

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Пятница, 24 января 2020 г. — Время строго ограничено с 9:15 до 12:15

Наличие или использование любых устройств связи при сдаче этого экзамена строго воспрещено. Наличие или использование каких-либо устройств связи даже очень короткое время повлечет аннулирование результатов экзамена и оценки.

Используя свои знания по естествознанию, ответьте на все вопросы данного экзамена. Перед началом экзамена убедитесь, что у вас есть экземпляр *Справочных таблиц по физическим характеристикам/естествознанию издания 2011 года*. Эти таблицы могут понадобиться вам для ответов на некоторые вопросы.

Вам необходимо ответить на все вопросы каждой части данного экзамена. При подготовке ответов на вопросы вы можете пользоваться черновиком, но не забудьте записать окончательные варианты всех ответов на лист для ответов и в буклет для ответов. Для ответов на вопросы частей А и В-1 вам предоставляется отдельный лист для ответов. При внесении информации о себе в лист для ответов следуйте указаниям наблюдателя. Вам будет предложено несколько вариантов ответов на вопросы частей А и В-1. Запишите ваши варианты на отдельном листе для ответов. Запишите ответы на вопросы частей В-2 и С в отдельном буклете для ответов. Не забудьте заполнить поля на первой странице буклета для ответов.

Все ответы следует записывать ручкой, за исключением графиков и рисунков, которые нужно выполнять карандашом.

По завершении экзамена вам необходимо подписать напечатанное на отдельном листе заявление, подтверждающее, что до начала экзамена вы не были никоим образом ознакомлены ни с экзаменационными вопросами, ни с ответами на них, а также в ходе экзамена вы никому не оказывали и ни от кого не получали помощи в ответе ни на один экзаменационный вопрос. Лист для ответов и буклет для ответов не будут приняты без подписанного вами заявления.

Примечание

Во время сдачи данного экзамена вы должны иметь при себе калькулятор с четырьмя арифметическими действиями или калькулятор для научно-технических расчетов, а также экземпляр *Справочных таблиц по физическим характеристикам/естествознанию издания 2011 года*.

НЕ ОТКРЫВАЙТЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ, ПОКА НЕ БУДЕТ ПОДАН СИГНАЛ.

Часть А

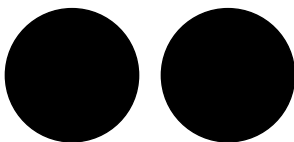
Необходимо ответить на все вопросы этой части.

Указания (1–35). Для каждого утверждения или вопроса укажите номер слова или выражения, которое наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос. Для ответа на некоторые вопросы вам могут понадобиться *Справочные таблицы по физическим характеристикам/естествознанию издания 2011 года*. Запишите ответы на отдельном листе для ответов.

1 Какие два факта подтверждают теорию Большого взрыва?

- (1) красное смещение света и космическое реликтовое излучение
- (2) красное смещение света и разные формы галактик
- (3) движение планет и космическое реликтовое излучение
- (4) движение планет и разные формы галактик

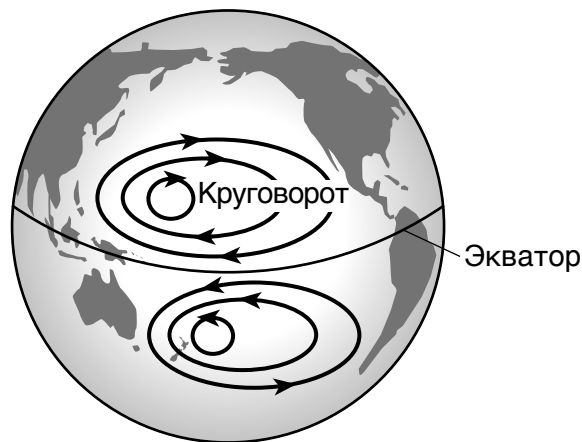
2 На представленной ниже схеме сравниваются относительные диаметры двух планет Солнечной системы.



Какие две планеты имеют диаметры, лучше всего соответствующие этому сравнению?

- (1) Уран и Нептун
 - (2) Юпитер и Сатурн
 - (3) Земля и Марс
 - (4) Меркурий и Венера
- 3 Движение маятника Фуко доказывает, что Земля
- (1) может находиться на разных расстояниях от Солнца
 - (2) вращается вокруг своей оси
 - (3) имеет наклонную ось вращения
 - (4) обращается вокруг Солнца
- 4 Какой фактор является первоочередной причиной смены времен года на Земле?
- (1) изменение расстояния между Землей и Солнцем
 - (2) изменение скорости вращения Земли
 - (3) колебание земной оси
 - (4) наклон земной оси

5 На представленной ниже схеме показано расположение круговоротов в Тихом океане. Океанический круговорот — это круговое движение океанических течений.



Planet Earth, Understanding Science and Nature, Time Life Inc.

Эти течения движутся по часовой стрелке в Северном полушарии и против часовой стрелки в Южном полушарии в результате воздействия

- (1) эффекта Кориолиса
 - (2) доплеровского эффекта
 - (3) магнитного поля Земли
 - (4) магнитного поля Луны
- 6 Какие изменения, вероятнее всего, произойдут в движении поверхностных вод при удалении растительности со склона холма?
- (1) уменьшение впитывания и уменьшение стока
 - (2) уменьшение впитывания и увеличение стока
 - (3) увеличение впитывания и уменьшение стока
 - (4) увеличение впитывания и увеличение стока
- 7 При каком фазовом переходе два грамма воды выделяют 668 джоулей тепловой энергии?
- (1) при таянии
 - (2) при замерзании
 - (3) при испарении
 - (4) при конденсации

8 Приведенная ниже таблица описывает некоторые компоненты Солнечной системы.

Объект	Описание
X	глыба камней и льда, движущаяся по орбите, проходящей от внешних областей Солнечной системы до околосолнечной области
Y	светящаяся полоса, видимая при входе космического булыжника в атмосферу Земли и его возгорании
Z	каменный/металлический объект, обращающийся вокруг Солнца между Марсом и Юпитером

Какие компоненты Солнечной системы обозначают буквы X, Y и Z?

- (1) X = астероид; Y = метеор; Z = комета
- (2) X = астероид; Y = метеор; Z = луна
- (3) X = комета; Y = метеор; Z = астероид
- (4) X = комета; Y = луна; Z = метеор

9 Показанная ниже фотография с длительной выдержкой была сделана наблюдателем в Северном полушарии, чтобы зарегистрировать видимое движение звезд.



<http://dianajuncher.dk/>

Название яркой звезды вблизи центра, вокруг которого, как кажется, вращаются другие звезды, — это

- (1) Полярная звезда
- (2) Альфа Центавра
- (3) Бетельгейзе
- (4) Денеб

- 10 На представленной ниже карте показаны среднегодовые уровни выпадения снега в дюймах для западной части штата Нью-Йорк.

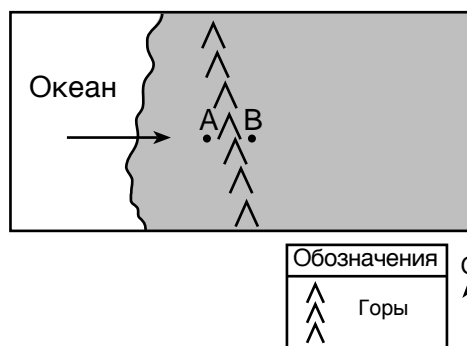
Среднесезонный уровень выпадения снега в дюймах



В каком из этих городов, судя по данным карты, бывает самый высокий среднегодовой уровень выпадения снега?

- (1) Баффало (3) Ниагарский водопад
 (2) Джеймстаун (4) Эльмира
- 11 Какое течение вызывает потепление климата юго-восточного побережья Африки?
- (1) Гвинейское течение
 (2) Фолклендское течение
 (3) Бенгуэльское течение
 (4) Течение Агульхас
- 12 Геологическая история разделяется на эры, периоды и эпохи по
- (1) типам пород, отложенных в разные моменты истории
 (2) периодам полураспада радиоактивных изотопов, найденных в породах
 (3) предполагаемому движению участков земной коры
 (4) ископаемым останкам, найденным в коренных породах

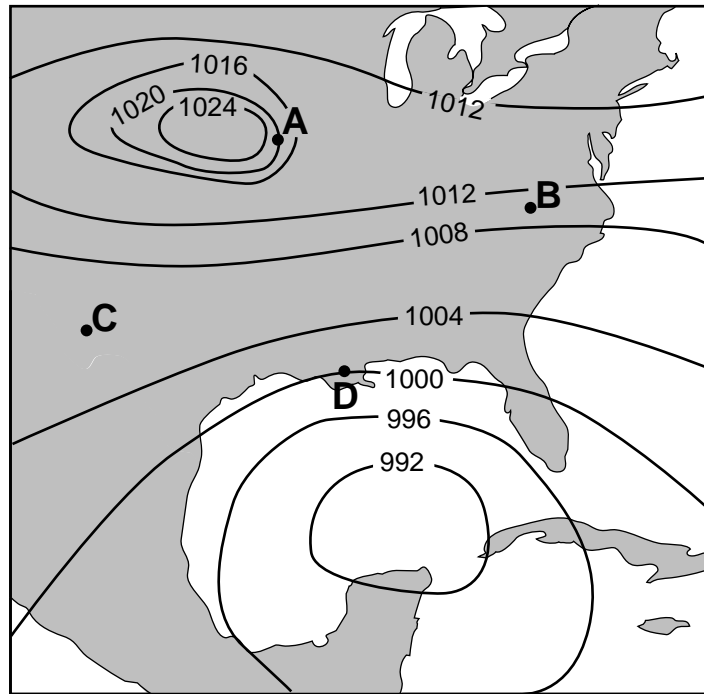
- 13 На представленной ниже карте показаны две разделенные горным хребтом точки, обозначенные A и B. Эти две точки расположены на одной высоте. Стрелка обозначает направление господствующих ветров.



