

Задания заключительного тура олимпиады «Планета Земля»

Задания для 9-11 классов

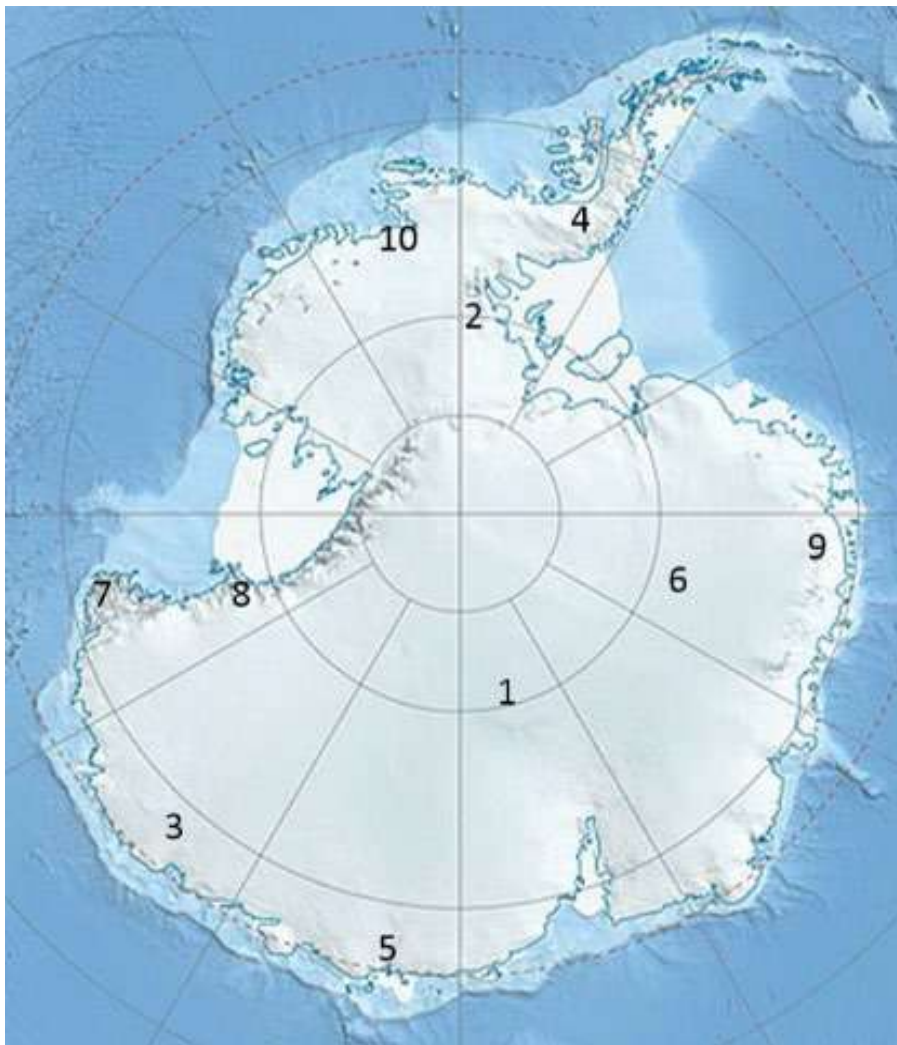
1 Задание

1. Правильно сопоставьте первооткрывателей XVI-XX вв. и сделанные ими открытия:

Джон Росс	Острова Батерст и Мелвилл
Джеймс Росс	Остров Аксель-Хейберг
Уильям Парри	Северо-Западный проход
Отто Свердруп	Море Бофорта
Мартин Фробишер	река Нельсон и остров Саутгемптон
Сэмюэл Хирн	Залив Джеймс
Роберт Мак-Клур	Баффинова Земля
Джон Франклин	Большое Невольничье озеро
Томас Баттон	Магнитный полюс северного полушария (за ответ «Джеймс Росс»)
Генри Гудзон (Хадсон)	Остров Кинг-Уильям (за ответ «Джон Росс»)

