

# ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ

Пятница, 16 июня 2023 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 две характеристики позволяют отнести Юпитер к планетам-гигантам?

- (1) низкая плотность и большой диаметр
- (2) низкая плотность и малый диаметр
- (3) высокая плотность и большой диаметр
- (4) высокая плотность и малый диаметр

2 С точки зрения наблюдателя на Земле длины волн света от наиболее далеких галактик обычно

- (1) смещены в сторону синего в связи с расширением Вселенной
- (2) смещены в сторону синего в связи со сжатием Вселенной
- (3) смещены в сторону красного в связи с расширением Вселенной
- (4) смещены в сторону красного в связи со сжатием Вселенной

3 Скорость обращения Земли вокруг Солнца приблизительно равна

- (1) 1°/сутки
- (2) 15°/сутки
- (3) 24°/сутки
- (4) 360°/сутки

4 В разные времена года с Земли видны разные созвездия, потому что

- (1) созвездия вращаются вокруг собственной оси
- (2) созвездия движутся по орбите вокруг Солнца
- (3) Земля вращается вокруг собственной оси
- (4) Земля движется по орбите вокруг Солнца

5 Наблюдаемое изменение направления качания маятника Фуко — это доказательство

- (1) вращения Земли
- (2) орбитального обращения Земли
- (3) наклона земной оси
- (4) эллиптической орбиты Земли

6 Млечный Путь точнее всего назвать

- (1) эллиптической галактикой
- (2) скоплением звезд, обращаящихся вокруг Солнца
- (3) звездой, образовавшейся 4600 миллионов лет назад
- (4) одной из миллиардов галактик во Вселенной

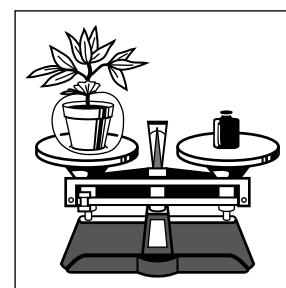
7 Какое количество тепловой энергии требуется для превращения пяти граммов льда в жидкую воду при 0 °С?

- (1) 334 джоуля
- (2) 1670 джоулей
- (3) 2260 джоулей
- (4) 11 300 джоулей

8 На приведенной ниже схеме представлено изменение массы горшечного растения с течением времени.



Исходная масса сразу после заворачивания в пленку



Масса через 7 суток

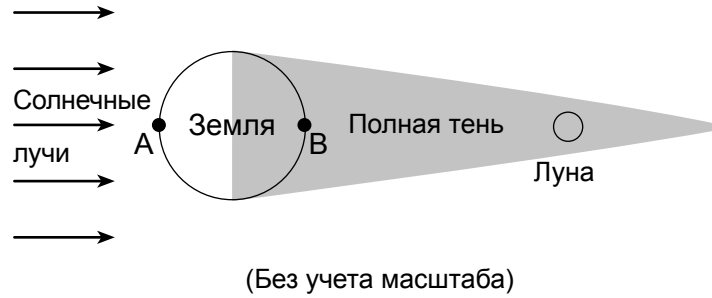
Какова его причина, и как она влияет на изменение массы горшечного растения с течением времени?

- (1) Испарение вызывает уменьшение массы.
- (2) Конденсация вызывает уменьшение массы.
- (3) Испарение вызывает увеличение массы.
- (4) Конденсация вызывает увеличение массы.

9 По мере подъема метеорологического зонда от поверхности Земли производятся измерения температуры. Сначала температура воздуха последовательно уменьшается на протяжении 12 километров, затем остается постоянной, затем увеличивается на протяжении еще 12 километров, после чего зонд лопается. Как называется слой, в котором лопнул зонд?

- (1) тропосфера
- (2) стратосфера
- (3) мезосфера
- (4) термосфера

10 На приведенной ниже схеме представлено прохождение Луны через самую темную часть тени Земли, называемую полной тенью. Буквами *A* и *B* обозначены точки на поверхности Земли.



Какое утверждение точнее всего называет это событие и точку, в которой его можно наблюдать?

- (1) Происходит солнечное затмение, и его можно наблюдать из точки *A*.
- (2) Происходит солнечное затмение, и его можно наблюдать из точки *B*.
- (3) Происходит лунное затмение, и его можно наблюдать из точки *A*.
- (4) Происходит лунное затмение, и его можно наблюдать из точки *B*.

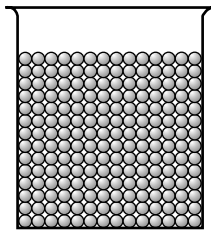
11 На приведенной ниже фотографии показан ударный кратер, расположенный на юго-западе США.



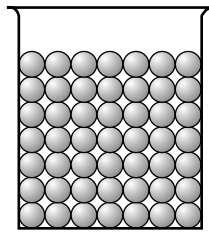
Этот кратер вероятнее всего образовался в результате

- (1) взрывного извержения вулкана
- (2) субдукции границы плит
- (3) столкновения астероида с Землей
- (4) испарения воды из озера

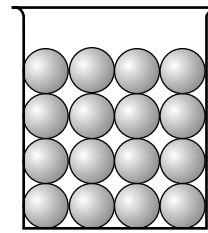
12 На приведенных ниже схемах представлены три контейнера, А, В и С, которые были наполнены равными объемами однородно отсортированных пластмассовых шариков. Чтобы определить пористость, в каждый контейнер наливали воду, пока уровень воды не поднялся до верхнего края шариков.



А



В



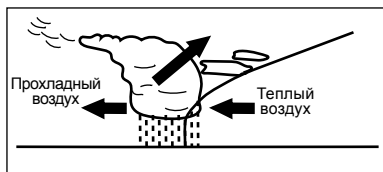
С

Пористость оказалась

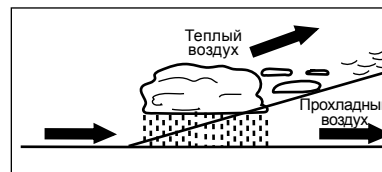
- (1) наибольшей в контейнере А
- (2) наибольшей в контейнере В

- (3) наибольшей в контейнере С
- (4) одинаковой во всех трех контейнерах

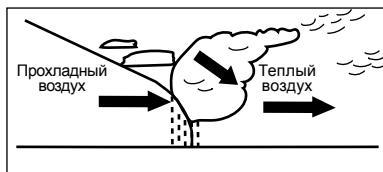
13 Какое поперечное сечение представляет характер облачности и направление движения воздуха в теплом фронте?



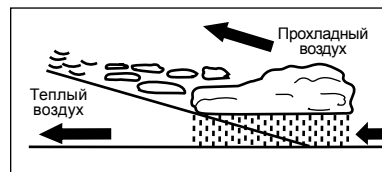
( 1 )



( 3 )

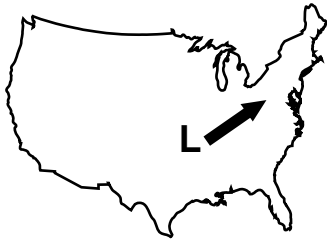


( 2 )

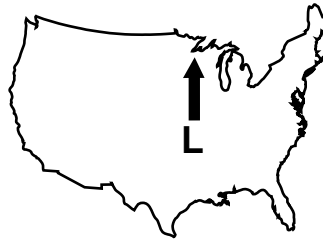


( 4 )

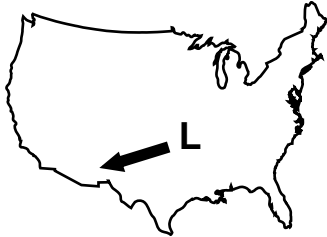
14 На какой карте показана наиболее вероятная траектория системы низкого давления (L) в Соединенных Штатах, если она следует по нормальному пути циклона?