По сравнению с климатом в точке A, климат в точке B, вероятнее всего,

- (1) более теплый и более сухой
 (2) более теплый и более влажный
 (3) более холодный и более сухой
 (4) более холодный и более влажный
- 14 Какое важное геологическое событие произошло в штате Нью-Йорк сразу после начала эрозии Гренвильских гор?
- (1) Начало распада Пангеи
 (2) Начало образования океана Япетус
 (3) Формирование Катскильской дельты
 (4) Эрозия Таконских гор
- 15 Ученые предполагают, что кислород впервые начал поступать в атмосферу Земли после появления
- (1) первых трав
 (2) первых цветковых растений
 (3) лесов, образующих уголь
 (4) океанических цианобактерий
- 16 Какая горячая точка мантии правильно соотносена с вышележащей тектонической плитой?
- (1) Тасманская горячая точка — Тихоокеанская плита
 (2) Канарская горячая точка — Евразийская плита
 (3) Горячая точка острова Св. Елены — Южно-Американская плита
 (4) Йеллоустонская горячая точка — Северо-Американская плита

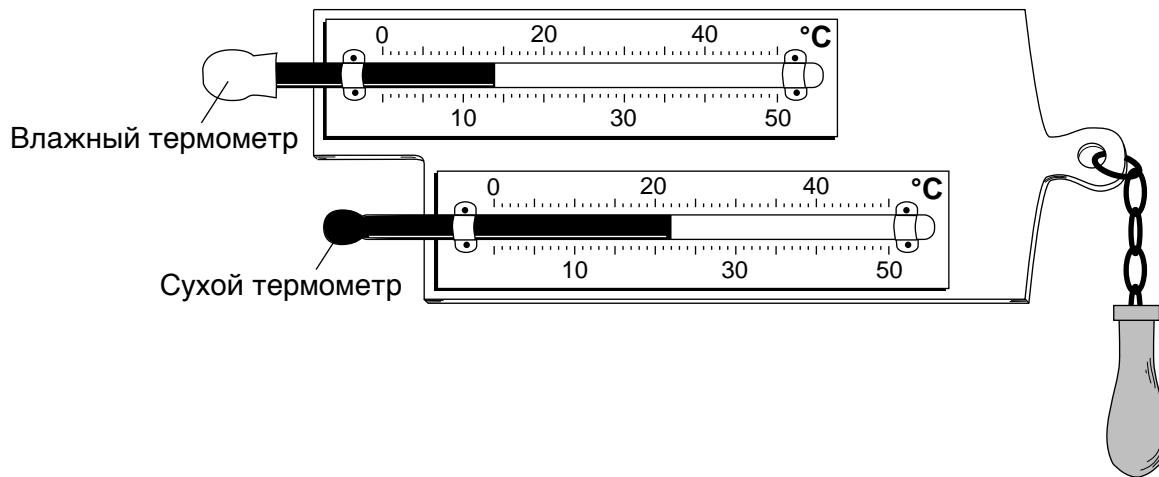
17 На представленной ниже метеорологической карте показаны значения атмосферного давления, измеренные в миллибарах. Буквами A, B, C и D обозначены точки на поверхности Земли.



В какой из точек на поверхности скорость ветра *ниже всего*?

- (1) A
- (2) B
- (3) C
- (4) D

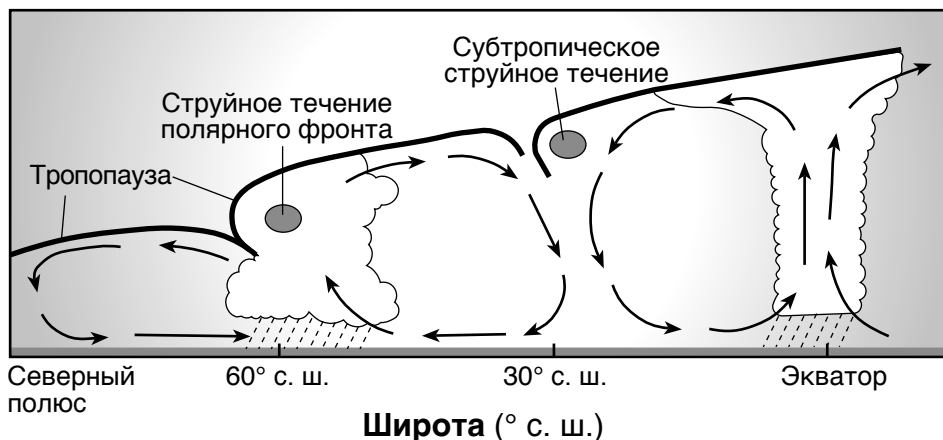
18 На представленной ниже схеме показан метеорологический прибор для измерения относительной влажности.



Чему равна относительная влажность?

- (1) 40 %
- (2) 36 %
- (3) 8 %
- (4) 4 %

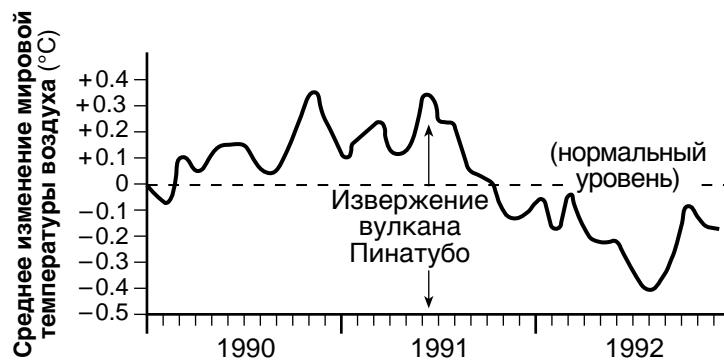
19 На представленной ниже схеме показано местоположение двух крупных струйных течений в атмосфере Земли.



По сравнению с субтропическим струйным течением, струйное течение полярного фронта расположено на

- | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| (1) меньшей широте и меньшей высоте | (3) большей широте и меньшей высоте |
| (2) меньшей широте и большей высоте | (4) большей широте и большей высоте |

20 На представленном ниже графике показаны средние изменения мировой температуры до и после извержения вулкана Пинатубо на Филиппинах. Сера, выбрасываемая при вулканических извержениях, подобных извержению Пинатубо, образует в верхних слоях атмосферы частицы серной кислоты.



По материалам: Aherns, C. Donald, *Essentials of Meteorology: An Invitation to the Atmosphere*

По данным графика, наличие в атмосфере этих частиц, по-видимому, приводит к тому, что мировые температуры воздуха

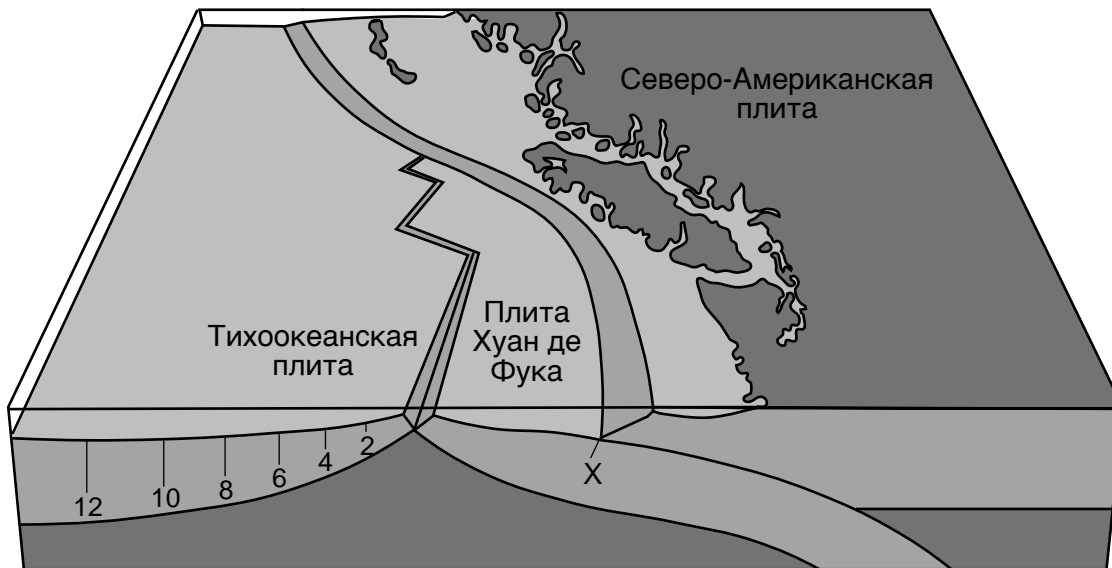
- (1) в целом уменьшаются на один год
- (2) уменьшаются, но снова увеличиваются до нормального уровня через один год после этого
- (3) в целом увеличиваются на один год
- (4) увеличиваются, но снова уменьшаются до нормального уровня через один год после этого

- 21 На представленной ниже карте показано расположение кратера Чиксулуб, который образовался 65,5 миллиона лет назад, когда с Землей столкнулся массивный астероид.



Ученые предполагают, что это столкновение внесло вклад в вымирание

- | | |
|----------------|------------------------------|
| (1) трилобитов | (3) многих наземных растений |
| (2) брюхоногих | (4) панцирных рыб |
- 22 На представленном ниже поперечном разрезе показаны границы Тихоокеанской плиты, плиты Хуан де Фука и Северо-Американской плиты. Числа показывают возраст морского дна в миллионах лет в некоторых точках Тихоокеанской плиты. Буквой X обозначена точка на дне океана.