Напишите названия географических объектов Антарктиды, с которыми связаны перечисленные ниже описания (одно описание = один объект)

- Горная система, являющаяся продолжением южноамериканских Анд
- Высочайший (более 4 км над уровнем моря) ледовый купол Антарктиды
- Ледник, заполняющий впадину, каменное днище которой лежит на 3,5 км ниже уровня моря – самое низкое место на суше
- Область на атлантическом побережье Антарктиды, названная в честь норвежской королевы, где в оазисе Ширмахера находится российская станция «Новолазаревская»
- Открытый по данным радиолокации, вероятно, крупнейший метеоритный кратер на Земле
- Долины, где из-за постоянных сильных кatabатических ветров не происходит накопления снега
- Ледник «Судного дня» - наиболее быстро разрушающийся в настоящее время антарктический выводной ледник
- Антарктический купол, где в начале XXI века была зарегистрирована самая низкая температура приземного воздуха -91,2°C
- Мыс на побережье, названном в честь английской королевы, на котором в 1899 г. прошла первая антарктическая зимовка (англо-норвежская экспедиция, руководитель Карстен Борхгревинк)
- Горный массив в горах Элсуэрта, где находится самая высокая точка Антарктиды



Напишите названия географических объектов этого региона, с которыми связаны перечисленные ниже описания (одно описание = один объект)

- Крупная горная система с максимальной высотой чуть более 3 км, обычно называемая на картах «хребтом»
- Крупная низменность между двух крупных северных рек
- Низкогорный кряж (около 750 м) восточнее р. Индигирки, интересный обилием живописных кигиляхов
- Невысокое (менее 500 м) плато между реками Оленёк и Лена, сложенное разноцветными вендскими породами
- Рифтовая впадина (долина) внутри горной системы хребта Черского, вероятно, связанная с хребтом Гаккеля в Северном Ледовитом океане
- Крупный остров Новосибирского архипелага, известный находками останков мамонтов
- Одна из крупнейших многорукавных речных дельт
- Горная цепь с максимальной высотой чуть более 2400 м, расположенная на границе Евразийской и Северо-Американской литосферных плит
- Река, крупнейший правый приток р. Лены
- Низкогорный кряж (более 500 м), названный в честь известного российского исследователя Сибири второй половины XIX века, участника Польского восстания



Вопросы по странам Африки:

1. В какой из этих стран больше численность населения: Кения, Танзания, Мозамбик?
2. А в какой из этих наименьшая: Мали, Нигер, Чад?
3. Какая страна является лидером по добыче алмазов?
4. Какая страна является лидером по добыче золота?
5. Какая страна из признанных ООН самая молодая (создана в 2011 г.)?
6. Какая страна создана в XIX веке американскими поселенцами?
7. В какой стране сейчас наивысший ВВП?
8. А наивысший ВВП на душу населения?
9. В какой стране находится город-миллионер Лубумбаши?
10. А город-миллионер Ибадан?

2 Задание

Задача 1. Водопад Виктория на реке Замбези высотой около 100 м внесён в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Оцените, насколько температура воды у основания водопада больше, чем у вершины (нужно привести расчётную формулу и численный ответ)? Считать, что вся механическая энергия идёт на нагревание воды. Скорость воды в реке 5 м/с.

Задача 2. С какой минимальной скоростью влетает железный метеорит в атмосферу Земли, если в тепло переходит 86% его механической энергии, и при этом он полностью испаряется? Начальную температуру метеорита t_0 принять равной 273 K (нужно привести расчётную формулу и численный ответ).

Температура плавления железа $t_{\text{п}} = 1535 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Удельная теплота плавления железа $\lambda = 2.7 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$

Удельная теплоёмкость железа $c = 0.46 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{K)}$

Температура кипения железа $t_{\text{к}} = 3050 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Удельная теплота парообразования $q = 0.58 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Предполагается, что парообразование происходит при температуре кипения.

