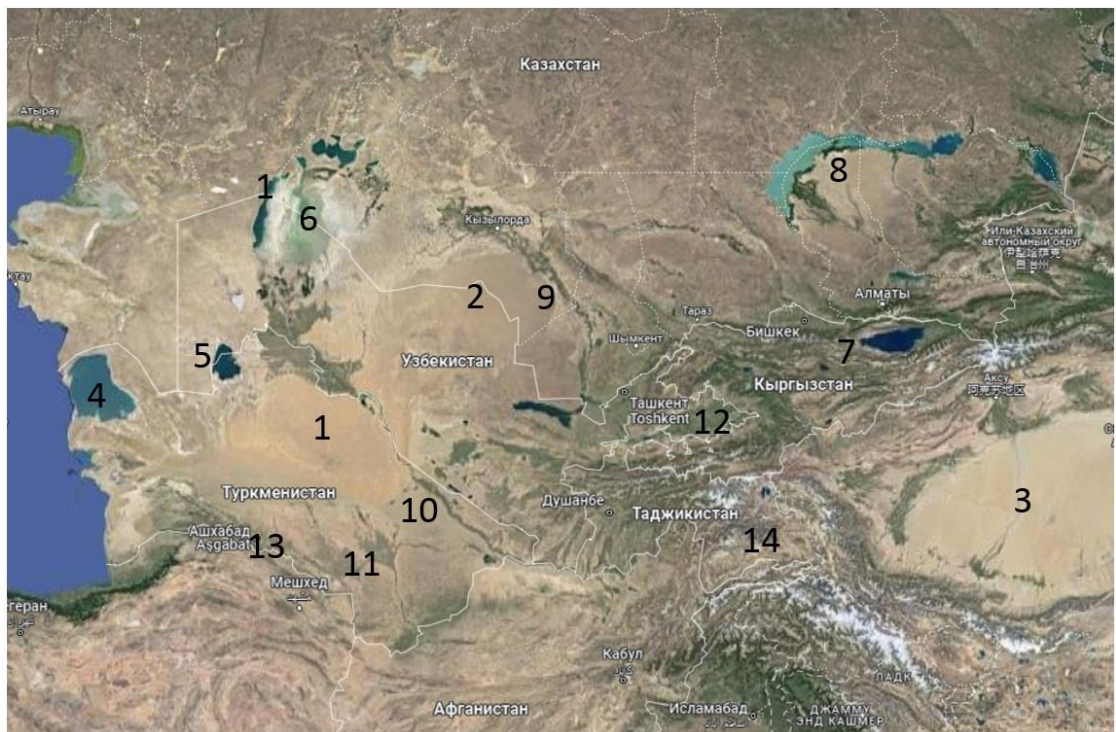
Как называются пронумерованные на карте морские течения? Какое из них самое мощное?



Напишите названия островов, с которыми связаны перечисленные ниже факты (один факт = один остров)



Напишите названия географических объектов, с которыми связаны перечисленные ниже факты (один факт = один объект)



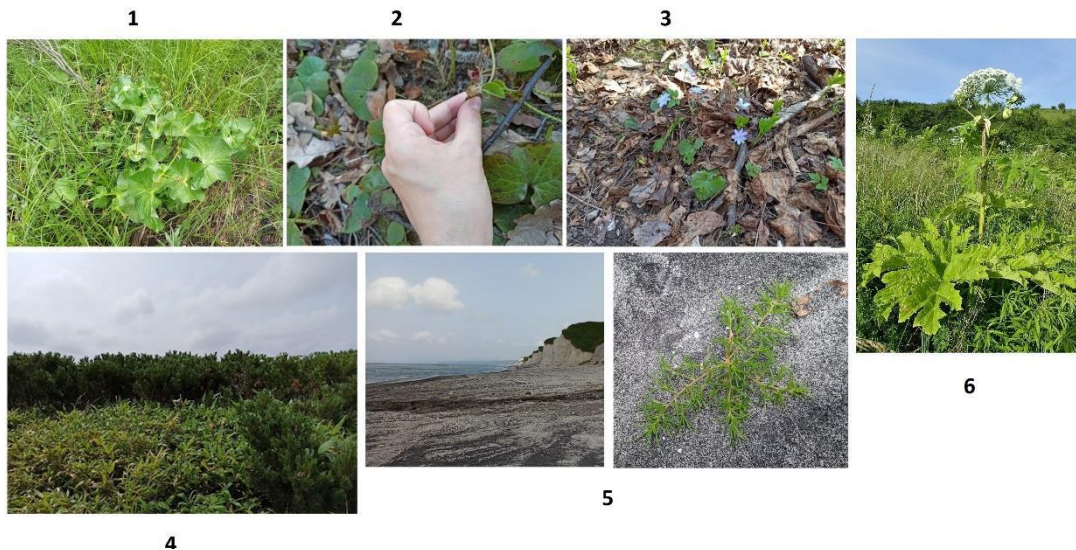
Раздел «География (экология)»