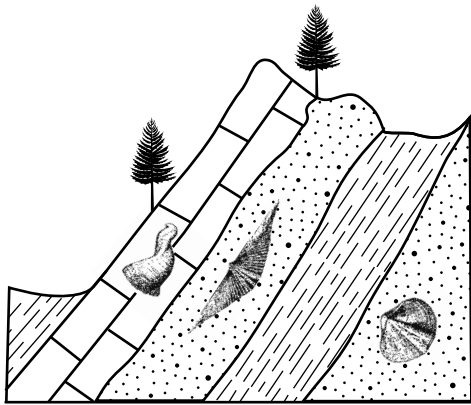


По материалам: <http://mountainculturegroup.com/>

Каков наиболее вероятный возраст океанского дна в точке X, если Тихоокеанская плита и плита Хуан де Фука движутся с одинаковой скоростью?

- | | |
|----------------------|---------------------|
| (1) 10 миллионов лет | (3) 6 миллионов лет |
| (2) 8 миллионов лет | (4) 4 миллиона лет |

23 Ниже представлен поперечный разрез земной коры. В некоторых слоях породы имеются руководящие окаменелости.



Эти слои породы свидетельствуют о прошлых смещениях коры по принципу

- (1) прогибания
- (2) поперечного сдвига
- (3) первичной горизонтальности
- (4) контактного метаморфизма

24 На представленной ниже карте показан Австралийский континент. Буквами А и В обозначены точки на поверхности земной коры.



По сравнению с корой в точке А, кора в точке В

- (1) более тонкая и менее плотная
- (2) более тонкая и более плотная
- (3) более толстая и менее плотная
- (4) более толстая и более плотная

25 Почему сейсмические станции, расположенные на противоположной стороне Земли от эпицентра землетрясения, принимают волны Р, но не принимают волн S?

- (1) волны S распространяются медленнее, чем волны Р.
- (2) волны S распространяются быстрее, чем волны Р.
- (3) внутреннее ядро Земли поглощает волны S.
- (4) внешнее ядро Земли поглощает волны S.

26 Район Тут-Хилл в штате Нью-Йорк по геологической классификации относится к плато, потому что для этой местности характерны относительно

- (1) большая высота и деформированные коренные породы
- (2) малая высота и деформированные коренные породы
- (3) большая высота и горизонтальные коренные породы
- (4) малая высота и горизонтальные коренные породы

27 Какова приблизительная минимальная скорость течения, необходимая для переноса мельчайших частиц песка?

- | | |
|--------------|--------------|
| (1) 1,0 см/с | (3) 0,3 см/с |
| (2) 0,7 см/с | (4) 0,1 см/с |

28 Какой агент эрозии прежде всего вызывает образование барьерных островов вдоль южного побережья Лонг-Айленда, штат Нью-Йорк?

- | | |
|----------------------|--------------------|
| (1) воздействие волн | (3) ледниковый лед |
| (2) ветер | (4) движение масс |

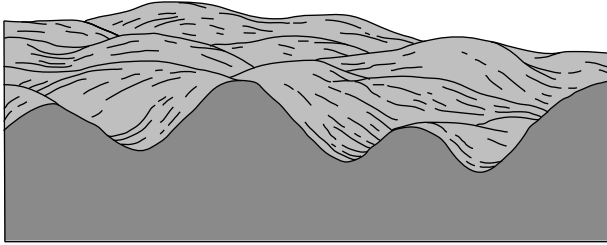
29 Ледниковая морена лучше всего описывается как

- (1) неотсортированные осаднения, непосредственно нанесенные ледником
- (2) отсортированные осаднения, отложенные во время таяния ледника
- (3) водоем, образованный отступающим ледником
- (4) вытянутый холм, состоящий из песка и образованный отступающим ледником

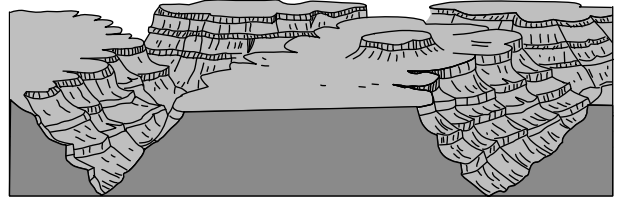
30 Какая метаморфическая порода со средним размером частиц по большей части состоит из того же минерала, что и известняк осадочных пород?

- | | |
|------------|----------------------------|
| (1) гнейс | (3) кварцит |
| (2) мрамор | (4) кристаллический сланец |

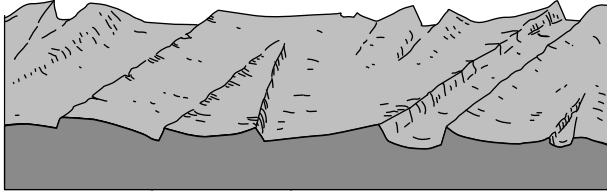
31. Какая схема наилучшим образом показывает элементы рельефа, образовавшиеся во влажном климате?



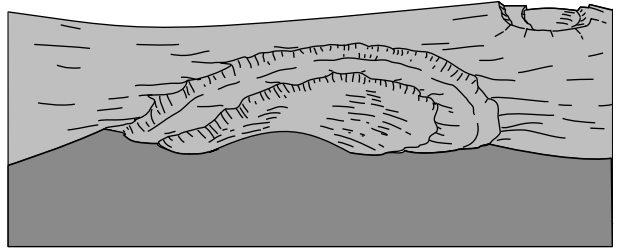
(1)



(3)

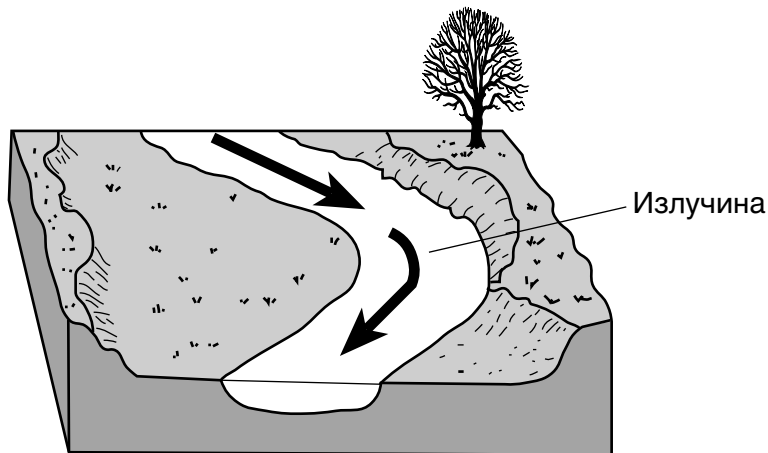


(2)



(4)

32. На представленной ниже схеме изображен участок меандрирующей реки. Стрелки показывают направление течения реки.



Речной берег с внешней стороны излучины круче, чем берег с внутренней стороны излучины, потому что на внешней стороне излучины вода движется

- (1) медленнее, вызывая более сильное напластование
- (2) медленнее, вызывая более сильную эрозию
- (3) быстрее, вызывая более сильное напластование
- (4) быстрее, вызывая более сильную эрозию

33. Какова текстура вулканической породы, образовавшейся из магмы, медленно остывавшей глубоко под землей?

- (1) непористая и среднезернистая
- (2) непористая и стекловидная
- (3) пористая и мелкозернистая
- (4) пористая и крупнозернистая

34 На представленной ниже фотографии показан участок горной дороги, разрушенный в результате оползня.

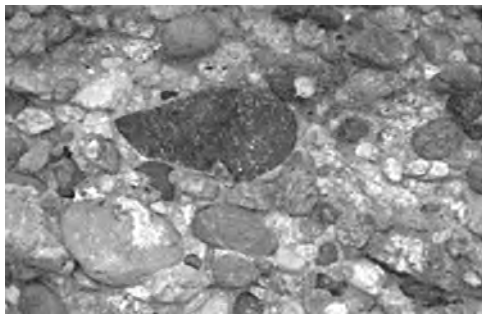


<http://fijisun.com.fj>

Какие два фактора были наиболее вероятными причинами оползня?

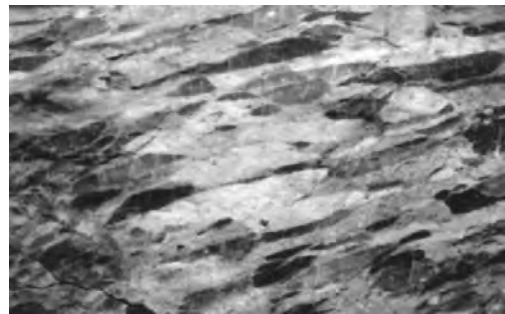
- (1) воздействие ветра и меандрирующие ручьи (3) гравитация и обдувка коренной породы песком
(2) воздействие ветра и движение ледникового льда (4) гравитация и насыщение почвы

35 Ниже представлены две соединенные стрелкой фотографии, которые показывают конгломерат и процессы, превратившие конгломерат в горную породу X.



Конгломерат

→
Теплота и
давление



Порода X

Вероятнее всего, порода X — это

- (1) брекчия (3) метаконгломерат
(2) аспидный сланец (4) пористый базальт

Часть В-1

Необходимо ответить на все вопросы этой части.

Указания (36-50). Для каждого утверждения или вопроса укажите номер слова или выражения, которое наилучшим образом дополняет утверждение или отвечает на вопрос. Для ответа на некоторые вопросы вам могут понадобиться *Справочные таблицы по физическим характеристикам/естествознанию издания 2011 года*. Запишите ответы на отдельном листе для ответов.

Для ответа на вопросы с 36 по 38 воспользуйтесь нижеприведенным текстовым отрывком и таблицей минералов, а также своими знаниями по естествознанию. В таблице представлены некоторые свойства четырех минералов, проявляющих флюоресценцию.