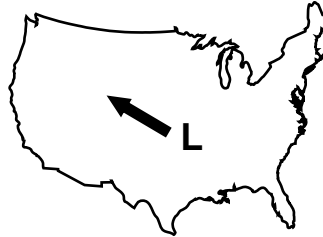
(1)



(3)

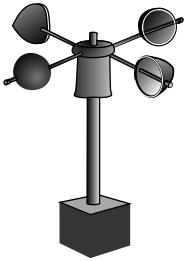


(2)

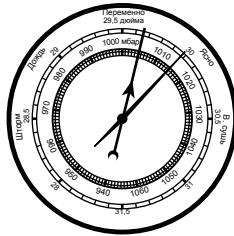


(4)

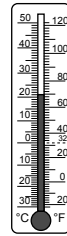
15 Какой метеорологический прибор называется анемометром?



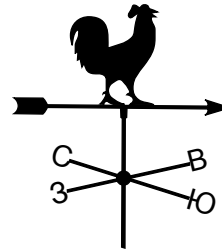
(1)



(2)

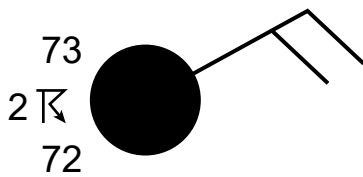


(3)



(4)

16 На приведенной ниже модели метеостанции представлена часть метеорологической информации для некоторой точки в штате Нью-Йорк.



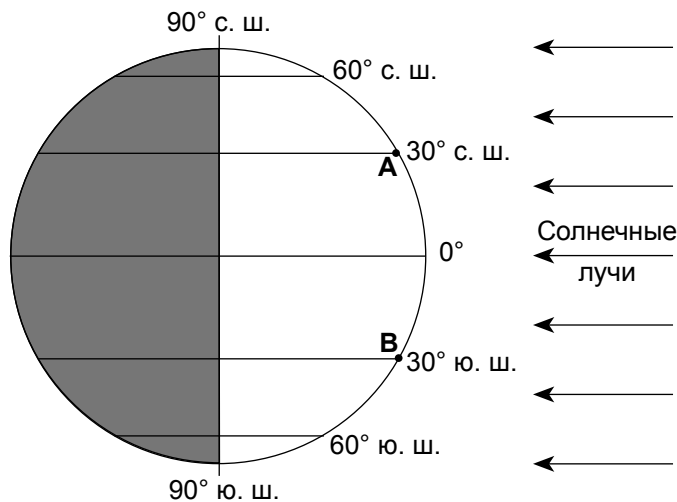
Исходя из информации, указанной на модели метеостанции, в этой точке наблюдаются следующие погодные условия:

- (1) переменная облачность, ветрено, поземка
- (2) облачно, ветрено, грозы
- (3) облачно, безветренно, видимость 2 мили
- (4) переменная облачность, безветренно, температура воздуха 73 °F

17 Механизм, с помощью которого электромагнитная энергия распространяется в космосе от Солнца до верхнего края атмосферы Земли, — это

- (1) проводимость
- (2) конвекция
- (3) излучение
- (4) инфильтрация

18 На приведенной ниже схеме представлено положение Земли относительно Солнца на 21 марта. Буквами *A* и *B* обозначены две точки на поверхности Земли.



В течение следующих трех месяцев интенсивность облучения солнечным светом будет

- (1) уменьшаться в обеих точках *A* и *B*
- (2) уменьшаться в точке *A* и увеличиваться в точке *B*
- (3) увеличиваться в обеих точках *A* и *B*
- (4) увеличиваться в точке *A* и уменьшаться в точке *B*

19 Какое явление было главной причиной производства первого кислорода, появившегося в ранней атмосфере Земли?

- (1) эволюция организмов, вырабатывающих кислород
- (2) радиоактивный распад изотопов с выделением кислорода
- (3) отделение кислорода от водорода в воде
- (4) столкновение с Землей комет, богатых кислородом

20 Предполагается, что общее направление смещения Североамериканского континента после распада Пангеи было на

- (1) северо-запад
- (2) северо-восток
- (3) юго-запад
- (4) юго-восток

21 Окаменелость *Mucrospirifer* считается руководящей окаменелостью, потому что она существовала в

- (1) небольшом географическом регионе в течение долгого времени
- (2) небольшом географическом регионе в течение короткого времени
- (3) большом географическом регионе в течение долгого времени
- (4) большом географическом регионе в течение короткого времени

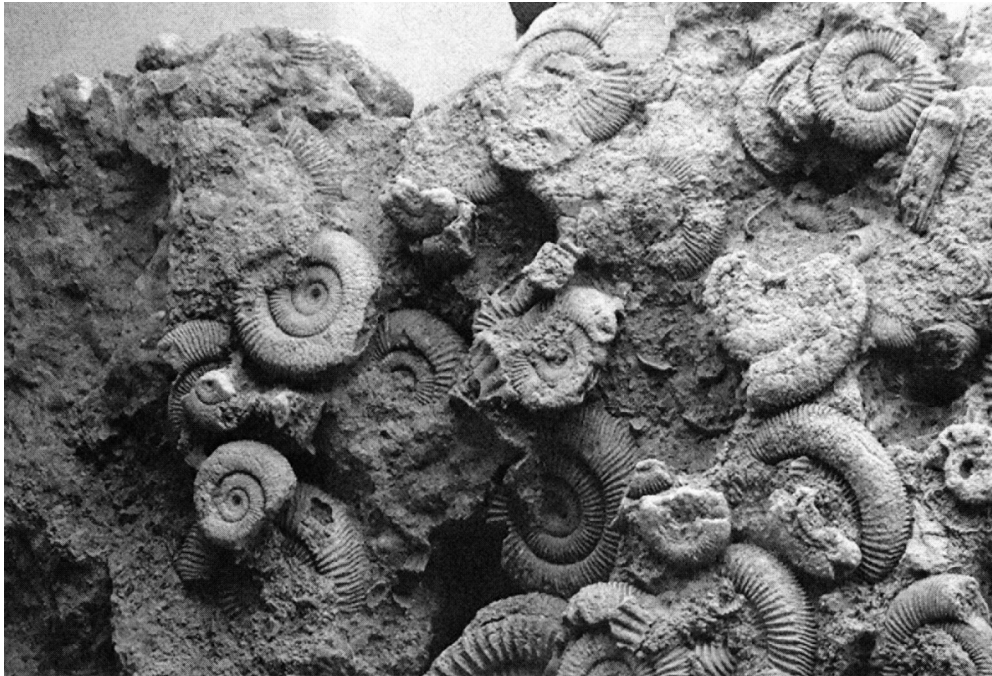
22 Предполагается, что по сравнению с внешним ядром Земли внутренний слой ядра должен обладать

- (1) меньшей плотностью и быть твердым
- (2) меньшей плотностью и быть жидким
- (3) большей плотностью и быть твердым
- (4) большей плотностью и быть жидким

23 Сейсмическая станция, находящаяся в 4000 километров от эпицентра землетрясения, зарегистрировала приход первой *S*-волны в 13:05:40. В какое время до этой станции дошла первая *P*-волна?