Задания по направлению «экология»

Примечание: использованы фотографии автора и Wikimedia commons

II. Старшая группа

1. Рисунки 1-3 – что можно сказать об особенностях участков (природные условия; время, когда сделана фотография; воздействие хозяйственной деятельности), где сделаны фотографии? Аргументируйте свое мнение. Рисунки 4-6 – к каким категориям классификации эколого-ценотических стратегий Раменского-Грайма можно отнести растение, изображенное на фотографии? Аргументируйте свою позицию. Примечание: на рис. 4 речь идет о кустарнике.



2. Посмотрите на рисунки 1-3, что можно сказать об особенностях участков (природные условия; время, когда сделана фотография; воздействие хозяйственной деятельности), где сделаны фотографии? Аргументируйте свое мнение.

Посмотрите на рисунки 4-6, к каким категориям классификации эколого-ценотических стратегий Раменского-Грайма можно отнести растение, изображенное на фотографии? Аргументируйте свою позицию.

1



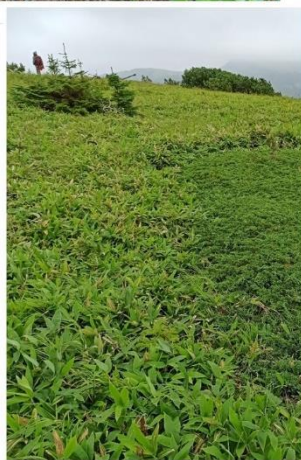
2



3



4



5



6

3. Определите растения, изображенные на фотографиях. Посмотрите на рисунки 1-3, что можно сказать об особенностях участков (природные условия; время, когда сделана фотография; воздействие хозяйственной деятельности), где сделаны фотографии? Аргументируйте свое мнение.

Посмотрите на рисунки 4-6 – к каким категориям классификации эколого-ценотических стратегий Раменского-Грайма можно отнести растение, изображенное на фотографии? Аргументируйте свою позицию.

1



2



3



4



5



6

1



2



3



4



5



6

5. Определите растения, изображенные на фотографиях. Посмотрите на рисунки 1-3, что можно сказать об особенностях участков (природные условия; время, когда сделана фотография; воздействие хозяйственной деятельности), где сделаны фотографии? Аргументируйте свое мнение.

Посмотрите на рисунки 4-6, к каким категориям классификации эколого-ценотических стратегий Раменского-Грайма можно отнести растение, изображенное на фотографии? Аргументируйте свою позицию. Примечание: на рис. 6 речь идет о мхе.

1



2



3



4



5



6

--

Список литературы:

- Ботаника: в 4 т. П. Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадерайт, А. Брезински, К. Кёрнер. Т.4. М.: "Академия", 2007. Экология. 256 с.
- Тимонин А.К. Ботаника: в 4 т. Т.3. Высшие растения. м.: "Академия", 2007. 352 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий курс общей экологии. Часть I: Экология видов и популяций. Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. 206 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий курс общей экологии. Часть II: Экология экосистем и биосферы. Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. 180 с.