Флюоресцентные минералы

Все минералы обладают способностью отражать видимый свет. Лишь около 15 % минералов обладают интересным физическим свойством, известным под названием флюоресценции. Эти минералы способны временно поглощать малое количество электромагнитной энергии, а затем, спустя мгновение, испускать малое количество энергии с другой длиной волны. Такое изменение длины волны вызывает временное изменение цвета минерала, воспринимаемого глазом наблюдателя. Изменение цвета флюоресцентных минералов бывает наиболее зрелищным, когда минералы помещают в темноту и подвергают воздействию электромагнитной энергии с волнами более короткими, чем у видимого света.

Один из самых знаменитых источников флюоресцентных минералов во всем мире — бывшая цинковая шахта в штате Нью-Джерси. В числе прочих цинковых руд в ней добывали цинкит и виллемит. Впоследствии обнаружилось, что более чем 91 минерал этого региона проявляет флюоресцентные свойства под воздействием коротковолновой электромагнитной энергии.

Минерал	Твердость	Цвет в видимом свете	«Флюоресцентный» цвет	Состав
Кальцит	3	прозрачный-белый-переменный	ярко-оранжевый	CaCO ₃
Целестин	3–3,5	бесцветный-переменный	желтый и/или белый/синий	SrSO ₄
Виллемит	5,5	розово-коричневый	ярко-зеленый	Zn ₂ SiO ₄
Цинкит	4	желто-оранжевый	желтый	ZnO

36 Какие два вида электромагнитного излучения используются для получения наиболее зрелищной флюоресценции в темноте?

- (1) микроволновое и рентгеновское (3) ультрафиолетовое и рентгеновское
(2) микроволновое и инфракрасное (4) ультрафиолетовое и инфракрасное

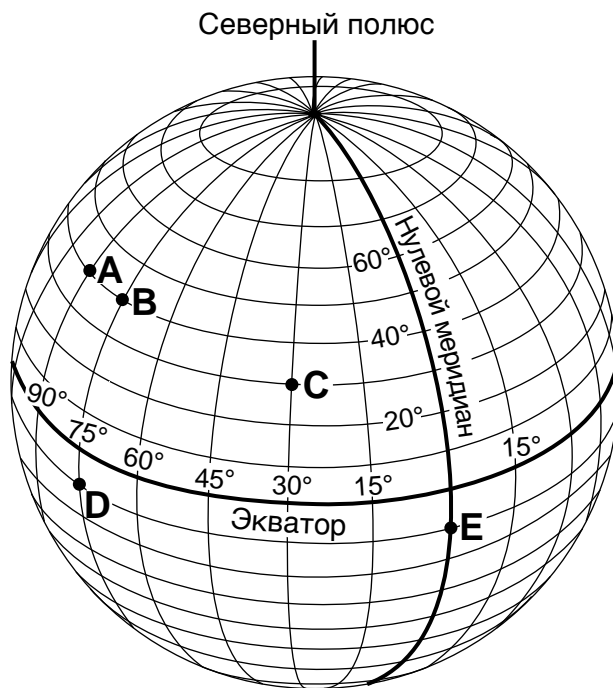
37 Какие два минерала могут иметь одинаковый флюоресцентный цвет?

- (1) кальцит и целестин (3) целестин и виллемит
(2) кальцит и цинкит (4) целестин и цинкит

38 Минеральный цинкит может поцарапать

- (1) кальцит, но не может поцарапать целестин и виллемит
(2) виллемит, но не может поцарапать кальцит и целестин
(3) кальцит и целестин, но не может поцарапать виллемит
(4) виллемит и целестин, но не может поцарапать кальцит

Для ответа на вопросы 39 и 40 воспользуйтесь следующей схемой и своими знаниями по естествознанию. На схеме представлены земные параллели и меридианы. Буквами от А до Е обозначены точки на Земле.



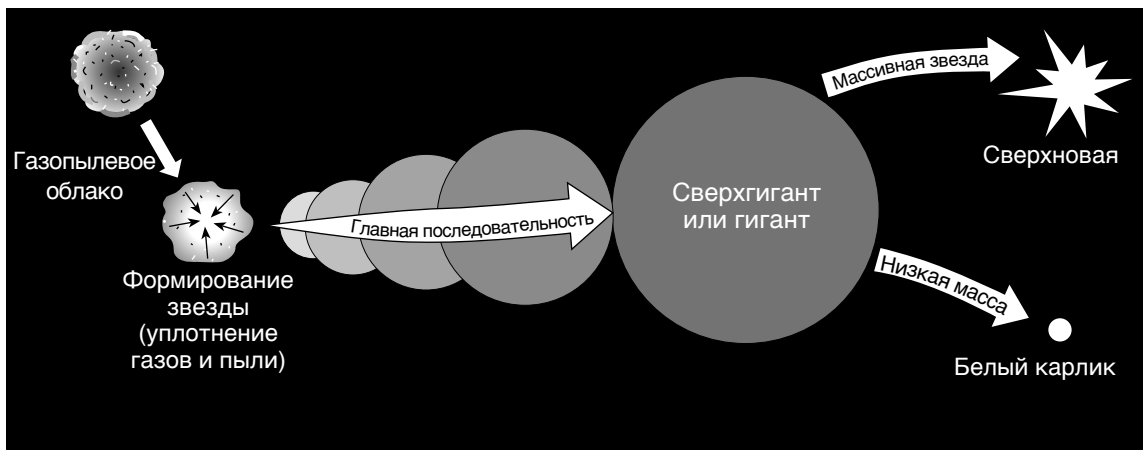
39 В каких двух точках одно и то же солнечное время?

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) А и В | (3) С и Е |
| (2) В и D | (4) D и Е |

40 Из какой точки наблюдатель *никогда* не увидит в ночном небе Полярную звезду?

- | | |
|-------|-------|
| (1) А | (3) С |
| (2) В | (4) D |
-

Для ответа на вопросы с 41 по 43 воспользуйтесь нижеприведенной схемой и своими знаниями по естествознанию. На схеме представлена гипотеза о происхождении и эволюции большинства звезд.



- 41 Что заставляет газопылевое облако сконденсироваться и превратиться в звезду?
- (1) плотность (2) трение (3) гравитация (4) дегазация
- 42 Какая звезда вероятнее всего станет сверхновой?
- (1) Солнце (2) Денеб (3) Поллукс (4) Звезда Барнарда
- 43 Какой процесс в звезде приводит к образованию большого количества энергии в результате объединения более легких элементов в более тяжелый элемент?
- (1) конвекция (2) излучение (3) радиоактивный распад (4) ядерный синтез
-

Для ответа на вопросы 44 и 45 воспользуйтесь нижеприведенной таблицей и своими знаниями по естествознанию. В таблице представлены продукты распада и времена полураспада пяти широко используемых радиоактивных изотопов.

Характеристики радиоактивного распада

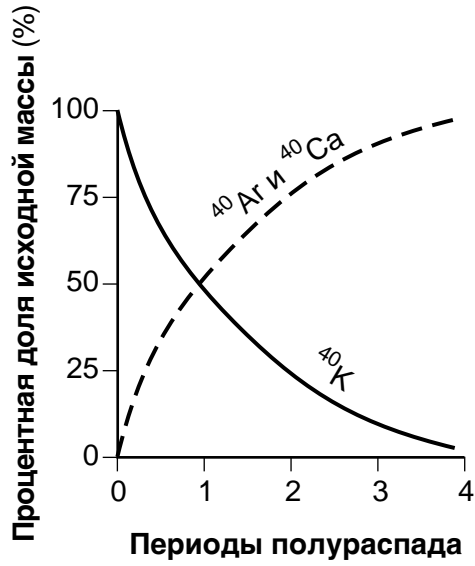
Радиоактивный изотоп	Распад	Период полураспада (годы)
Углерод-14	$^{14}\text{C} \longrightarrow ^{14}\text{N}$	$5,7 \times 10^3$
Калий-40	$^{40}\text{K} \begin{cases} \longrightarrow ^{40}\text{Ar} \\ \longrightarrow ^{40}\text{Ca} \end{cases}$	$1,3 \times 10^9$
Уран-235	$^{235}\text{U} \longrightarrow ^{207}\text{Pb}$	$7,1 \times 10^8$
Уран-238	$^{238}\text{U} \longrightarrow ^{206}\text{Pb}$	$4,5 \times 10^9$
Рубидий-87	$^{87}\text{Rb} \longrightarrow ^{87}\text{Sr}$	$4,9 \times 10^{10}$

44 Распад какого изотопа занимает больше всего времени?

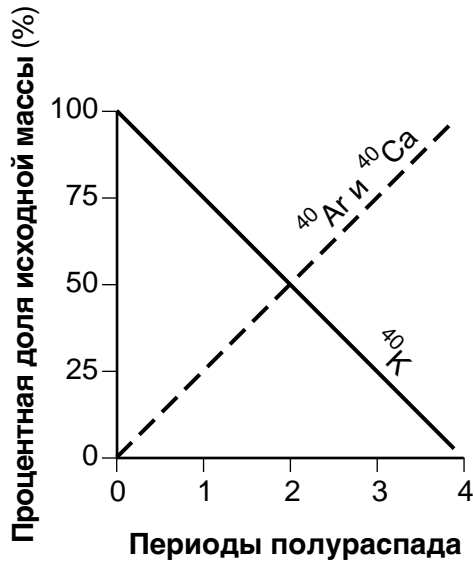
- (1) калий-40
(2) уран-235

- (3) уран-238
(4) рубидий-87

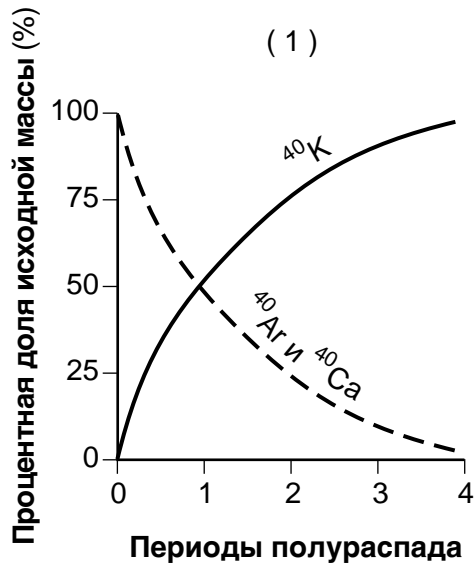
45 Какой из приведенных ниже графиков описывает количество калия-40 и количество аргона-40 и кальция-40 в течение четырех периодов полураспада?