- (1) 12:58:40
- (2) 13:00:00
- (3) 13:05:40
- (4) 13:11:20

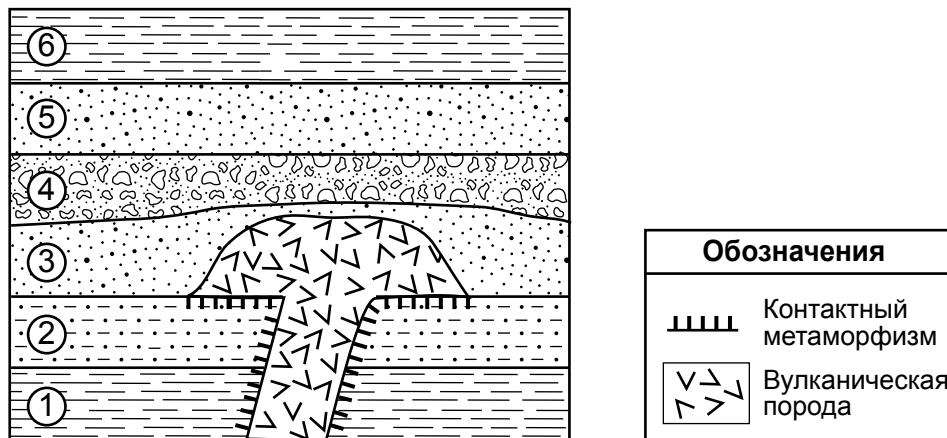
24 На приведенной ниже фотографии показаны окаменелые амmonoиды в выходе горной породы.



Присутствие этих окаменелостей в выходе породы говорит о том, что в прошлом этот регион вероятнее всего был покрыт

- (1) пустынным песком
- (2) морской водой
- (3) ледниковым льдом
- (4) расплавленными горными породами

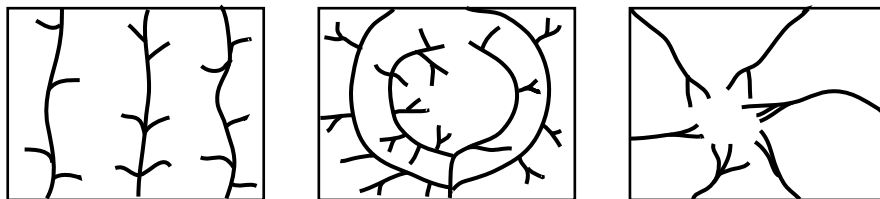
25 На приведенном ниже срезе представлены слои горных пород внутри земной коры. Слои осадочных горных пород помечены цифрами от 1 до 6.



Возраст вулканической породы

- (1) больше, чем возраст слоев 1 и 2
- (2) такой же, как возраст слоя 3
- (3) больше, чем возраст слоя 3
- (4) меньше, чем возраст слоев 4, 5 и 6

26 На приведенной ниже карте показаны разные конфигурации водостоков.



Какой фактор вероятнее всего порождает эти разные конфигурации водостоков?

- (1) возраст коренной породы
- (2) структура коренной породы
- (3) типы окаменелостей, встречающиеся в коренной породе
- (4) вариации температуры в коренной породе

27 На приведенной ниже фотографии показаны валуны и другие отложения, обвалившиеся при оползне.



Такой обвал горных пород вероятнее всего является примером

- (1) движения масс, вызванного длительными периодами интенсивного дорожного движения
- (2) движения масс, произошедшего после длительных периодов сильных дождей
- (3) истирания в результате длительного воздействия движущегося льда
- (4) истирания после длительного воздействия ветра



28 Марианский желоб является глубочайшим океаническим желобом на Земле. Этот желоб возник, когда Тихоокеанская плита

- (1) перекрывала Филиппинскую плиту
- (2) перекрывала Евразийскую плиту
- (3) пододвигалась под Филиппинскую плиту
- (4) пододвигалась под Евразийскую плиту

29 На приведенной ниже схеме представлены рисунки нормальной и обратной магнитной полярности в коренной породе морского дна.



В коренной породе какого типа и в какой местности можно с наибольшей вероятностью наблюдать такой рисунок магнитной полярности?

- (1) в вулканической коренной породе Восточно-Тихоокеанского хребта
- (2) в вулканической коренной породе Тасманской горячей точки
- (3) в осадочной коренной породе Восточно-Тихоокеанского хребта
- (4) в осадочной коренной породе Тасманской горячей точки

30 По сравнению с толщиной и плотностью континентальной коры океаническая кора Земли обладает

- (1) меньшей толщиной и меньшей плотностью
- (2) меньшей толщиной и большей плотностью
- (3) большей толщиной и меньшей плотностью
- (4) большей толщиной и большей плотностью

31 Железо, встречающееся в некоторых минералах в базальте, может реагировать с кислородом и распадаться на частицы оксида железа. Это изменение является примером

- (1) напластования
- (2) эрозии
- (3) химического выветривания
- (4) физического выветривания

32 Какие структуры дают наилучшее доказательство того, что по территории штата Нью-Йорк некогда перемещались на юг толстые пласты ледникового льда?

- (1) параллельные борозды на коренной породе
- (2) сортированные слои отложений
- (3) пещеры, встречающиеся в известняковой коренной породе
- (4) V-образные долины

33 На приведенной ниже фотографии показана метаморфическая горная порода гнейс.



Три минерала, которые с наибольшей вероятностью встречаются в этой породе, — это

- (1) пироксен, кальцит и плавленый шпат
- (2) гранат, роговая обманка и тальк
- (3) амфибол, авгит и гематит
- (4) кварц, слюда и полевой шпат

34 Какая вулканическая порода имеет мелкозернистую текстуру и минеральный состав из 57 % плагиоклазного полевого шпата, 28 % амфибола и 15 % биотита?

- (1) габбро
- (2) пегматит
- (3) вулканический шлак
- (4) андезит

35 Каково распространенное применение минерала, состоящего из  $Fe_3Al_2Si_3O_{12}$ ?

- (1) керамика
- (2) ювелирные изделия
- (3) строительные камни
- (4) штукатурка

## 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.

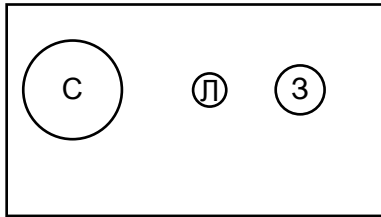
Для ответа на вопросы с 36 по 39 воспользуйтесь приведенным ниже отрывком и своими знаниями по естествознанию.

### Королевские приливы и изменение климата

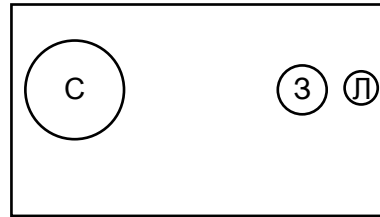
Сигизийные приливы — это чрезвычайно высокие приливы, случающиеся, когда Земля, Луна и Солнце оказываются на одной прямой. Королевские приливы — обиходное название чрезвычайно высоких сигизийных приливов, случающихся в перигее (когда Луна находится на своей орбите ближе всего к Земле). Королевские приливы случаются один или два раза в год.