--

Раздел «География (геология)»

9 -11 класс

В Ленинградской области на реке Тосна находятся так называемые «Саблинские пещеры». Одна из пещер благоустроена и по ней проводятся экскурсии. На самом деле, эти «пещеры» имеют 1 происхождение, то есть сделаны руками человека. В XVII и XIX веках здесь добывался чистейший кварцевый песок (кембрийского возраста), который использовался при изготовлении 2 изделий. Входы в «пещеры» начинались от берега реки и уходили вглубь коренного берега. По горизонтальным широким коридорам были проложены рельсы и лошади возили за собою вагонетки с песком. Такие горизонтальные горные выработки называются 3. Здесь же, при выходе из «пещер» песок грузили в баржи и отправляли в Санкт-Петербург. Добыча таких песков карьерным способом нерентабельна: несмотря на то, что 4 невелика (около 5-6 метров), выше песков сначала залегают пески с раковинами беззамковых 5 рода *Obolus*, имеющих раковину, сложенную 6 и использующиеся для производства 7 удобрений (градообразующий комбинат в г. Кингисеппе). Оболовые песчаники перекрываются известняками и глинами, которые изобилуют остатками трилобитов (*Asaphus*, *Illaenus*) и эндоцератоидей (*Endoceras*) – они имеют 8 возраст.

В Ленинградской области на реке Тосна находятся так называемые «Саблинские пещеры». Одна из пещер благоустроена и по ней проводятся экскурсии. На самом деле, эти «пещеры» имеют _____ происхождение, то есть сделаны руками человека. В XVII и XIX веках здесь добывался чистейший кварцевый песок (кембрийского возраста), который использовался при изготовлении _____ изделий. Входы в «пещеры» начинались от берега реки и уходили вглубь коренного берега. По горизонтальным широким коридорам были проложены рельсы и лошади возили за собою вагонетки с песком. Такие горизонтальные горные выработки называются _____. Здесь же, при выходе из «пещер» песок грузили в баржи и отправляли в Санкт-Петербург. Добыча таких песков карьерным способом нерентабельна: несмотря на то, что _____ невелика (около 5-6 метров), выше песков сначала залегают пески с раковинами беззамковых _____ рода *Obolus*, имеющих раковину, сложенную _____ и использующиеся для производства _____ удобрений (градообразующий комбинат в г. Кингисеппе). Оболовые песчаники перекрываются известняками и глинами, которые изобилуют остатками трилобитов (*Asaphus*, *Illaenus*) и эндоцератоидей (*Endoceras*) – они имеют _____ возраст.

Минералы – продукты природных химических процессов, происходящих внутри Земли и на ее поверхности. В настоящее время насчитывается около 4 тысяч минеральных видов. Каждый минерал характеризуется определенным химическим составом и _____ структурой, что отражается на его внешнем облике и свойствах. Для успешного овладения основами минералогии непременным условием является поиск и наблюдение минералов в природе. Поиск минералов – это чрезвычайно увлекательное и захватывающее занятие, а находка красивого образца не оставляет никого равнодушным, подталкивает к новым поискам и находкам. С чего же начинается сбор, где и как искать минералы? В первую очередь следует ознакомиться с описанием района поисков, уделив особое внимание _____ местности. Следует выделить основные типы _____ встречающихся в этом районе, чтобы знать, где и какие минералы можно найти. Если есть возможность, полезно посмотреть коллекцию минералов и горных пород этого района в музее. Разные по условиям образования горные породы отличаются _____ составом, размерами и морфологией слагающих их зерен. **Магматические горные породы** образуются непосредственно в ходе _____ магмы. Различают _____ (закристаллизовавшиеся на глубине) и _____ (излившиеся на поверхность) магматические горные породы. Из-за различных условий образования они существенно различаются по структурно-текстурным признакам. Большой интерес для начинающего минералога могут представлять более поздние, постмагматические минеральные месторождения. Особое место среди них имеют **пегматитовые _____** в которых можно встретить прекрасные и крупные кристаллы минералов, например, _____, кварца, турмалина, берилла, _____

Минералы – продукты природных химических процессов, происходящих внутри Земли и на ее поверхности. В настоящее время насчитывается около четырех тысяч минеральных видов. Каждый минерал характеризуется определенным химическим составом и 1 структурой, что отражается на его внешнем облике и свойствах. Для успешного овладения основами минералогии непременным условием является поиск и наблюдение минералов в природе. Поиск минералов – это чрезвычайно увлекательное и захватывающее занятие, а находка красивого образца не оставляет никого равнодушным, подталкивает к новым поискам и находкам. С чего же начинается сбор, где и как искать минералы? В первую очередь следует ознакомиться с описанием района поисков, уделив особое внимание 2 строению местности. Следует выделить основные типы 3 встречающихся в этом районе, чтобы знать, где и какие минералы можно найти. Если есть возможность, полезно посмотреть коллекцию минералов и горных пород этого района в музее. Разные по условиям образования горные породы отличаются 4 составом, размерами и морфологией слагающих их зерен. Магматические горные породы образуются непосредственно в ходе 5 магмы. Различают 6 (закристаллизовавшиеся на глубине) и 7 (излившиеся на поверхность) магматические горные породы. Из-за различных условий образования они существенно различаются по структурно-текстурным признакам. Большой интерес для начинающего минералога могут представлять более поздние, постмагматические минеральные месторождения. Особое место среди них имеют пегматитовые 8 в которых можно встретить прекрасные и крупные кристаллы минералов, например, 9, кварца, турмалина, берилла, 10.