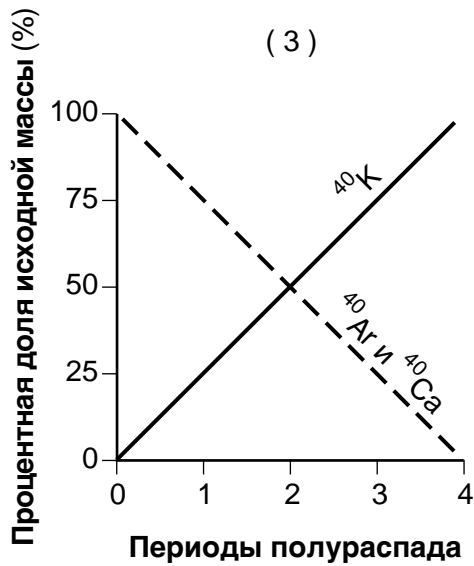
(1)



(3)

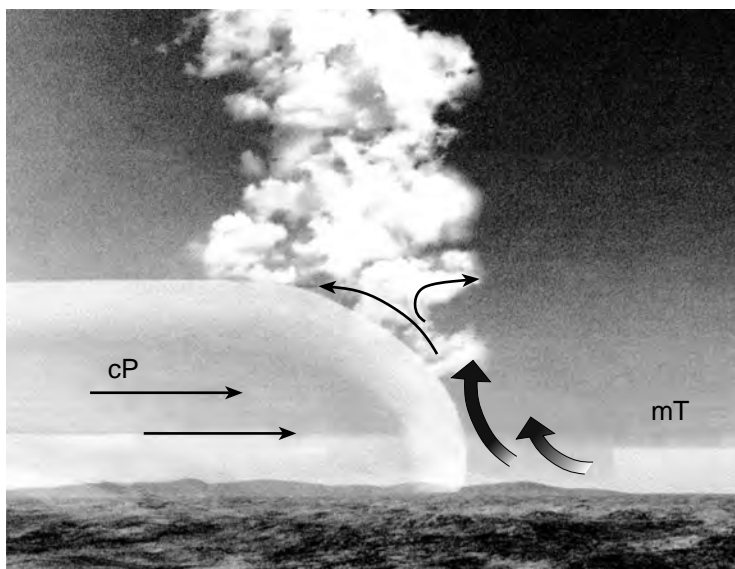


(2)



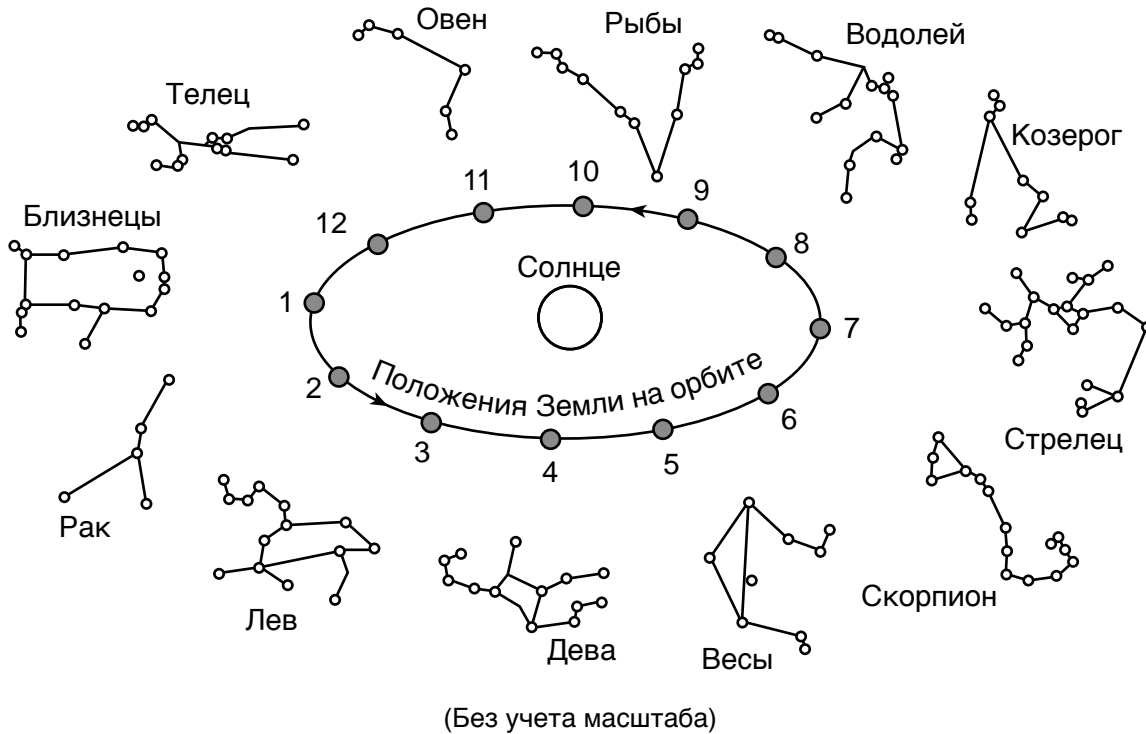
(4)

Для ответа на вопросы с 46 по 48 воспользуйтесь нижеприведенным поперечным разрезом и своими знаниями по естествознанию. Стрелки на поперечном разрезе обозначают движение воздуха вдоль атмосферного фронта между двумя разными воздушными массами. Воздушные массы помечены.



- 46 Фронт какого типа представлен на этом поперечном разрезе?
- (1) теплый фронт
 - (2) холодный фронт
 - (3) стационарный фронт
 - (4) фронт окклюзии
- 47 Облака формируются вдоль фронта, потому что поднимающийся воздух
- (1) сжимается и нагревается, вызывая испарение
 - (2) сжимается и охлаждается, вызывая испарение
 - (3) расширяется и нагревается, вызывая конденсацию
 - (4) расширяется и охлаждается, вызывая конденсацию
- 48 Какое утверждение лучше всего описывает разницу температуры и влажности воздуха между воздушными массами cP и mT?
- (1) Воздушная масса mT более теплая и более влажная.
 - (2) Воздушная масса mT более холодная и менее влажная.
 - (3) Воздушная масса cP более теплая и менее влажная.
 - (4) Воздушная масса cP более холодная и более влажная.
-

Для ответа на вопросы 49 и 50 воспользуйтесь следующей схемой и своими знаниями по естествознанию. На следующей схеме представлены двенадцать положений Земли на околосолнечной орбите и двенадцать созвездий, которые может увидеть в небо в полночь наблюдатель, смотрящий на юг в штате Нью-Йорк, в разное время года. Показано приблизительное расположение созвездий относительно орбиты Земли.



49 Какое движение приводит к тому, что находящиеся на Земле наблюдатели в разное время года видят разные созвездия?

- (1) Земля обращается вокруг созвездий.
- (2) Земля обращается вокруг Солнца.
- (3) Созвездия обращаются вокруг Земли.
- (4) Созвездия обращаются вокруг Солнца.

50 В положении 5 находящийся на Земле наблюдатель видит в полночь полную Луну (полностью освещенную сторону Луны). В это время полная Луна будет видна ближе всего к созвездию

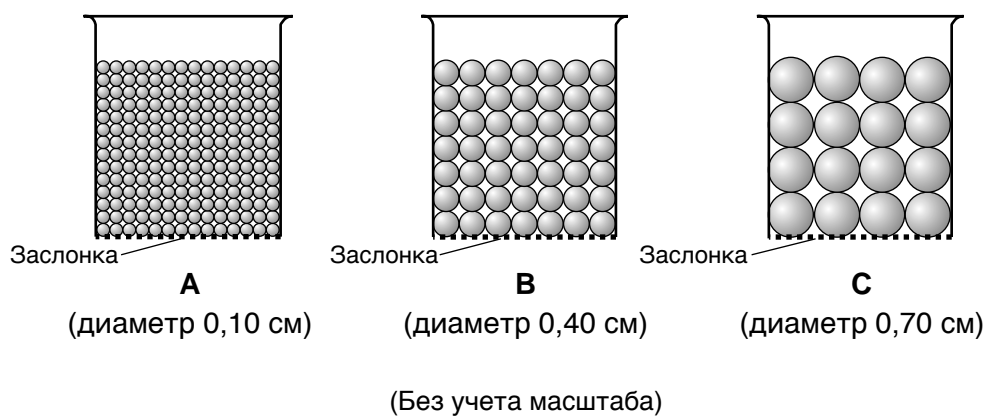
- (1) Овна
- (2) Козерога
- (3) Весов
- (4) Скорпиона

Часть В-2

Необходимо ответить на все вопросы этой части.

Указания (51-65). Запишите ваши ответы в специально отведенных местах в буклете для ответов. Для ответа на некоторые вопросы вам могут понадобиться *Справочные таблицы по физическим характеристикам/естествознанию издания 2011 года*.

Для ответа на вопросы 51 и 52 воспользуйтесь следующей схемой и своими знаниями по естествознанию. На схеме представлены три контейнера, А, В и С, имеющие одинаковый объем и заполненные до одного и того же уровня шариками равного размера. Шарика удерживаются в контейнерах заслонками, закрывающими их дно.