Сейчас обычные приливы становятся выше и распространяются дальше вглубь суши, чем раньше, в связи с глобальным изменением климата и подъемом уровня моря. Это увеличивает опасность затопления низколежащих береговых линий. Если изменения климата и подъем уровня моря продолжатся, сигизийные приливы и королевские приливы будут оказывать большее влияние на береговые линии и затопление прибрежных областей.

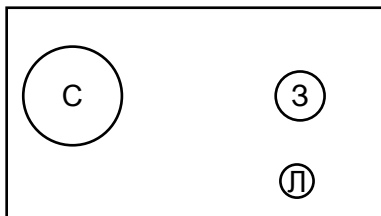
36 Какая схема лучше всего иллюстрирует положения Земли (З), Солнца (С) и Луны (Л), а также относительное расстояние между Землей и Луной, приводящие к возникновению королевского прилива?



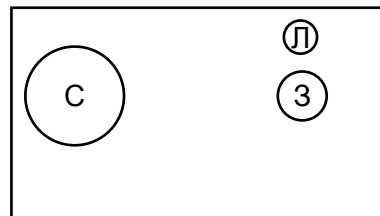
( 1 )



( 3 )



( 2 )

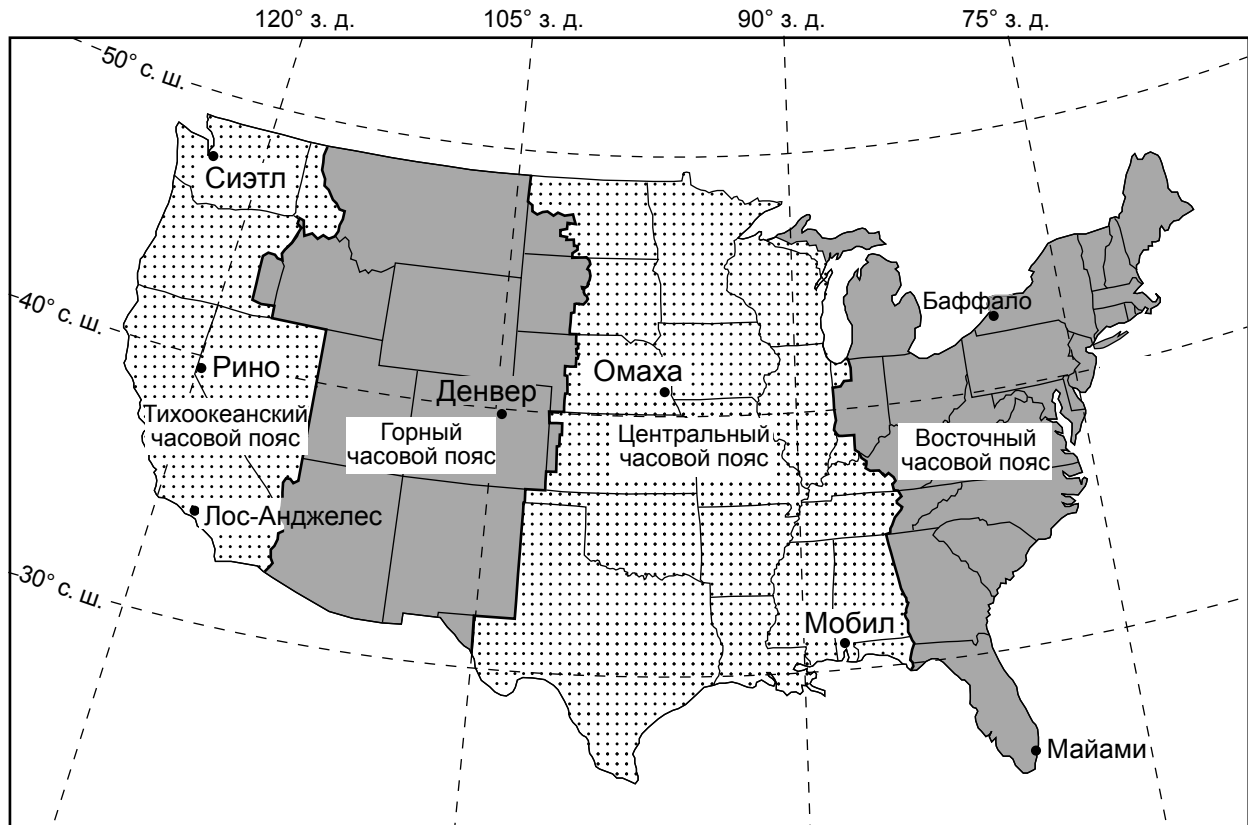


( 4 )

- 37 Прибрежный населенный пункт может заблаговременно подготовиться к королевскому приливу, потому что движение Земли и Луны
- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| (1) циклично и предсказуемо   | (3) нециклично и предсказуемо   |
| (2) циклично и непредсказуемо | (4) нециклично и непредсказуемо |
- 38 Какой фактор является главной причиной подъема среднемирового уровня моря с течением времени?
- |  |   |
|--|---|
| (1) уменьшение количества падающего солнечного излучения | (3) увеличение количества снега, выпадающего в арктических областях |
| (2) снижение температуры морской воды                    | (4) усиление таяния ледниковых льдов                                |
- 39 Два основных парниковых газа, с которыми может быть связано глобальное потепление, — это
- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| (1) углекислый газ и азот  | (3) кислород и азот  |
| (2) углекислый газ и метан | (4) кислород и метан |
- 

**ПЕРЕХОДИТЕ К СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ ⇒**

Для ответа на вопросы с 40 по 43 воспользуйтесь приведенной ниже картой и своими знаниями по естествознанию. На карте показаны четыре часовых пояса, а также некоторые параллели и меридианы в континентальной части Соединенных Штатов. На карте подписаны некоторые города.



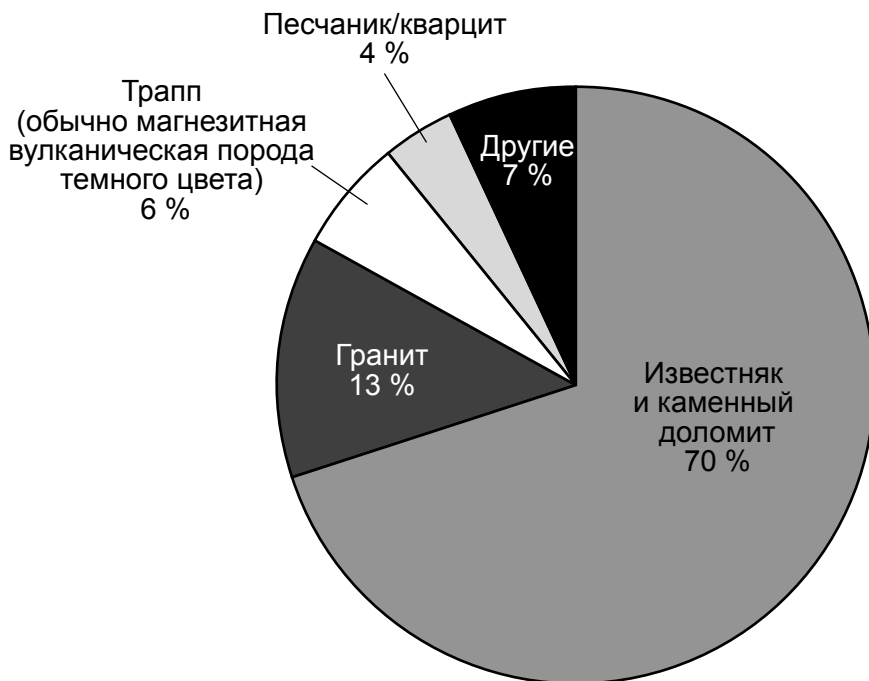
- 40 Который час в городе Баффало, штат Нью-Йорк, когда в городе Омаха, штат Небраска, 17:00?
- |           |           |
|-----------|-----------|
| (1) 18:00 | (3) 15:00 |
| (2) 19:00 | (4) 16:00 |
- 41 Возвышение Полярной звезды, измеренное наблюдателем в городе Рино, штат Невада, ближе всего к
- |         |          |
|---------|----------|
| (1) 39° | (3) 119° |
| (2) 41° | (4) 121° |
- 42 Какой город имеет *самый короткий* период солнечного света 21 декабря?
- |           |            |
|-----------|------------|
| (1) Мобил | (3) Майами |
| (2) Омаха | (4) Сиэтл  |
- 43 Четыре часовых пояса, показанные на карте, основаны на
- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| (1) наклоне земной оси         | (3) частоте вращения Земли вокруг своей оси |
| (2) орбитальной скорости Земли | (4) частоте обращения Земли вокруг Солнца   |