Заполните пропущенные слова из текста об итогах экспедиции британского геолога Р.И. Мурчисона в 1840-1841 гг. по России:

«На территории Европейской России в основании древнего палеозоя, по Мурчисону, располагается толща кристаллических пород азойского или протозойского возраста, т. е. _____ образования в современном понимании. Эти образования прорваны вулканическими массами и разорваны поперечными _____. Стратиграфия _____ и силурийских отложений как на востоке у Петербурга, так и на западе была им изучена с большой подробностью, и последовательность их была выяснена настолько, что отдельные пачки Мурчисону удалось сопоставить с лудловскими и уинлокскими слоями Англии. Глава, посвященная следующему периоду – _____ – Европейской России, представляет исключительный интерес. По берегу р. Волхова Мурчисону впервые удалось доказать палеонтологически, что девонская система и древний красный песчаник представляют образования одновозрастные. Также Р. Мурчисон впервые выделил две основные структурные единицы Русской платформы — Московскую _____ и _____ прогиб, а также разделяющее их крупное поднятие – Воронежскую _____.

Заполните пропущенные слова из текста об итогах экспедиции британского геолога Р.И. Мурчисона в 1840-1841 гг. по России:

«На территории Европейской России в основании древнего палеозоя, по Мурчисону, располагается толща кристаллических пород азойского или протозойского возраста, т. е. 1 образования в современном понимании. Эти образования прорваны вулканическими массами и разорваны поперечными 2. Стратиграфия 3 и силурийских отложений как на востоке у Петербурга, так и на западе была им изучена с большой подробностью, и последовательность их была выяснена настолько, что отдельные пачки Мурчисону удалось сопоставить с лудловскими и уинлокскими слоями Англии. Глава, посвященная следующему периоду – 4 – Европейской России, представляет исключительный интерес. По берегу р. Волхова Мурчисону впервые удалось доказать палеонтологически, что девонская система и древний красный песчаник представляют образования одновозрастные. Также Р. Мурчисон впервые

выделил две основные структурные единицы Русской платформы — Московскую 5 и 6 прогиб, а также разделяющее их крупное поднятие – Воронежскую 7».

Прочтите текст письма, в котором племянник одного известного римского ученого и политического деятеля описал последние дни и гибель своего дяди и ответьте на вопросы:

“Ты просишь меня описать тебе гибель моего дяди, чтобы ты мог вернее рассказать об этом потомству. Благодарю: его смерть будет прославлена навеки, если люди узнают о ней от тебя... Дядя мой находился в Мизене и лично командовал флотом. ... Мать моя указала на появление облака, необычного по величине и по виду. Облако поднималось из какой-то горы.... Он спешит туда, откуда бегут другие... и настолько свободен от страха, что диктует и отмечает все изменения в этом страшном явлении, все его виды, как только уловит их глазом... во многих местах широко разлилось пламя и высоко поднялся огонь от пожаров. Дядя успокаивал напуганных.... Решено было выйти на берег и посмотреть вблизи, допустит ли море переезд: оно оставалось бурным и враждебным. На берегу дядя лег на разостланный парус. ... Опираясь на двух рабов, он поднялся и тут же упал, задохнувшись, как я предполагаю, от плотных паров, закрывших ему дыхательные пути...”

1. Назовите природное явление, ставшее причиной гибели римского ученого;
2. Назовите этот географический объект (гора в Италии);
3. Назовите города, погибшие от этой природной катастрофы;
4. Назовите римского ученого и политического деятеля, который погиб, пытаясь помочь жителям этих городов;
5. Какие природные опасные процессы, связанные с этим явлением Вы знаете?