- 51 Проведите на координатной сетке 1 в буклете для ответов прямую, показывающую общее соотношение между размерами шариков и капиллярностью. Проведите на координатной сетке 2 в буклете для ответов прямую, показывающую общее соотношение между размерами шариков и проницаемостью. [1]
- 52 Опишите один способ подготовки четвертого контейнера, заполненного шариками до того же уровня, что и контейнеры А, В и С, который бы привел к уменьшению пористости. [1]
-

Для ответа на вопросы 53 и 54 воспользуйтесь нижеприведенной схемой океанских приливов и своими знаниями по естествознанию. На схеме представлен вид на Землю с Северного полюса (СП) и орбитальное положение Луны во время сизигийного прилива. Сизигийный прилив случается, когда Солнце, Земля и Луна находятся на одной прямой, и вызывает предельно высокие приливы и предельно низкие отливы. Точка А обозначает другое положение Луны на орбите.



- 53 На схеме в буклете для ответов обозначьте отметкой **X** на орбите Луны положение Луны во время следующего сизигийного прилива. [1]
- 54 На схеме в буклете для ответов заштрихуйте ту часть Луны, которая не видна из штата Нью-Йорк, когда Луна находится в положении А. [1]
-

Для ответа на вопросы с 55 по 57 воспользуйтесь картой в буклете для ответов и своими знаниями по естествознанию. На карте показаны часть Североамериканского континента и некоторые крупные реки. Отмечены реки Рио-Гранде и Миссисипи. Буквами А и В обозначены точки на реке Миссисипи. Буквой С обозначена точка на некоей реке в штате Нью-Йорк (НЙ), принадлежащей к бассейну Миссисипи.

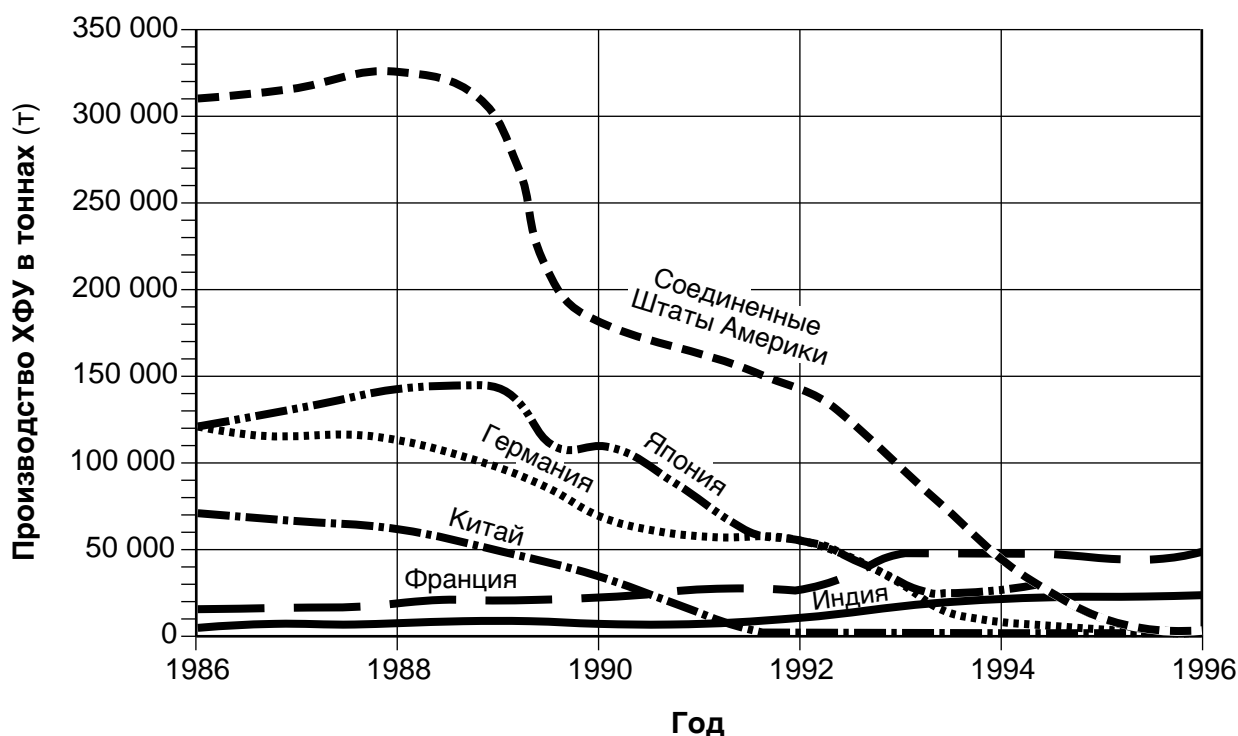
- 55 На карте в буклете для ответов обозначьте отметкой **X** приток, расположенный дальше всего к югу и впадающий в Миссисипи. [1]
- 56 Опишите изменения формы и изменения размеров осадочных пород при переносе по реке Миссисипи из точки А в точку В. [1]
- 57 Укажите название области ландшафта штата Нью-Йорк, в которой находится река в точке С. [1]
-

Для ответа на вопросы с 58 по 61 воспользуйтесь нижеприведенными текстовым отрывком и графиком, а также своими знаниями по естествознанию. На графике показаны изменения уровня производства хлорфторуглерода в тоннах в год (т/г) некоторыми странами за 10-летний период.

ХФУ и озон

ХФУ (хлорфторуглероды) — это химические вещества, наличие которых угрожает разрушить стратосферный озон. ХФУ были впервые произведены в 1928 г. для применения в качестве хладагентов в холодильной технике. В последующие годы они использовались для чистки электрических плат и для изготовления пенистых изолирующих материалов. К сожалению, как выяснили ученые, эти химические вещества утекают в атмосферу и поднимаются в стратосферу. В стратосфере сильное ультрафиолетовое (УФ) излучение разлагает ХФУ с высвобождением газообразного хлора, который взаимодействует с озоном и разрушает его. В 1974 г. ученые обнаружили, что выбросы ХФУ вызывают обеднение стратосферы озоном. После этого открытия 27 стран согласились сократить производство ХФУ, так как стратосферный озон защищает все формы жизни от наиболее вредных УФ-лучей Солнца.

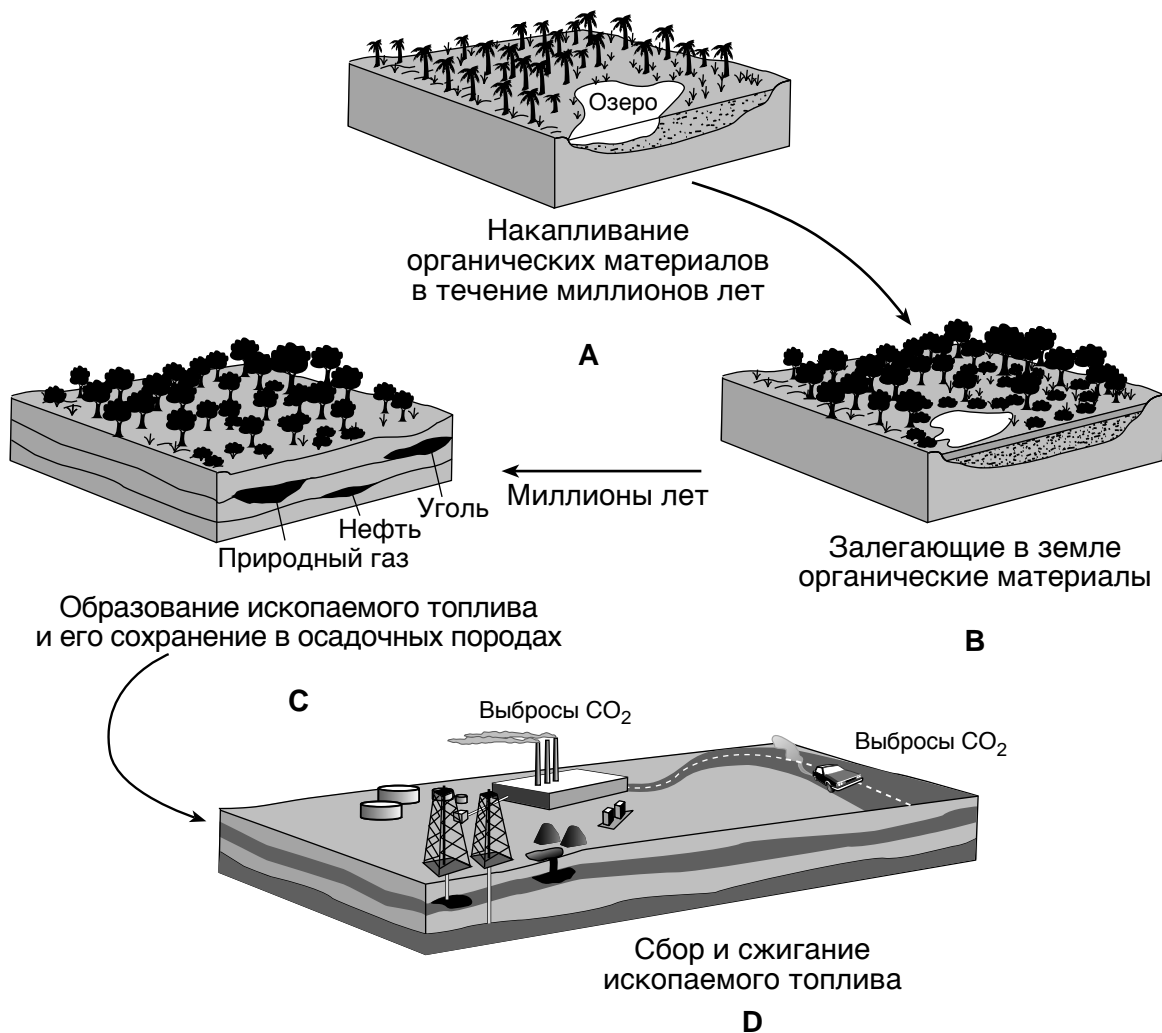
Производство хлорфторуглеродов в некоторых странах, 1986–1996



По материалам: Gore, Al. *An Inconvenient Truth*

- 58 Выпишите химический символ элемента, выделяющегося при распаде ХФУ. Опишите *одно* экологическое последствие высвобождения этого элемента в стратосферу Земли. [1]
- 59 Укажите названия температурных зон атмосферы, расположенных непосредственно под и непосредственно над атмосферным слоем, в котором интенсивное УФ-излучение разлагает ХФУ. [1]
- 60 Вычислите приблизительную скорость в тоннах в год (т/г) *сокращения* производства ХФУ Соединенными Штатами за 8 лет, с 1988 по 1996 г. [1]
- 61 Исходя из графика, укажите *две* страны, которые начали сокращение производства ХФУ еще в 1986 г. [1]

Для ответа на вопросы с 62 по 65 воспользуйтесь нижеприведенной схемой и своими знаниями по естествознанию. На схеме представлено образование угля и других ископаемых видов топлива в естественной среде.