Задача 3. По газопроводу течёт метан при давлении $5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ и температуре $t = 17 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Какова скорость движения газа в трубе, если на газоизмерительной станции за время $\tau = 5 \text{ мин}$ через площадь поперечного сечения трубы $S = 6 \text{ см}^2$ протекает $m = 1 \text{ кг}$ метана.

Задача 4. По газопроводу течёт углекислый газ при давлении $6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ и температуре $t = 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Какова скорость движения газа в трубе, если на газоизмерительной станции за время $\tau = 5 \text{ мин}$ через площадь поперечного сечения трубы $S = 6 \text{ см}^2$ протекает $m = 2.5 \text{ кг}$ газа.

Задача 5. На каком расстоянии от Луны находится точка, где силы притяжения Земли и Луны одинаковы (эта точка называется точкой Лагранжа L1)? Масса Луны $M_{\text{л}} = 7.36 \times 10^{22} \text{ кг}$, масса Земли $M_{\text{з}} = 5.97 \times 10^{24} \text{ кг}$, среднее расстояние от Земли до Луны 384400 км. Землю и Луну считать точечными массами. *Примечание: реальная точка, где может «зависнуть» космический корабль, находясь между Землей и Луной, оказывается немного на другом расстоянии, для ее нахождения нужно учитывать центробежные силы, в задаче этого не требуется.*

Задача 6. При торможении об атмосферу спутник массой 100 кг, летевший по круговой орбите на высоте $H = 600 \text{ км}$, снизился за 1 оборот на $h = 10 \text{ метров}$. Оцените, с какой силой (можно назвать её силой трения) на него действовала атмосфера. Радиус Земли R примите равным 6400 км. (Подсказка: сначала оцените ускорение свободного падения на высоте орбиты спутника)

3 Задание

2.1.

1. Что можно сказать о среде обитания растения, изображенного на фото? Можно отталкиваться от его морфологических особенностей. Аргументируйте свой ответ.

2. Что можно сказать об условиях произрастания растения, располагающегося на фото на переднем плане? Аргументируйте свой ответ.

3. Какие экологические функции растительного покрова можно предположить, рассмотрев фотографию? Аргументируйте свой ответ.

4. Предположите, чем может быть вызвана одинаковая высота растений на переднем плане? Аргументируйте свой ответ.

5. Индикатором чего может служить растение в центральной части фото?



5



2



2.2.

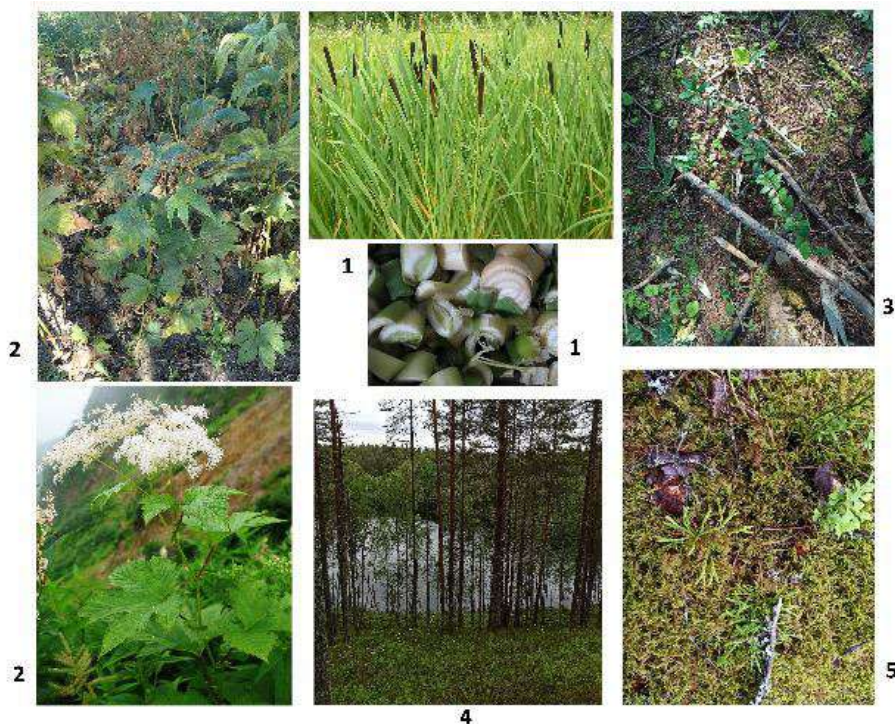
1. Назовите растение, изображенное на фотографии. Где оно произрастает? Какие адаптации к среде обитания можно видеть на фото?