6. Назовите, как называется один из продуктов деятельности этого природного явления, который может переноситься в атмосфере на огромные расстояния и угрожать безопасности авиатранспорту.
7. Назовите горные породы, связанные с деятельностью этого природного явления.

Вот как описывает очевидец И. Г. Георги катастрофическое событие 1777 года
“...продолжалась буря уже 2 дня сряду при западном ветре... причинило...весьма великий вред. Суда были занесены на берег. Небольшой купеческий корабль переплыл мимо Зимнего дворца через каменную набережную...По всем почти улицам, даже и по Невской перспективе, ездили на маленьких шлюпках. Множество оград и заборов опрокинуты были...некоторые маленькие хижинки неслись по воде, и одна изба переплыла на противоположный берег реки...Буря не токмопрепятствовала истечению речной воды в море, но и самая морская вода стремилась в устья реки...Сие ... случилось во время ночи, почему и множество людей и скота пропало.”

1. Что это за явление?
2. Какой город?
3. Назовите года наиболее катастрофического проявления этого природного бедствия? **1724,**
4. Каковы причины?
5. Способы борьбы (на примере рассматриваемого города).
6. Опишите принцип действия защитных сооружений.

Раздел «Физика»

9-11 финал

Задача 1. Распространение упругих волн в Земле может быть описано при помощи лучевого приближения. На каждой границе волна может испытывать отражение и преломление, подобно лучу света.

Геологический разрез представлен известняковой толщей, перекрытой слоем суглинков (ситуация, характерная для районов к югу от Санкт-Петербурга). Мы выполняем инженерную сейсморазведку на продольных волнах под задачи строительства. Определите, при каких углах падения упругой волны на границу раздела суглинков и известняков (больше т.н. *критического угла*) волна не будет распространяться глубже этой границы? Скорость упругих волн в известняках 4000 м/с, в суглинках – 2000 м/с.

Задача 2. Распространение упругих волн в Земле может быть описано при помощи лучевого приближения. На каждой границе волна может испытывать отражение и преломление, подобно лучу света.

Геологический разрез континентальной земной коры представлен осадочным чехлом, залегающим на кристаллическом гранитном фундаменте. Перед сейсморазведкой ставится задача оценить мощность осадочного чехла. Определите, при каких углах падения упругой волны на нижнюю границу осадочной толщи (больше т.н. *критического угла*) волна не будет распространяться в гранитном фундаменте? Скорость упругих волн в граните – 5000 м/с, в осадочных породах – 3500 м/с.

Задача 3. Оцените, на сколько процентов сила тяжести на вершине Эвереста меньше силы тяжести в устье Ганга? Влиянием вращения Земли и отличием формы Земли от шара пренебречь.

Задача 4. Французский астроном Жан Рише в 1672 году отправился в Кайенну для наблюдения за Марсом. *Кайенна – город во Французской Гвиане на широте около 5° , давший имя знаменитому кайенскому перцу, – является столицей этого заморского департамента Франции и единственного на сегодняшний день европейского континентального владения в обеих Америках.* Для измерения времени Рише использовал астрономические часы с маятником. По прибытии на место он обнаружил, что выверенный в Париже секундный маятник (интервал перемещения которого из одного крайнего положения в другое – пол-периода – составляет 1 с) отстаёт на 2.5 минуты в день. Это было первым прямым доказательством уменьшения силы тяжести при приближении к экватору из-за сжатия Земли. Чему равно ускорение свободного падения в Кайенне, если в Париже оно равно 9.81 м/с^2 ?

Задача 5. Французский астроном Жан Рише в 1672 году отправился в Кайенну для наблюдения за Марсом. *Кайенна – город во Французской Гвиане на широте около 5° , давший имя знаменитому кайенскому перцу, – является столицей этого заморского департамента Франции и единственного на сегодняшний день европейского континентального владения в обеих Америках.* Для измерения времени Рише использовал астрономические часы с маятником. По прибытии на место он обнаружил, что выверенный в Париже секундный маятник (интервал перемещения которого из одного крайнего положения в другое – пол-периода – составляет 1 с) отстаёт на 2.5 минуты в день. Это было первым прямым доказательством уменьшения силы тяжести при приближении к экватору из-за сжатия Земли. Оцените, на сколько Рише пришлось укоротить длину маятника, чтобы избежать отставания от такого же маятника, находящегося в Париже?

