

Демонстрационный вариант комплекта заданий Второго этапа Олимпиады по Профилю «Науки о Земле и окружающей среде» по треку бакалавриата

Демонстрационный вариант комплекта заданий по Профилю для 2 этапа Олимпиады по треку бакалавриата включает 30 заданий, из них 18 тестовых заданий начального уровня с одним правильным ответом (верно выполненное задание оценивается в 2 балла), 9 тестовых заданий среднего уровня с несколькими правильными ответами (верно выполненное задание оценивается в 2-4 балла), 3 задания высокого уровня с развернутым ответом (верно выполненное задание оценивается в 1-10 баллов).

В тестовых заданиях правильные ответы выделены жирным шрифтом.

Для заданий с развернутым ответом приводятся критерии оценивания и эталонный ответ.

Научное направление 1: Водные ресурсы

Задание 1

Начальный уровень сложности (2 балла)

Какие из перечисленных загрязняющих веществ, попадающих в воду, образуются только в результате деятельности человека:

- a) Нефть
- b) Соли
- c) **Дибензофураны**
- d) Сероводород

Ответ: Ответ c

Задание 2

Начальный уровень сложности (2 балла)

Озера чаще, чем реки, подвергаются процессу эвтрофикации. Это связано с тем, что в озерах:

- a) меньше глубина
- b) **ниже скорость течения воды**
- c) более высокая соленость воды
- d) меньше донных отложений

Ответ: Ответ b

Задание 3

Средний уровень сложности (4 балла)

Выберите два верных утверждения, с помощью которых можно охарактеризовать озеро Виктория.

- a) Озеро расположено на территории четырех государств Африки: Танзания, Кения, Уганда, Руанда. Это третье по размеру пресноводное озеро мира.

- b) Озеро расположено на территории трех государств Африки: Танзания, Кения, Уганда. Это второе по площади пресноводное озеро в мире.
- c) Озеро является третьим по величине запасов пресноводным озером мира.
- d) Озеро является крупнейшим (первым по величине запасов) пресноводным озером мира.
- e) Для озера характерны сильные штормы, вызываемые ураганскими ветрами во время тропических гроз. Питание озера – преимущественно за счёт атмосферных осадков и водами рек.
- f) Для бассейна озера характерны штилевые условия. Питание озера – преимущественно за счёт подземных вод.

Ответ: Ответ b, Ответ e.

Задание 4 Высокий уровень сложности (10 баллов)

Известно, что примерно 3,8 млрд лет назад концентрация хлорида натрия в первородном океане составляла 0,9% по массе NaCl, то есть была такой же, как концентрация соли в крови человека. В настоящее время средняя концентрация соли в Мировом океане увеличилась и составляет 3,47%. Объясните, почему изменилась концентрация соли в Мировом океане. Рассчитайте, сколько соли поступило в Мировой океан за это время, если масса морской воды оставалась неизменной и составляет $1,34 \cdot 10^{21}$ кг.

Будьте внимательны: при оценке будет учитываться ход решения, написать только ответ недостаточно.

Решение:

1. Концентрация солей в Мировом океане постепенно увеличивалась за счет реакции нейтрализации между кислотами, которые образовывались в воде при извержении вулканов, и щелочными элементами (натрий, магний, калий, кальций и др.), которые образовывались за счет разрушения горных пород и попадали в воду. Щелочные элементы соединялись с хлором, фтором, бромом и нейтрализовали раствор.
2. Концентрация солей в Мировом океане увеличилась на:
 $3,47 - 0,9 = 2,57\%$, т.е. на 2,57 г/100 г морской воды
3. Следовательно, масса солей в Мировом океане увеличилась на: $2,57 \cdot 1,34 \cdot 10^{21} = 3,44 \cdot 10^{21}$ кг

Ответ: в Мировой океан поступило $3,44 \cdot 10^{21}$ кг соли

Критерии оценивания:

Критерий 1 – 4 балла.

Критерий 2 – 3 балла.

Критерий 3 – 3 балла.

Научное направление 2: Геология

Задание 1 Начальный уровень сложности (2 балла)

К какой группе горных пород относится гранит?

- a) Осадочные породы
- b) Магматические породы**
- c) Метаморфические породы
- d) Это не горная порода

Ответ: Ответ b

Задание 2
Начальный уровень сложности (2 балла)

Геологи планируют полевые маршруты и нарисовали на карте прямые линии, которые лежат в одной плоскости и не пересекаются. Как эти линии называются?