2. Что можно сказать об условиях произрастания вида, запечатленного на фото? Аргументируйте свой ответ.

3. Предположите, какие деревья произрастают на участке, запечатленном на фото. Фото сделано на Курильских островах. Аргументируйте свой ответ.

4. На вершине и одном из склонов оза (расположенного в Карелии) в травяно-кустарничковом ярусе доминируют черника и брусника, а на другом склоне в большом количестве появляется багульник (см. фото); в древесном ярусе – преимущественно сосна. С чем это может быть связано? Аргументируйте свой ответ.

5. Сделано ли фото на верховом болоте? Аргументируйте свой ответ.



2.3.

1. Что можно сказать о требованиях к условиям среды растения в центральной части снимка?

2. Предположите, какое растение изображено на фото и где его можно встретить в окрестностях Санкт-Петербурга?

3. Предположите, какие деревья произрастают на участке, запечатленном на фото. Фото сделано на Курильских островах. Аргументируйте свой ответ.

4. На фотографии – галечный пляж. Можно ли утверждать, что здесь представлены растения, приспособленные к обитанию на скалах? Почему?

5. Что можно предположить об условиях увлажнения на сфотографированном участке?

Аргументируйте свой ответ.



2.4.

1. Назовите растение, изображенное на фотографии. Где оно произрастает? Какие адаптации к среде обитания можно видеть на фото?

2. Сделано ли фото на верховом болоте? Аргументируйте свой ответ.

3. Эдификаторы – виды, преобразующие среду обитания, оказывающие сильное влияние на ее пригодность для большинства других видов. Какие виды-эдификаторы обитают на территории, запечатленной на этих фотографиях?

4. Как вы считаете, последствия какого природного явления изображены на фото? Аргументируйте свой ответ.

5. Как вы считаете, где сделано фото (например, в березняке, на лугу и т.п.)? Аргументируйте ответ.

1



5



1



4



3



2



2.5.

1. Предположите, какое растение изображено на фотографии. Что можно сказать об условиях произрастания?

2. Как вы считаете, за какие ресурсы конкурируют растения на данной фотографии? Аргументируйте свой ответ.

3. Эдификаторы – виды, преобразующие среду обитания, оказывающие сильное влияние на ее пригодность для большинства других видов. Какие виды-эдификаторы обитают на территории, запечатленной на этих фотографиях?

4. На фото – кальдера вулкана Головнина. Чем может быть вызвано отсутствие растений на склоне купола, обращенном к оз. Кипящему?

5. Предположите, какое растение изображено на фото и где его можно встретить в окрестностях Санкт-Петербурга?



4 Задание

СОСТАВЬТЕ ПАРУ

Соотнесите формулу минерала и класс соединения, к которому он относится.

оксид	$\text{Na}(\text{Li}_{1.5}\text{Al}_{1.5})\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
алюмосиликат	$(\text{NH}_4)_2[\text{SiF}_6]$
силикат	$\text{Ca}[\text{B}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$
карбид	SiO_2
Боросиликат	$\text{K}(\text{AlSi}_3\text{O}_8)$
Боросодержащий силикат	Ni_3Si
Фосфат	$\text{Mg}_2(\text{SiO}_4)$
Силицид	$\text{CaMn}^{2+}\text{Al}_4(\text{SiO}_3\text{OH})(\text{PO}_4)_3(\text{OH})_4$
Силикофторид	Si_3N_4
Нитрид	SiC

СОСТАВЬТЕ ПАРУ

Соотнесите формулу литийсодержащего минерала и класс соединения, к которому он относится.