Для ответа на вопросы с 44 по 47 воспользуйтесь приведенными ниже информацией и секторной диаграммой. На секторной диаграмме показаны процентные доли пород разных типов, использовавшихся в 2017 г. в Соединенных Штатах для изготовления щебня.

### Щебень

Щебень является самым основным минеральным материалом в мире. Он имеется в больших количествах, широко распространен и недорог. В 2017 г. в Соединенных Штатах было произведено 1,3 миллиарда тонн щебня, использованного в основном в строительстве дорог и зданий.

### Типы породы в американском щебне



- 44 Какие два элемента входят в состав обеих пород, составляющих 4 % типов пород в американском щебне?
- (1) алюминий и железо (3) кальций и магний  
(2) кремний и кислород (4) азот и калий
- 45 Какая порода вероятнее всего входит в состав траппа?
- (1) филлит (3) диабаз  
(2) обсидиан (4) риолит
- 46 Какой щебень с наибольшей вероятностью быстрее всего выветривается в регионах с высокими уровнями кислотных дождей?
- (1) трапп (3) кварцит  
(2) гранит (4) известняк
- 47 Когда водитель самосвала поднимает кузов, чтобы сбросить груз, кварцит обычно царапает дно и стенки кузова сильнее, чем известняк. Какое свойство минералов в составе кварцита приводит к тому, что они сильнее царапают кузов самосвала?
- (1) прожилки (3) твердость  
(2) блеск (4) спайность

Для ответа на вопросы с 48 по 50 воспользуйтесь приведенной ниже таблицей данных и своими знаниями по естествознанию. В таблице перечислены образцы трех разных материалов, возраст каждого образца, радиоактивные изотопы, использованные для датировки образцов, и места, в которых были найдены эти образцы.

Образец	Возраст (годы)	Радиоактивный изотоп, использованный для датировки образца	Местонахождение образца
Зуб шерстистого носорога	39 400	углерод-14	Каминная пещера, Алтайские горы, Россия
Кристаллы циркония	4 400 000 000	уран-238	Регион Джек-Хиллс, Австралия
Отложения с иридием	65 500 000	калий-40	Италия

48 Одна из причин, по которым для определения возраста зуба шерстистого носорога был использован углерод-14, состоит в том, что углерод-14

- (1) никогда не распадается полностью  
 (2) имеет очень длинный период полураспада  
 (3) встречается в большинстве органических остатков  
 (4) легко идентифицируется в коренных породах Каменноугольного периода

49 Приблизительно какая часть исходного урана-238 осталась в образце кристаллов циркония?

- (1) 100 %  
 (2) 50 %  
 (3) 25 %  
 (4) 12,5 %

50 В конце какого геологического периода образовался слой отложений, обогащенных иридием?

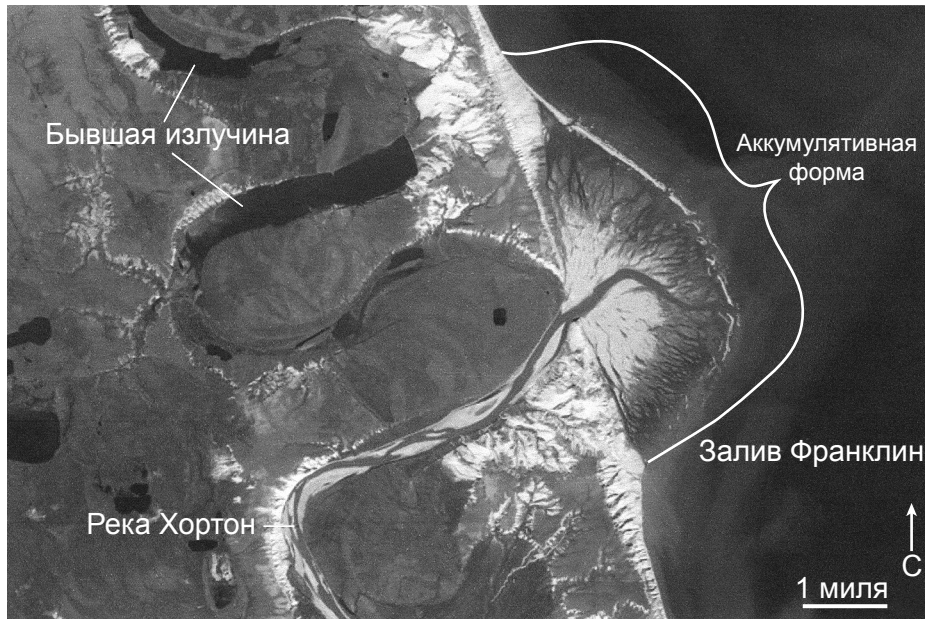
- (1) Пермского  
 (2) Палеогенового  
 (3) Четвертичного  
 (4) Мелового

## 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 с 51 по 54 воспользуйтесь приведенной ниже спутниковой фотографией и своими знаниями по естествознанию. На спутниковой фотографии показана река Хортон, впадающая в залив Франклин на северо-западе Канады. Крупные бывшие излучины реки, ставшие сейчас озерами, показывают, где река Хортон текла в прошлом, пока маршрут ее течения не изменился.