- a) Пересекающиеся
- b) Перпендикулярные
- c) Параллельные**
- d) Скрещивающиеся

Ответ: Ответ c

Задание 3
Средний уровень сложности (4 балла)

Выберите из перечисленных стран две страны, являющиеся лидерами (наибольшее количество) по запасам урана в недрах Земли.

- a) Австралия**
- b) Япония
- c) Намибия**
- d) Китай
- e) США
- f) Россия

Ответ: Ответ a, Ответ c

Задание 4
Высокий уровень сложности (10 баллов)

Основная площадь континента расположена в южном и восточном полушарии. Часть континента окружена Атлантическим и Индийским океанами, а климат преимущественно тропический и в меньшей степени субтропический. Несколько стран этой части континента обладают огромными запасами (составляют значительную часть мировых запасов) неметаллического полезного ископаемого. Стоимость сырья этого полезного ископаемого большая. Геологи нашли новое месторождение этого полезного ископаемого и изучили его. Оно состоит из двух рудных тел одинаковой формы, но разного размера. Рудные тела имеют форму эллиптического (овального) цилиндра, а овальная сторона находится на поверхности Земли. Первое рудное тело имеет следующие параметры: глубина распространения полезного ископаемого составляет 400 м, по простирацию на поверхности Земли рудное тело имеет форму овала с радиусом длинной полуоси 1000 м и радиусом короткой полуоси 500 м. Второе рудное тело имеет объем 628 000 м³. Примечание:

геометрическая форма рудных тел остается постоянной, значения величин радиусов и глубины меняются пропорционально. Величину π считать равной 3,14.

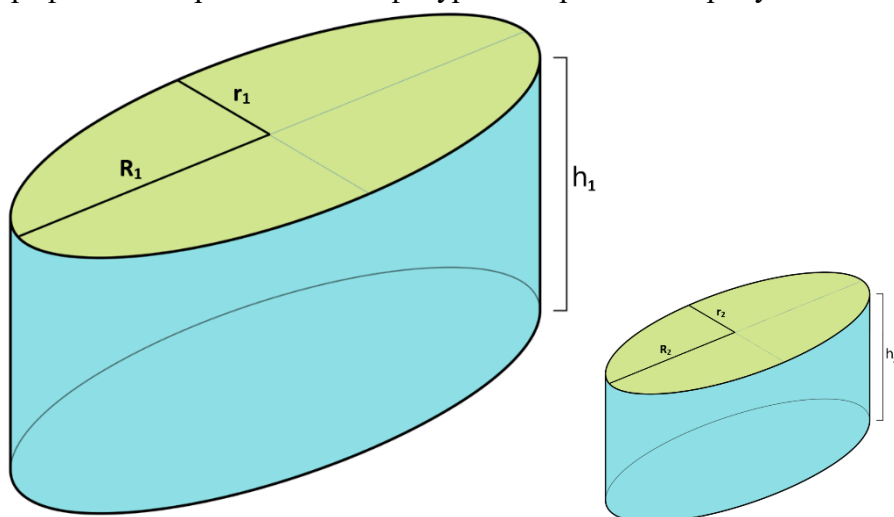
Определить: 1) Напишите название континента и его часть, о которой приводится информация. 2) О каком полезном ископаемом идет речь? 3) Найти во сколько раз площадь распространения второго рудного тела на поверхности Земли меньше площади первого?

Будьте внимательны: при оценке будет учитываться ход решения, написать только ответ недостаточно.

Решение:

Атлантическим и Индийским океанами омываются два континента Африка и Антарктида. При условии типа климата и наличия стран, искомым континентом является Африка. В южной части Африки климат преимущественно тропический и в меньшей степени субтропический, а также две страны (ЮАР и Ботсвана) обладают огромными запасами алмазами (более 20 % мировых запасов). Алмазы относятся к неметаллическим полезным ископаемым и являются дорогим видом сырья. Формой рудных тел является эллиптический (овальный) цилиндр. Объем такой фигуры вычисляется по формуле $V = \pi \cdot R \cdot r \cdot h$. Исходя из размеров первого рудного тела, указанных в задании h это глубина распространения полезного ископаемого и равна 400 м, радиус R длинной полуоси овала 1000 м, радиус r короткой полуоси 500 м, объем вычисляется как $V_1 = 3,14 \cdot 1000 \text{ м} \cdot 500 \text{ м} \cdot 400 \text{ м} = 628\,000\,000 \text{ м}^3$. Объем второго рудного тела в 1000 раз меньше первого ($V_1/V_2 = 628\,000\,000 \text{ м}^3 / 628\,000 \text{ м}^3 = 1000$). При условии, что рудные тела имеют одинаковую геометрическую форму, то при изменении объема все величины (радиусы и высота) будут меняться пропорционально. Используя правило подобия геометрических фигур, линейные величины будут меняться относительно объемных как корень кубической степень. Это значит, что линейные величины (R , r , h) второй фигуры (рудного тела) будут в $\sqrt[3]{1000} = 10$ раз меньше, чем у первой. Соответственно, $R_2 = 100 \text{ м}$, $r_2 = 50 \text{ м}$, $h_2 = 40 \text{ м}$. Таким образом, площадь распространения второго рудного тела на поверхности Земли меньше площади первого в 100 раз и рассчитывается как $S_1/S_2 = (\pi \cdot R_1 \cdot r_1) / (\pi \cdot R_2 \cdot r_2) = (R_1 \cdot r_1) / (R_2 \cdot r_2) = (1000 \text{ м} \cdot 500 \text{ м}) / (100 \text{ м} \cdot 50 \text{ м}) = 100$.