Силикат	$\text{LiAl}_4[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_8$
Боросодержащий силикат	CaLiAlF_6
Алюмосиликат	$\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_6)$
Оксид	$\text{LiK}_2\text{Na}_6(\text{UO}_2)(\text{SO}_4)_5(\text{SO}_3\text{OH})(\text{H}_2\text{O})$
Фосфат	$\text{LiAl}_4[\text{BSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_8$
Сульфат	$\text{Al}_4\text{Li}_2(\text{OH})_{12}(\text{CO}_3)(\text{H}_2\text{O})_3$
Карбонат	$\text{Ca}_3\text{Li}_2(\text{Be}_3\text{Si}_3\text{O}_{12})\text{F}_2$
Боросиликат	$\text{LiAl}(\text{PO}_4)(\text{OH})$
Берилосиликат	LiAl_5O_8
Фторид	$\text{Na}(\text{Li}_{1.5}\text{Al}_{1.5})\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$

СОСТАВЬТЕ ПАРУ

Соотнесите изображение и название агрегата кварца

		Жеода
		Скиптровидный кристалл
	 Image by Heritage Auctions, inc.com	Друза кристаллов

Сферолиты



Скрытокристаллический
(халцедон)



СОСТАВЬТЕ ПАРУ

Соотнесите название цветовой разновидности берилла с изображением

Изумруд	
Гошенит	
Гелиодор	

Биксбит



Аквамарин



Морганит



Рислинг берилл



Трапише берилл



Зеленый берилл



СОСТАВЬТЕ ПАРУ

Карьер, ствол, шурф, горная траншея, штрек

	горная выработка трапециевидной формы (в поперечном сечении), ограниченная снизу подошвой (дном) и с боков наклонными плоскостями (по длине – бортами, по ширине – торцами).
	совокупность горных выработок (траншей, котлованов, рудоспусков и др.), образованных при добыче полезного ископаемого открытым способом
	горизонтальная (с углом наклона не более 3°) подземная горная выработка, не имеющая непосредственного выхода на поверхность, проведённая по простиранию наклонно залегающего месторождения или в любом направлении при горизонтальном залегании полезных ископаемых.
	вертикальная (реже-наклонная) капитальная горная выработка, имеющая непосредственный выход на земную поверхность и предназначенная для обслуживания подземных горных работ. Через шахтные стволы осуществляется спуск и подъем полезного ископаемого, породы, материалов, оборудования, людей и осуществляют проветривание шахты.
	вертикальная (редко наклонная) горная выработка небольшой глубины (до 40 м), проходима с земной поверхности для разведки полезных ископаемых, вентиляции, водоотлива, транспортирования материалов, спуска и подъёма людей и для других целей.

5 Задание

НАПИШИТЕ ОТВЕТ

Назовите минерал/горную породу. Что можно предположить о свойствах этого минерала/горной породы? Где используется этот минерал? В каких музеях/общественных местах Вы встречали изделия из этого минерала/горной породы.



Ориентировочный ответ:

Лазурит. Ювелирный лазурит — тёмно-синий полиминеральный агрегат без видимых светлых включений. Две грандиозные (пятиметровые) центральные колонны иконостаса Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге выполнены в 1854 г. из бадахшанского лазурита, купленного еще Екатериной II по цене фунт серебра за фунт камня. В Китае из лазурита изготавливали шарики для головных уборов мандаринов как эмблемы их власти. В начале XIX в. растертый лазурит использовался в качестве пигмента ультрамарина. Ультрамарин был драгоценной краской, он не выгорал на солнце и не боялся сырости и огня. Краска считалась незаменимой в живописи и окраске дорогих одежд. Ее использовали Рафаэль Санти, Леонардо да Винчи, Микеланджело Буанаротти.

НАПИШИТЕ ОТВЕТ

Назовите минерал/горную породу. Что можно предположить о свойствах этого минерала/горной породы? Где используется этот минерал? В каких музеях/общественных местах Вы встречали изделия из этого минерала/горной породы.