- 51 Назовите крупную аккумулятивную форму, образованную отложениями, напластованными в месте впадения реки Хортон в залив Франклин. [1]
- 52 Опишите общую зависимость между расстоянием от береговой линии и средним диаметром частиц породы, отложенных в залив Франклин. [1]
- 53 Назовите господствующий процесс, происходящий по внешнему краю излучины реки, и господствующий процесс, происходящий по внутреннему краю излучины реки, которые привели к изменению маршрута течения этой меандрирующей реки. [1]
- 54 Объясните, как истирание вызывает округление частиц породы, перемещаемых рекой Хортон. [1]
-

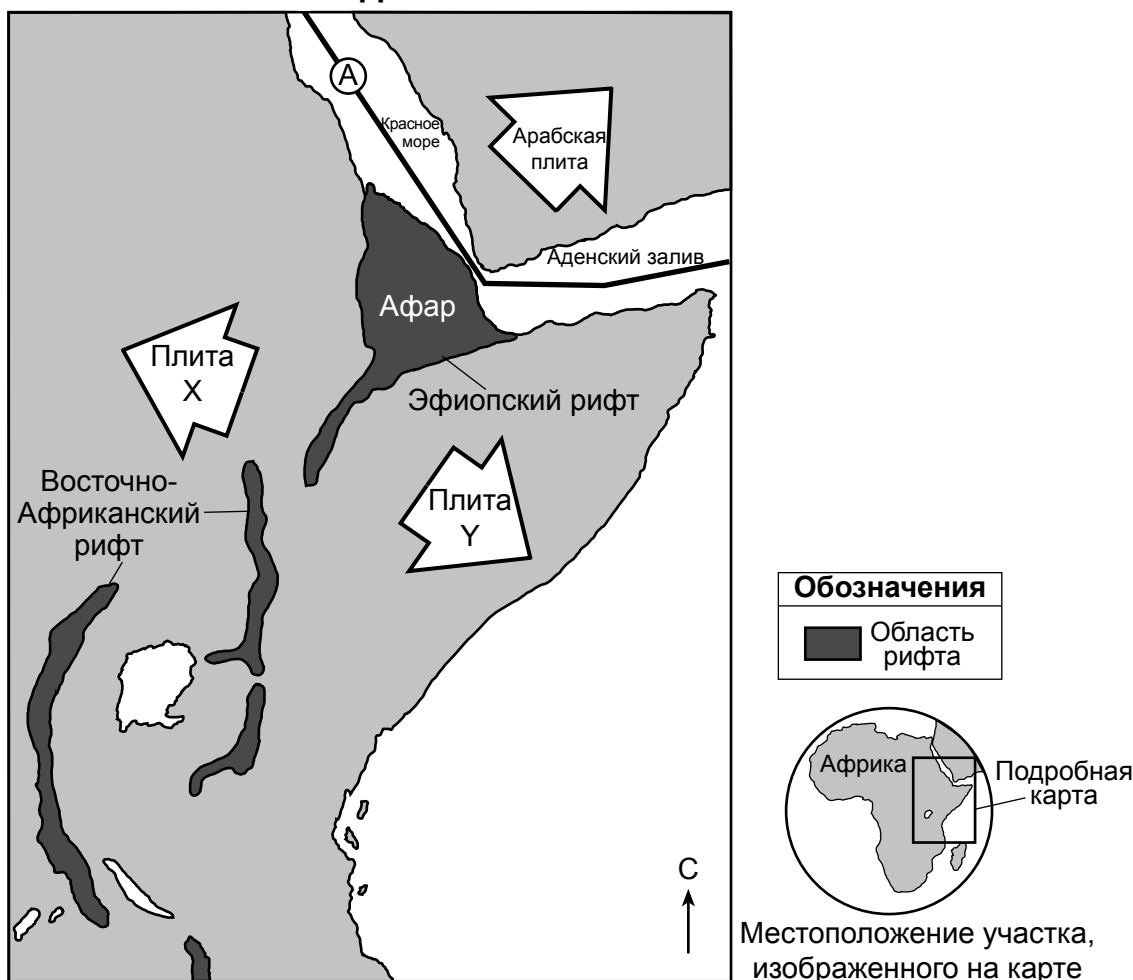
Для ответа на вопросы с 55 по 57 воспользуйтесь приведенными ниже текстовым отрывком и картой, а также своими знаниями по естествознанию. На карте показана часть Африки, в которой расположены Эфиопский рифт и Восточно-Африканский рифт. Большие стрелки обозначают направления, в которых движутся Арабская плита и две новые плиты, образующиеся из Африканской плиты и помеченные буквами X и Y. Буквой A обозначена граница плит.

### Восточно-Африканский рифт

Восточно-Африканский рифт начинается в африканском регионе Афар, в месте, в котором сходятся две тектонические плиты. Две плиты, которые сходятся в этом месте, — это расположенная к северу Арабская плита и расположенная к югу Африканская плита. Африканская плита раскалывается, образуя две новых плиты.

Нубийская плита смещается относительно рифта к западу, а Сомалийская плита — к востоку. Рифтовая система возникла приблизительно 25 миллионов лет назад и простирается сейчас более чем на 3000 километров, от Красного моря и Аденского залива на юг, к южной оконечности Африки. Считается, что процесс рифтообразования происходит из-за тепла, поднимающегося от магмы, которая находится под поверхностью Земли. В 2005 г. часть коры в регионе Афар расступилась, в результате чего область рифта увеличилась еще на 26 футов. Эту трещину заполнили 600 миллиардов галлонов расплавленных горных пород, которые затвердели в базальт.

### Раскалывание Африканской плиты





55 Определите тип границы плит в точке А. [1]

56 Укажите названия новых плит, помеченных буквами X и Y, которые образуются из Африканской плиты. [1]

57 Назовите *одно* тектоническое проявление кроме вулканической активности, связанное с рифтообразованием в Африке. [1]

---

Для ответа на вопросы 58 и 59 воспользуйтесь картой с изолиниями в буклете для ответов и своими знаниями по естествознанию. На карте показаны данные по суммарным количествам снеговых осадков в дюймах во время снежной бури, вызванной эффектом озера при прохождении холодного воздуха над более теплой водой озера Мичиган в январе 2012 г. Показаны изолинии, соответствующие 2 и 8 дюймам снеговых осадков.

58 Нанесите на карту в буклете для ответов изолинии, соответствующие 4 и 6 дюймам снеговых осадков. Продлите обе изолинии до верхнего края карты. [1]

59 Воздушная масса, которая перемещалась над озером Мичиган, вызывая снежную бурю, образовалась в центральной Канаде. Выпишите двухбуквенный символ воздушной массы для этой воздушной массы, образовавшейся над Канадой. [1]

---

Для ответа на вопросы с 60 по 62 воспользуйтесь схемой в буклете для ответов и своими знаниями по естествознанию. На схеме представлена кажущаяся траектория Солнца для некоторой точки в штате Нью-Йорк на 21 октября. Три положения Солнца обозначены буквами А, В и С. Показаны длины и направления тени вертикального шеста в три разных момента в течение дня. На горизонте помечены направления на стороны света.

60 Впишите в каждую рамку, помеченную надписью «Положение Солнца», в буклете для ответов букву, соответствующую положению Солнца, при котором была отброшена каждая из трех теней. [1]

61 Нарисуйте на схеме в буклете для ответов кажущуюся траекторию Солнца от рассвета до заката на 21 марта. [1]

62 Укажите букву, соответствующую положению Солнца, самому близкому к солнечному полудню. Назовите *одно* показанное на схеме доказательство, подкрепляющее ваш ответ. [1]

---

Для ответа на вопросы с 63 по 65 воспользуйтесь приведенным ниже отрывком и своими знаниями по естествознанию. В этом отрывке описан жизненный цикл солнцеподобной звезды.