Графическое представление фигуры изображено на рисунке.



Ответ:

1) Африка, южная часть Африки

ONE CLICK TO OPEN ALL DOORS

2) Алмазы

3) 100 (площадь распространения второго рудного тела на поверхности Земли меньше площади первого в 100 раз)

Критерии оценивания:

Критерий 1 – 3 балла.

Критерий 2 – 3 балла.

Критерий 3 – 4 балла.

Научное направление 3: Геохимия и геофизика

Начальный уровень сложности (2 балла)

К какому классу минералов относится циркон (ZrSiO_4)?

- a) Сульфиды
- b) Сульфаты
- c) **Силикаты**
- d) Арсениды

Ответ: Ответ с

Задание 2

Начальный уровень сложности (2 балла)

Геофизики проводят эксперимент. Напряжение в электрической сети 220 В, сопротивление образца руды 88 Ом. Какова сила тока в рудном образце?

- a) 0,25 А
- b) 0,4 А
- c) **2,5 А**
- d) 25 А

Ответ: Ответ с

Задание 3

Средний уровень сложности (4 балла)

Какие два из перечисленных веществ не притягиваются к магниту или притягиваются меньше всего?

- a) **Стекло**
- b) Чугун
- c) Сталь
- d) Кобальт
- e) **Алмаз**
- f) Медь

Ответ: Ответ а, Ответ е.

Научное направление 4: Метеорология и науки об атмосфере

Задание 1

Начальный уровень сложности (2 баллов)

Определите, какой слой атмосферы обладает указанными свойствами: это самый нижний и плотный слой атмосферы; здесь сосредоточен почти весь воздух, водяной пар, образуются туманы облака и осадки.

- a) Стратосфера
- b) **Тропосфера**
- c) Астеносфера
- d) Мезосфера

Ответ: Ответ b

Задание 2

Начальный уровень сложности (2 баллов)

Изменение климата связывают с присутствием в атмосфере парниковых газов. Но их вклад в глобальное потепление неодинаков. Какой парниковый газ обладает максимальным потенциалом глобального потепления?

- a) CO₂
- b) H₂O
- c) **SF₆**
- d) CH₄

Ответ: Ответ c

Задание 3

Средний уровень сложности (4 балла)

Выберите два верных утверждения, которые характеризуют смог лос-анджелесского типа.

- a) Это влажный смог который образуется с участием тумана
- b) **Это сухой смог, возникающий в результате фотохимических реакций**
- c) **В составе смога лос-анджелесского типа содержатся газы и аэрозоли повышенной концентрации**
- d) В составе смога лос-анджелесского типа присутствуют преимущественно твердые частицы, поступающие в атмосферу от природных источников
- e) Смог лос-анджелесского типа не оказывает значительного воздействия на состояние здоровья людей в связи с кратковременностью.

Ответ: Ответ b, Ответ c.

Научное направление 5: Минералогия

Задание 1

Начальный уровень сложности (2 балла)

К какому классу минералов относится арсенопирит (FeAsS)?

- a) Сульфиды
- b) Сульфаты
- c) Силикаты
- d) Арсениды

Ответ: Ответ а

Задание 2

Начальный уровень сложности (2 балла)

При изучении минералов под микроскопом наблюдается оптическое явление: при переходе света из среды менее оптически плотной в оптически более плотную среду, угол преломления светового луча всегда ...

- a) меньше угла падения
- b) равен углу падения
- c) больше угла падения
- d) не зависит от угла падения

Ответ: Ответ а

Задание 3

Средний уровень сложности (4 балла)

Какое минеральное сырье относится к цветным металлам? Выберите два верных ответа.