По материалам: Wright, Richard and Nebel, Bernard. *Environmental Science, Learning System Edition*

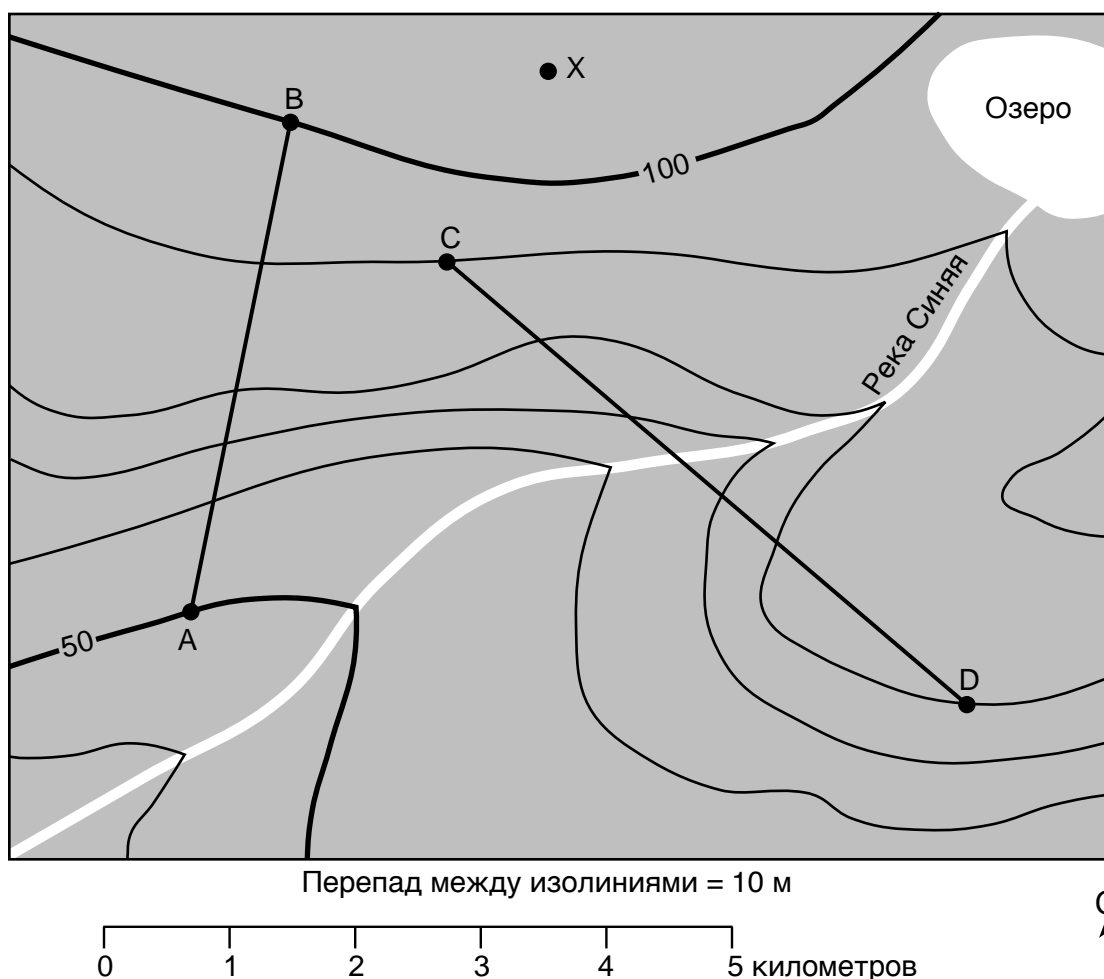
- 62 Укажите геологический период, в котором были наиболее распространены обширные углеобразующие леса, представленные на схеме А. [1]
- 63 Укажите *один* процесс, приведший к преобразованию залегающих в земле органических материалов, представленных на схеме В, в уголь. [1]
- 64 Укажите основной химический элемент, содержащийся в угле. [1]
- 65 Сжигание ископаемого топлива, представленное на схеме D, приводит к выделению углекислого газа (CO₂), что способствует загрязнению воздуха и глобальному потеплению. Укажите еще *один* важный парниковый газ, кроме CO₂. [1]

Часть С

Необходимо ответить на все вопросы этой части.

Указания (66-85). Запишите ваши ответы в специально отведенных местах в буклете для ответов. Для ответа на некоторые вопросы вам могут понадобиться *Справочные таблицы по физическим характеристикам/естествознанию издания 2011 года*.

Для ответа на вопросы с 66 по 68 воспользуйтесь нижеприведенной топографической картой и своими знаниями по естествознанию. Буквами *A, B, C, D* и *X* на карте обозначены точки на поверхности Земли. Линии *AB* и *CD* — линии отсчета на карте.

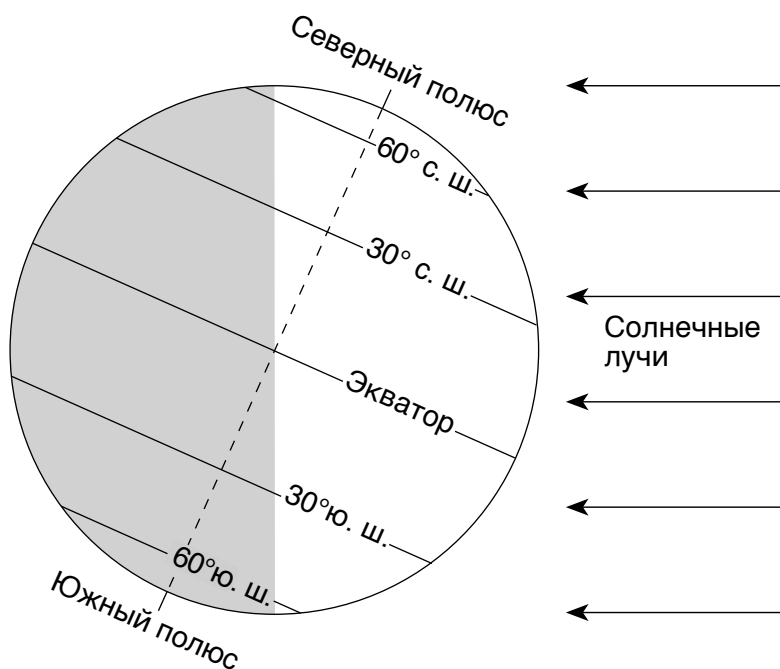


66 Вычислите градиент от точки *A* до точки *B* вдоль линии отсчета. Укажите в своем ответе единицы измерения. [1]

67 На координатной сетке в буклете для ответов постройте топографический профиль вдоль линии *CD*, отметив высоты для каждой изолинии, пересекающей отрезок *CD*. Соедините все шесть точек линией, чтобы завершить профиль. [1]

68 Укажите одну возможную высоту точки *X*. [1]

Для ответа на вопросы с 69 по 71 воспользуйтесь нижеприведенной схемой и своими знаниями по естествознанию. На схеме представлена Земля в боковой проекции. Обозначены Северный полюс и некоторые параллели. Штриховая линия обозначает земную ось.



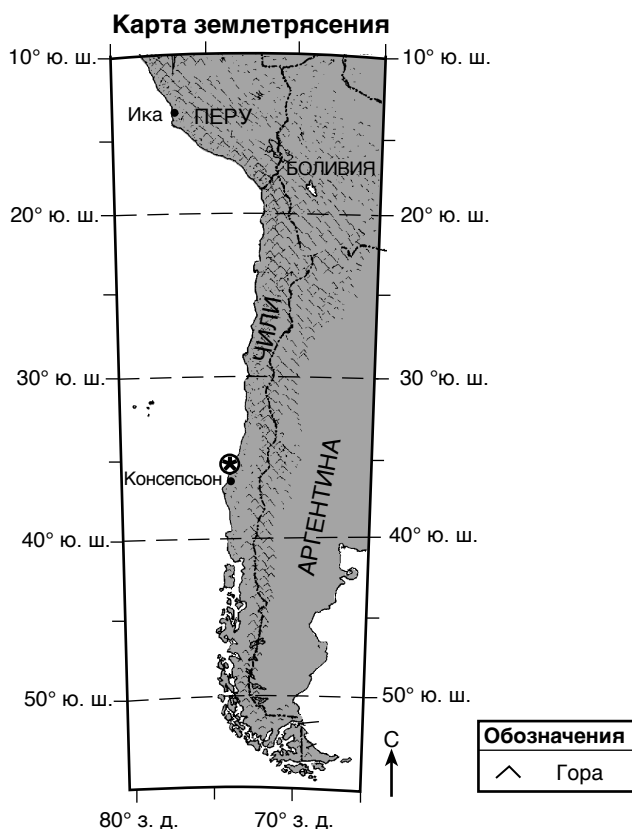
69 Укажите время года, только начинающееся в Северном полушарии, когда Земля находится в этом положении. [1]

70 Укажите, какая длительность светового дня в часах будет наблюдаться на экваторе через три месяца после даты, представленной на схеме. [1]

71 Укажите общее соотношение между широтой и длительностью светового дня для этого дня от экватора до 60° с. ш. [1]

Для ответа на вопросы с 72 по 75 воспользуйтесь нижеприведенными текстовым отрывком и картой, а также своими знаниями по естествознанию. На карте показано место крупного землетрясения, которое произошло в 2010 г. у западного побережья Чили в Южной Америке. Звездочкой \odot отмечено местоположение эпицентра землетрясения.