### **Жизненный цикл солнцеподобной звезды**

Звезды, похожие на Солнце, начинают свое существование в виде туманности, то есть крупного облака газа и пыли в космосе. При наличии соответствующих условий в туманности начинает вращаться, сжиматься и нагреваться сгусток, что вызывает более яркое свечение газа (в основном водорода) и пыли. Температура поверхности такой протозвезды, или молодой звезды, может достигать 3000 К, а яркость быть в 10 раз больше солнечной. По мере продолжения сжатия протозвезды температура и давление в ее ядре становятся настолько большими, что ядерные реакции начинают использовать водород в качестве топлива и вырабатывать энергию, и протозвезда становится звездой. Давление, создаваемое ядерными реакциями в ядре звезды, направлено вовне и точно уравнивает направленное внутрь гравитационное притяжение. Такое равновесие между этими силами позволяет звезде сохранять определенные размеры и яркость в течение приблизительно 80 % времени ее существования. Температура поверхности такой звезды может достигать 5500 К, а яркость быть равной яркости Солнца. После израсходования большей части водорода ядра происходит серия изменений, которые сначала приводят к сжатию звезды, а затем к ее сильному расширению до размера, превышающего исходный, причем температура поверхности уменьшается до 3000 К, а яркость увеличивается до уровня в 2000 раз больше солнечной. Когда звезда приближается к окончанию запасов ядерного топлива, ее размер изменяется и ее экваториальный диаметр становится сходным с размером Земли. Температура поверхности будет приблизительно равной 13 000 К, а яркость уменьшится до 0,001 яркости Солнца.

- 63 Заполните таблицу в буклете для ответов, указав стадии развития звезды, соответствующие их описаниям. Каждая стадия может быть использована только один раз. [1]

Гигант, Главная последовательность, Туманность, Протозвезда, Белый карлик

- 64 Назовите силу, вызывающую сжатие газа и пыли внутри туманности. [1]

- 65 Укажите название газа, служащего топливом для ядерных процессов в ядре звезды на протяжении 80 % времени ее существования. [1]
-

## Часть С

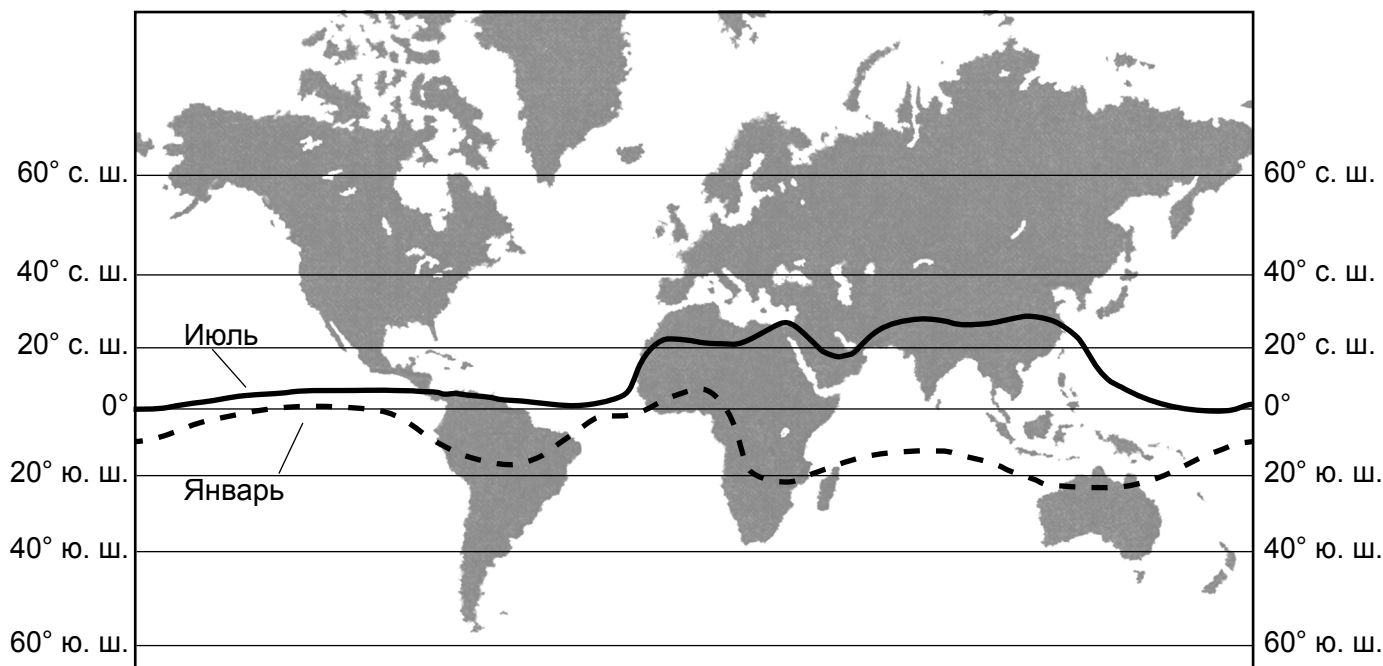
Необходимо ответить на все вопросы этой части.

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 нижеприведенными текстовым отрывком и картой, а также своими знаниями по естествознанию. Линии на карте показывают средние местоположения Внутритропической зоны конвергенции (ВТЗК) в январе и июле.

### ВТЗК

Внутритропическая зона конвергенции (ВТЗК) — это полоса низкого атмосферного давления, в которой господствующие ветры в основном дуют в направлении экватора и сближаются друг с другом. По мере перемещения прямых солнечных лучей к северу после весеннего равноденствия в Северном полушарии ВТЗК также смещается к северу. По мере перемещения прямых солнечных лучей к югу после осеннего равноденствия в Северном полушарии ВТЗК также смещается к югу. Это северное и южное смещение происходит на большее расстояние над сушей, чем над морем.



- 66 Объясните, почему Внутритропическая зона конвергенции смещается к северу после весеннего равноденствия в Северном полушарии. [1]
- 67 Используя карту, определите максимальную широту, которой достигает Внутритропическая зона конвергенции при наибольшем смещении к северу в июле, и максимальную широту, которой она достигает при наибольшем смещении к югу в январе. [1]
- 68 Объясните, почему вдоль Внутритропической зоны конвергенции воздух поднимается. [1]
-

Для ответа на вопросы с 69 по 71 воспользуйтесь схемой в буклете для ответов и своими знаниями по естествознанию. На схеме представлены четыре положения спутника, помеченные буквами от *A* до *D*, на его орбите вокруг некоторого небесного тела.

- 69 Небесное тело образует один из фокусов эллиптической орбиты этого спутника. Пометьте на схеме в буклете для ответов символом **X** положение второго фокуса этой орбиты. [1]
- 70 Опишите, что произошло бы с формой орбиты, представленной на схеме, если бы два фокуса находились ближе друг к другу. [1]
- 71 Укажите букву, соответствующую положению, в котором спутник испытывает наибольшее гравитационное притяжение к небесному телу. Объясните, почему гравитационное притяжение должно быть наибольшим именно в этом положении. [1]
- 