Раздел «Химия (геохимия)»

10-11 класс

1. Соотнесите формулы минералов с названием минерала или его разновидности

1. HgS

2. SiO₂

3. Be₃Al₂Si₆O₁₈

4. SnO₂

5. Al₂O₃

2. Назовите астрономический объект

1. Космический источник радио-,оптического, рентгеновского излучений, приходящих на Землю в виде периодических всплесков

2. Класс астрономических объектов, являющихся одним из самых ярких в видимой Вселенной

3. Космическое тело, которое является одним из возможных результатов эволюции звёзд и состоит в основном из нейтронной сердцевины, покрытой сравнительно тонкой корой вещества в виде тяжёлых атомных ядер и электронов.

3. Назовите, какой планете принадлежат эти спутники

1. Фобос
2. Европа
3. Титан
4. Тритон
5. Ариэль

Раздел «Химия (геохимия)»

1. Некоторые минералы названы в честь известных людей. Сопоставьте минерал и изображение человека в честь которого он назван.

	 A photograph of an astronaut wearing a white helmet and an orange flight suit, smiling. This is likely a reference to the mineral named after him.
	 A photograph of an astronaut in a white space suit standing on the moon. A boot print is visible in the lunar soil next to him. This is a reference to the mineral named after him.
	 A portrait of a man in 18th-century attire, wearing a dark blue coat over a white cravat. He is holding a document or letter. This is a reference to the mineral named after him.

Гагаринит-(Y) NaCaYF_6

Армстронгит $\text{CaZrSi}_6\text{O}_{15} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Гётит $\text{FeO}(\text{OH})$

Колумбит $\text{Fe}^{2+}\text{Nb}_2\text{O}_6$

Александрит Al_2BeO_4

Авогадрит $(\text{K,Cs})\text{BF}_4$

2. Некоторые минералы названы по их составу. Сопоставьте формулу и название минерала.

Галенит	
Молебденит	
Кальцитрит	
Висмутин	
Стибнит	
Торианит	
Уранинит	

UO_2

$\text{CaZr}_3\text{TiO}_9$

Bi_2S_3


Sb_2S_3

MoS_2

ThO_2

PbS

3. Минералы называют и по форме их агрегатов в природе. Сопоставьте название минерала с характерной формой его выделения. Подумайте, от какого слова происходит название.



Астрофиллит

Ставролит

Хиастолит

Аксинит

4. Минералы называют (на основе греческих и латинских корней) по их характернейшим свойствам, в том числе по цвету. Сопоставьте название минерала и цвет.

Рубин	
Кианит	
Хлорит	
Целестин	
Родонит	
Альбит	
Лейцит	
Лазурит	

Красный

Васильковый

Зеленый

Небесно-голубой

Розовый

Белый

Светлый

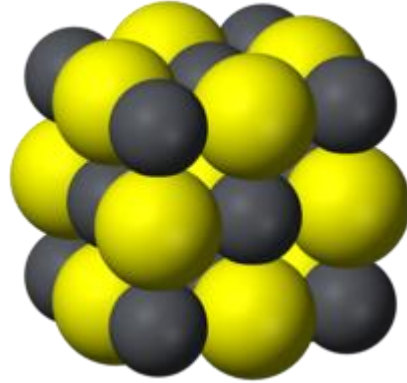
Синий

5. Название ювелирных разновидностей минералов происходит на основе греческих и латинских корней. Сопоставьте ювелирный камень и его цвет

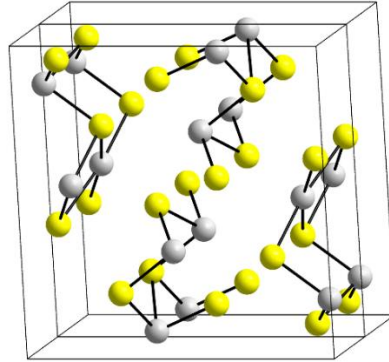
Рубин	Красный
Цитрин	Желтый (лимонно-желтый)
Аквамарин	Голубой
Гелиодор	Желтый
Хризолит	Желто-зеленый (золотистый)
Родолит	Розовый
Индиголит	Синий

6. Сопоставьте изображение структур минералов (сульфидов) с их описанием.