27 февраля 2010 г. у западного побережья Южной Америки, близ города Консепсьон в центральной части Чили, произошло крупное землетрясение силой 8,8 балла. Регион пострадал от огромных разрушений и человеческих жертв, вызванных обрушением зданий. Толчки ощущались вплоть до города Ика в Перу, расположенного в 2400 километров к северу. Землетрясение вызвало цунами, причинившее ущерб нескольким прибрежным городам. Предупреждения о цунами были объявлены в 53 странах, в том числе в Соединенных Штатах, где также были зарегистрированы повреждения. Это землетрясение стало одним из сильнейших зарегистрированных сейсмографом. В прошлом в Чили случались и другие сильные землетрясения, в том числе землетрясение 1960 г. силой 9,5 балла — самое крупное за всю историю наблюдений.



- 72 Начертите на схеме границы тектонических плит в буклете для ответов две стрелки, по одной в каждой рамке, которые показывают общее направление относительного смещения каждой плиты, вызвавшего чилийское землетрясение 2010 г. [1]
- 73 Укажите название океанической тектонической плиты, расположенной вдоль западного побережья Южной Америки, где произошло это землетрясение. [1]
- 74 Определите время распространения волны P в минутах и секундах от эпицентра этого землетрясения до толчков, которые были зарегистрированы в городе Ика в Перу. [1]
- 75 Опишите одно действие, которое должны были предпринять жители прибрежных районов в ответ на предупреждение о приближении цунами, и которое уменьшило бы число человеческих жертв. [1]

Для ответа на вопросы с 76 по 78 воспользуйтесь нижеприведенной таблицей данных и картой в буклете для ответов, а также своими знаниями по естествознанию. В таблице перечислены данные штормовой информации по урагану «Мэтью», случившемуся осенью 2016 г. Представлены данные атмосферного давления, скорости ветра и местоположения центра урагана в одно и то же время каждого дня. На карте показано местоположение урагана «Мэтью» с 28 сентября по 4 октября.

Данные по урагану «Мэтью»

Дата	Атмосферное давление (мб)	Скорость ветра (мили в час)	Местоположение центра урагана
28 сент.	1008	60	13° с. ш., 61° з. д.
29 сент.	995	70	14° с. ш., 66° з. д.
30 сент.	968	115	14° с. ш., 71° з. д.
1 окт.	946	145	13° с. ш., 74° з. д.
2 окт.	946	140	14° с. ш., 75° з. д.
3 окт.	941	140	16° с. ш., 75° з. д.
4 окт.	949	145	19° с. ш., 74° з. д.
5 окт.	962	120	22° с. ш., 75° з. д.
6 окт.	940	140	25° с. ш., 78° з. д.
7 окт.	946	120	29° с. ш., 81° з. д.
8 окт.	967	75	33° с. ш., 79° з. д.
9 окт.	984	75	35° с. ш., 74° з. д.

76 Завершите траекторию урагана «Мэтью» на карте в буклете для ответов, отметив положения центра урагана с 5 октября по 9 октября. Чтобы завершить траекторию, проведите линию, соединяющую все пять нанесенных точек с точкой 4 октября. [1]

77 Укажите две последовательные даты, между которыми произошло наибольшее снижение атмосферного давления. [1]

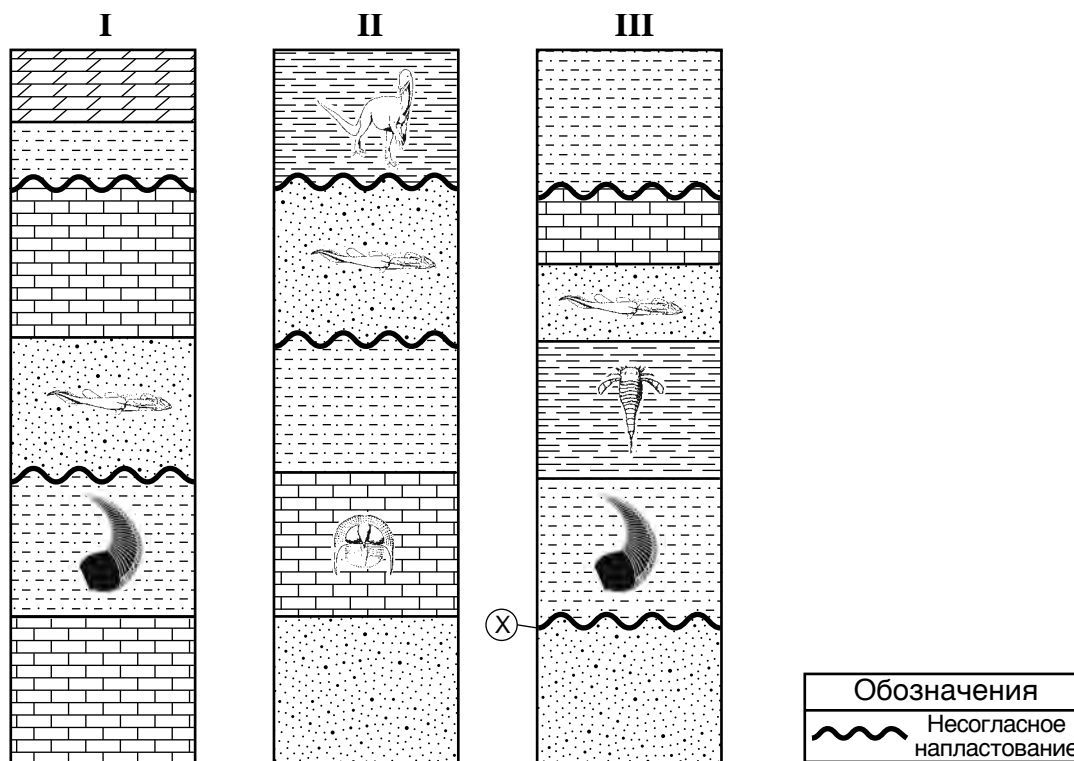
78 В приведенной ниже таблице представлена шкала Саффира–Симпсона, которую используют для классификации ураганов.

Шкала Саффира–Симпсона

Классификация ураганов	Скорость ветра (мили в час)
1 категория	74-95
2 категория	96-110
3 категория	111-129
4 категория	130-156
5 категория	≥157

Укажите наибольшую скорость ветра у урагана «Мэтью», приведенную в таблице данных, и укажите категорию урагана «Мэтью» в соответствии с этой скоростью ветра. [1]

Для ответа на вопросы с 79 по 81 воспользуйтесь нижеприведенными схемами и своими знаниями по естествознанию. На схемах представлены три выхода осадочных пород, обозначенные цифрами I, II и III, которые обнаружены на северо-востоке Соединенных Штатов. Выходы пород *не* переворачивались. Некоторые из слоев пород содержат руководящие окаменелости штата Нью-Йорк. Одно несогласное напластование помечено символом X.



79 Укажите названия *двух* руководящих окаменелостей, найденных в этих слоях пород, которые соответствуют организмам, могшим жить в одно и то же время. [1]

80 Качественные руководящие окаменелости часто встречаются в больших количествах или легко идентифицируются. Опишите еще *одну* характеристику этих окаменелостей, позволяющую использовать их в качестве руководящих окаменелостей. [1]

81 Укажите название слоя осадочной породы, отсутствующего в выходе III в связи с образованием несогласного напластования X. [1]

Для ответа на вопросы с 82 по 85 воспользуйтесь нижеприведенной таблицей данных и своими знаниями по естествознанию. В таблице приведены данные по шести планетам звездной системы *Kepler-11*.

Kepler-11 — одна из многих звездных систем, открытых космическими спутниками. Ученые считают эту систему необычной из-за ее малого размера и наличия шести планет, обозначенных буквами от *b* до *g*, которые обращаются по орбитам относительно близко к центральной звезде системы. Центральная звезда, *Kepler-11*, имеет температуру поверхности 5663 К и светимость 1,0.

Планета	Среднее удаление от звезды (миллионы км)	Период обращения (сутки)	Эксцентриситет орбиты	Экваториальный диаметр (км)	Плотность (г/см ³)
Kepler-11b	13,7	10,3	0,045	45 869	1,70
Kepler-11c	16,0	13,0	0,026	73 151	0,66
Kepler-11d	23,2	22,7	0,004	79 528	1,28
Kepler-11e	29,1	32,0	0,012	106 780	0,58
Kepler-11f	37,5	46,7	0,013	63 456	0,69
Kepler-11g	69,7	118,4	0,150	84 847	1,20

- 82 Опишите соотношение между средним удалением планеты от этой звезды и периодом ее обращения. [1]
- 83 На схеме в буклете для ответов представлены в масштабе величины удаления Меркурия, Венеры и Земли от Солнца. Отметьте символом **X** точку на прямой, в которой находилась бы планета *Kepler-11c*, если бы она была в нашей Солнечной системе. [1]
- 84 Укажите две планеты нашей Солнечной системы, формы орбит которых более всего сходны с формой орбиты *Kepler-11b*. [1]
- 85 Укажите звезду, изображенную на графике *Характеристики звезд в Справочных таблицах по физическим характеристикам/естествознанию*, которая более всего сходна со звездой *Kepler-11* по температуре поверхности и светимости. [1]
-