НАПИШИТЕ ОТВЕТ

Назовите минерал/горную породу. Что можно предположить о свойствах этого минерала/горной породы? Где используется этот минерал? В каких музеях/общественных местах Вы встречали изделия из этого минерала/горной породы.



Прочитайте текст и вставьте десять пропущенных слов (десять слов под номерами от 1 до 10).

«Геологические карты отображают геологическое строение какого-либо участка верхней части земной 1. Представляют собой результат геологической 2. Могут быть составлены также на основании обработки материалов, накопленных при геологических исследованиях. Геологические карты позволяют делать заключения о строении и развитии земной коры, закономерностях распространения полезных ископаемых; служат основой при проектировании 3 и разведочных работ, проведении 4 изысканий, строительных работ, изысканий по водоснабжению и мелиорации. В зависимости от содержания и предназначения различают: собственно геологические карты, карты 5 (четвертичных) отложений, 6, литологические, палеогеографические, гидрогеологические, инженерно-геологические, карты ископаемых, прогнозные и геохимические. Наибольшее значение имеют собственно геологические карты, на которых с помощью качественного фона (цветного и штрихового), буквенных, цифровых и других условных знаков показываются возраст, состав и происхождение горных пород, условия их залегания и характер 8 между отдельными комплексами. Цветной фон служит для обозначения осадочных, вулканогенных и метаморфических пород. Исключение представляют интрузивные и некоторые вулканогенные породы, состав которых условно изображается цветом и/или 10.»

Буквами,
съемки,
полезных,
инженерно-геологических,
возраста,
тектонические,
поисковых,
антропогенных,
границ,
коры

Прочитайте текст и вставьте десять пропущенных слов (десять слов под номерами от 1 до 10).

«1 – раздел геологии, изучающий последовательность формирования геологических тел и их первоначальные пространственные взаимоотношения. Для этих целей в первую очередь используется возможность прослеживания 2 осадочных горных пород и изучение их фациальных изменений в бассейнах прошлых геологических эпох. Основное значение для установления одновозрастности изученных отложений имеет состав 3 4 , находящихся в осадочных толщах, отражающих необратимое развитие органического мира Земли. Поэтому стратиграфия тесно связана с 5 , а также с геохронологией — учением о хронологической последовательности формирования и возрасте 6 пород, составляющих земную кору. Фанерозойская 7 стратиграфическая 8 делится на три 9 (группы) и двенадцать геологических 10.»

Стратиграфия ,
систем,
горных,
эрратемы,
ископаемых,
эонотема,
пластов,
шкалы,
организмов,
палеонтологией

Прочитайте текст и вставьте десять пропущенных слов (десять слов под номерами от 1 до 10).

«В связи с неодинаковыми темпами эволюции различные группы фауны и флоры имеют различное значение для 1. Наибольшее значение для биостратиграфических целей имеют 2 (или архистратиграфические) группы, которые быстро эволюционировали и также быстро распространялись по площади (суши или моря). По ним строятся дробные зональные схемы биостратиграфического расчленения, используемые для самой широкой корреляции. Для каждого периода обычно устанавливаются одна или две ортостратиграфические группы, на которых строится дробное биостратиграфическое расчленение соответствующих систем. Например, 3 (Foraminifera) используются для дробного (зонального) расчленения каменноугольных, 4, мезозойских и кайнозойских отложений России. Они наиболее обильны в тонкодисперсных терригенных и органогенных осадочных породах и уменьшаются в количестве по мере «погрубления» породы. Очень важны для биостратиграфии 5 фораминиферы, то есть пассивно парящие в толще воды. Брахиподы (6) являются одной из наиболее распространенных групп ископаемой фауны и играют важную роль в региональной стратиграфии 7 отложений. На основании их выделяются горизонты в региональных биостратиграфических шкалах ордовика, 8 и особенно 9, карбона и перми, в 10 стратиграфическая ценность брахиопод снижается. Моллюски (Mollusca) наибольшее стратиграфическое значение приобретают в конце палеозоя и в мезозое.»