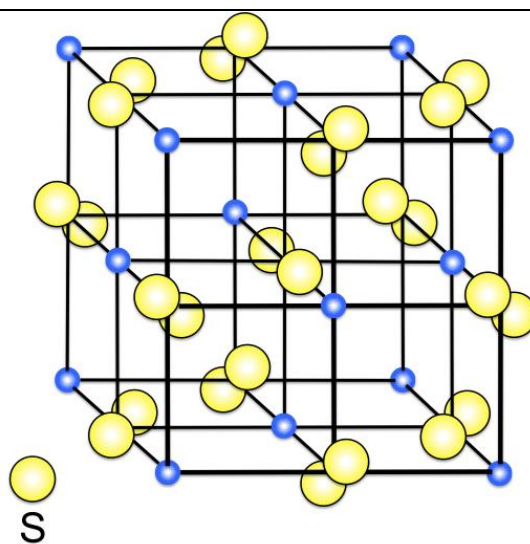
Координационная структура. (Галенит PbS, сфалерит ZnS)



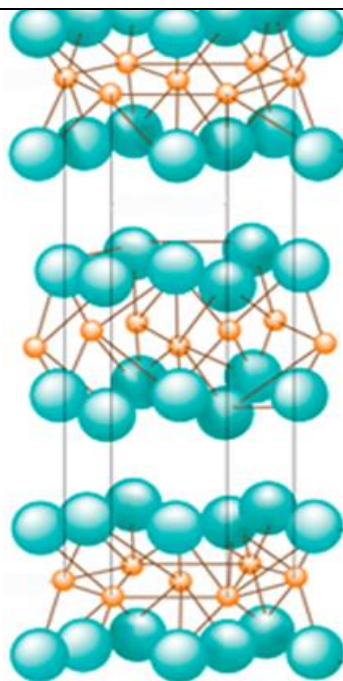
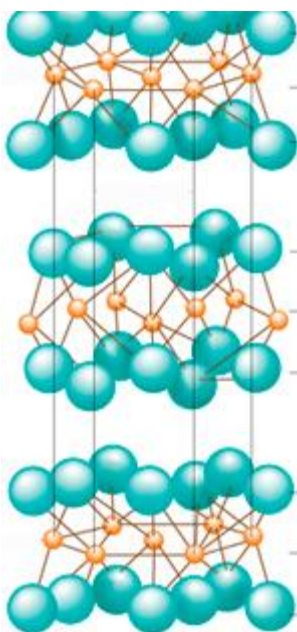
Цепочечная (Стибнит (антимонит) Sb_2S_3 , Висмутин Bi_2S_3)



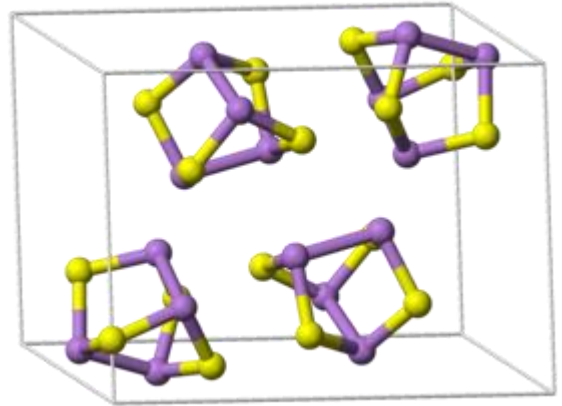
Островная (Пирит $\text{Fe}(\text{S})_2$)



Слоистая структура (Молибденит MoS_2)



Кольцевая (молекулярная) структура
(Реальгар As_4S_4)



7. Распределите минералы, относящиеся к кислородным соединениям по их классам.

Простые оксиды	Сложные оксиды	Гидроксиды
Лёд H_2O	Ильменит $FeTiO_3$	Брусит $Mg(OH)_2$
Куприт Cu_2O	Шпинель $MgAl_2O_4$	Гиббсит $Al(OH)_3$
Корунд Al_2O_3	Лопарит-Се $(Na,Ce,Ca)_2(Ti,Nb)_2O_6$	Диаспор $AlO(OH)$
Кварц SiO_2	Пироклор $NaCaNb_2O_6F$	Манганит $MnO(OH)$
Рутил TiO_2	Романешит $Ba(Mn_3Mn_2)O_{10} \cdot nH_2O$	Асболан $(Co,Ni)Mn_2O_4(OH)_2 \cdot nH_2O$