- a) Оловянная руда
- b) Железная руда
- c) Медная руда
- d) Золотая руда
- e) Мрамор
- f) Торф

Ответ: Ответ а, Ответ с.

Научное направление 6: Науки об окружающей среде

Задание 1

Начальный уровень сложности (2 балла)

Что является основным источником энергии для живых организмов?

- a) Солнечный свет

- b) Движение воздушных масс
- c) Электромагнитное поле
- d) Минералы

Ответ: Ответ а

Задание 2
Начальный уровень сложности (2 балла)

К возобновляемым природным ресурсам относится ...

- a) Каменный уголь
- b) Древесина**
- c) Нефть
- d) Газ

Ответ: Ответ b

Задание 3
Средний уровень сложности (4 балла)

Какие организмы первыми заселяют лишённые жизни субстраты при первичной сукцессии? Выберите два верных ответа.

- a) Метаногенные бактерии
- b) Лишайники**
- c) Мхи**
- d) Диатомовые водоросли
- e) Многолетние травы
- f) Деревья

Ответ: Ответ b, Ответ c.

Научное направление 7: Физическая география

Задание 1
Начальный уровень сложности (2 балла)

Следствием осевого вращения Земли является...

- a) Смена дня и ночи**
- b) Существование линии перемены дат
- c) Отклонение ветров влево
- d) Отклонение ветров вправо

Ответ: Ответ а

Задание 2
Начальный уровень сложности (2 балла)

Мировой океан состоит из следующих частей.

- a) **Океаны, моря, заливы и проливы**
- b) Океаны, моря, острова, заливы и материки
- c) Океаны, острова, полуострова и горы

Ответ: Ответ а

Задание 3
Средний уровень сложности (4 балла)

Вставьте нужные слова из списка вместо пропущенных в тексте. Выберите правильную последовательность: “Циклон — это _____ и вращающийся воздушный вихрь с _____ атмосферным давлением в центре, которое увеличивается к его периферии. Циклоны зарождаются в умеренных и полярных широтах двух полушарий при столкновении разных масс воздуха и под влиянием вращения Земли”.

- a) Нисходящий
- b) Умеренный
- c) **Восходящий**
- d) Высоким
- e) **Низким**
- f) Средним

Ответ: Ответ с, Ответ е.

Научное направление 8: Экология

Задание 1
Начальный уровень сложности (2 балла)

Представителями неклеточной формы жизни являются

- a) Грибы
- b) Вирусы
- c) Бактерии
- d) Простейшие

Ответ: Ответ b

Задание 2
Начальный уровень сложности (2 балла)

Доля в фитомассе биосферы Высших растений составляет:

- a) 0,2%
- b) 68%

- c) 99,8%
- d) 32%

Ответ: Ответ с

Задание 3
Средний уровень сложности (4 балла)

Выберите два вирусных заболевания человека:

- a) Спид
- b) Лямблиоз
- c) Столбняк
- d) Полиомиелит
- e) Чума

Ответ: Ответ а, Ответ d.

Задание 4
Высокий уровень сложности (8 баллов)

У морских свинок черная окраска шерсти доминирует над белой. Скрестили двух гетерозиготных самца и самку. Какими будут гибриды первого поколения?

Решение:

Дано: А — черная, а — белая

Р: ♀ — Аа; ♂ — Аа

Р: ♀ Аа × ♂ Аа

G: А а А а

F1 —?

F1: АА, Аа, Аа, аа

ч ч ч б

Ответ: $\frac{3}{4}$ гибридов первого поколения будут черными, $\frac{1}{4}$ — белыми.

Критерии оценивания:

Критерий 1 — 2 балла.

Критерий 2 — 4 балла.

Критерий 3 — 2 балла.

Научное направление 9: Добыча и переработка полезных ископаемых

Задание 1
Начальный уровень сложности (2 балла)

Назовите элемент, который повышает стойкость к коррозии.

- a) Водород
- b) Алюминий
- c) **Никель**
- d) Железо

Ответ: Ответ с

Задание 2
Начальный уровень сложности (2 балла)

Горная выработка имеет форму куба. Площадь основания куба равна 36. Найдите его объем.

- a) 1296
- b) 108
- c) 72
- d) **216**

Ответ: Ответ d

Задание 3
Средний уровень сложности (4 балла)

Выберите из перечисленных стран две страны, являющиеся лидерами по объемам добычи золота.

- a) Гана
- b) **Россия**
- c) Саудовская Аравия
- d) Бразилия
- e) **Китай**
- f) Южно-Африканская Республика

Ответ: Ответ b, Ответ e.