мезозое,
палеомиоцены,
планктонные,
ортостратиграфические,
палеозойских,
девона,
триостратиграфии
силура,
пермских
Brachiopoda

Прочитайте текст и вставьте десять пропущенных слов (десять слов под номерами от 1 до 10).

«В качестве главных подразделений палеонтологии выделяют 1 – науку, изучающую ископаемых животных и 2 — посвященную ископаемым растениям. Первая делится на палеонтологию беспозвоночных и палеонтологию позвоночных; в состав второй входят 3 (наука об ископаемых водорослях), 4 (основной объект исследования - пыльца и споры древних растений), 5 (семена древних растений); 6 (ископаемые остатки грибов) занимает особое место в системе палеонтологических дисциплин, так как грибы, по мнению многих учёных, образуют самостоятельное царство среди [эукариотов](#). Под условным названием 7 выделяют раздел палеонтологии, занимающийся изучением древних микроорганизмов (бентосные простейшие, остракоды, различный зоо- и фитопланктон, бактерии), дисперсных остатков крупных организмов животной и растительной природы и микропроблематик (конодонты, сколекодонты, отолиты, хитинозоа). Изучение связей организмов прошлого друг с другом и с окружающей средой в рамках популяций, ценозов и всего населения древних бассейнов привело к созданию самостоятельно направления – 8. Выявлением закономерностей географического расселения организмов прошлого в зависимости от эволюции климатов, тектоники и других процессов занимается 9. Закономерности захоронения и распространения ископаемых остатков организмов (ориктоценозов) в осадочных толщах изучают 10 и биостратомия, следы жизнедеятельности – [палеоихнология](#).»

палеозоологию

палеоботанику

палеоальгология

палеопалинология

палеокарпология

палеомикология

микрорпалеонтология

палеоэкологии

палеобиогеография

тафономия

Прочитайте текст и ответьте на вопросы

<...> хорошо изучен, свойства его как диэлектрика и <...> широко используются. Например, в процессорах и прочих LC-контурах, когда нужно получать колебания определенной частоты.

Для изготовления <...> резонаторов используются только монокристаллы <...>, потому что только в них существует прямой и обратный <...> эффект. При приложении к такому кристаллу внешнего электрического поля на его гранях появляются полюса. При этом электроны в цепь он не передает (потому что диэлектрик), но сгенерированная им разность потенциалов провоцирует электрический ток в цепи. Кроме того, при наложении внешнего электрического поля кристалл <...> еще и деформируется и колеблется на основной частоте или гармониках.

Сама же резонансная частота <...> резонатора зависит только от его геометрической конфигурации и ориентации кристаллографических осей в нем. Поскольку кристалл одновременно является конденсатором в LC-контуре, и поскольку на резонансной частоте его проводимость резко возрастает (а потом также резко падает), то в этом самом контуре он порождает колебания нужной частоты.

Как же устроен кристалл <...>, что у него такие интересные свойства? Состоит он из кремнекислородных <...>. Причем в каждом <...> SiO_4 два кислородных иона располагаются несколько выше, а другие два-несколько ниже, чем ион кремния... Группы <...> лежат в трех слоях на различных высотах... и образуют спирали, каждая из которых закручивается в одну и ту же сторону. Так получается <...>, вращающий плоскость поляризованного света в одну или в другую сторону. Если у нас смесь кристаллов - <...> стекло - то никакого вращения света не происходит.

1. Назовите название пропущенного минерала –
2. Какой эффект возникает в кристалле этого минерала под действием напряжений?
3. Что такое прямой и обратный эффект?
4. Какие группировки образует кремний с кислородом в структуре этого минерала?
5. В кристаллической структуре минерала выделяются своеобразные элементы симметрии – винтовые оси симметрии, вдоль них, как на площадках винтовой лестницы, располагаются на разных уровнях кремне-кислородные группировки. Они как бы совмещают друг с другом эти группировки по правилу буравчика при повороте на 120° . По этому признаку выделяют две структурные разновидности минерала. Какие?