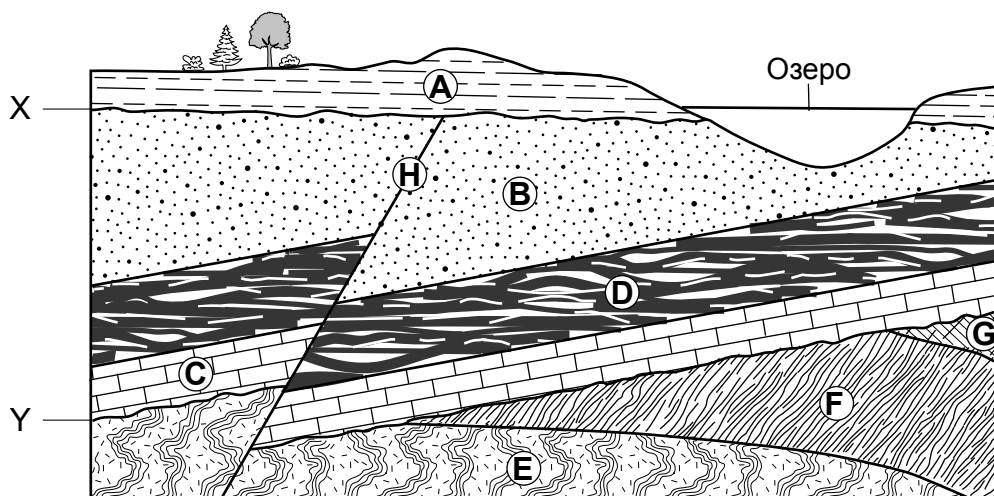
Для ответа на вопросы с 72 по 74 воспользуйтесь приведенной ниже таблицей данных и своими знаниями по естествознанию. В таблице данных показаны значения барометрического давления в центре урагана Катрина и значения скорости ветра, зарегистрированные в одно и то же время каждого дня с 23 августа по 30 августа 2005 г.

**Данные урагана Катрина**

<b>Дата</b>	<b>Барометрическое давление (мбар)</b>	<b>Скорость ветра (мили в час)</b>
23 августа	1007	35
24 августа	1002	45
25 августа	985	75
26 августа	965	100
27 августа	945	115
28 августа	902	165
29 августа	960	75
30 августа	991	30

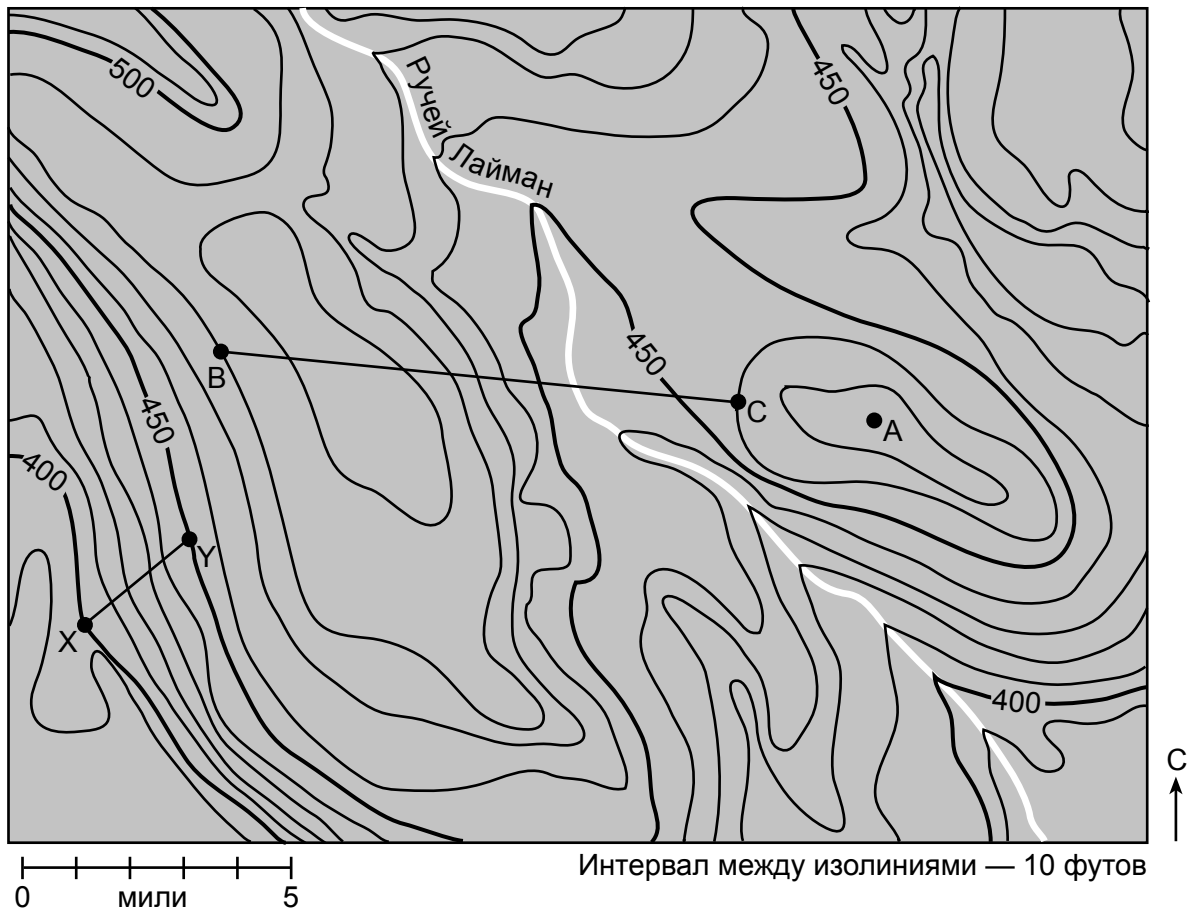
- 72 Постройте на координатной сетке в буклете для ответов линейный график, отметив значения скорости ветра для всех дат, указанных в таблице данных. Соедините все восемь точек линией. [1]
- 73 Ураган Катрина достиг береговой черты 29 августа. Опишите одно доказательство, представленное в таблице данных, которое подкрепляет это утверждение. [1]
- 74 Опишите зависимость между барометрическим давлением и скоростью ветра. [1]
-

Для ответа на вопросы с 75 по 78 воспользуйтесь нижеприведенным поперечным разрезом и своими знаниями по естествознанию. На поперечном разрезе представлены слои породы, помеченные буквами от А до G, и разлом, помеченный буквой H. Буквами X и Y помечены несогласные напластования. Слои породы *не* переворачивались.



- 75 Укажите букву, соответствующую единственному слою породы, который остается в исходном положении, в котором были напластованы породообразующие осадочные отложения. [1]
- 76 Укажите относительный возраст слоев породы A, B, C и D и разлома H, перечислив их буквы от самого старого до самого молодого. [1]
- 77 Укажите букву и название слоя породы, имеющего биокластическую структуру и состоящего в основном из углерода. [1]
- 78 Слой C представляет собой коренную породу Ордовикского периода. Укажите название трилобитовой руководящей окаменелости и название наутилоидной руководящей окаменелости, которые могут встречаться в слое породы C. [1]

Для ответа на вопросы с 79 по 82 воспользуйтесь нижеприведенной топографической картой и своими знаниями по естествознанию. Буквами А, В, С, X и Y обозначены точки на карте.



79 Вычислите градиент между точками X и Y в футах на милю. [1]

80 Определите одну возможную высоту точки А. [1]

81 На координатной сетке в буклете для ответов постройте топографический профиль вдоль линии BC, отметив высоты для каждой изолинии, пересекающей линию BC. Точки B и C уже отмечены на координатной сетке. Завершите профиль, соединив все девять точек линией, проходящей от точки B до точки C. [1]

82 Назовите общее направление по компасу, в котором течет ручей Лайман. Опишите представленное изолиниями на карте доказательство того, что ручей течет вниз по склону именно в этом направлении. [1]

---

Для ответа на вопросы с 83 по 85 воспользуйтесь схемой в буклете для ответов и своими знаниями по естествознанию. На схеме представлены температуры, бывающие по обе стороны от горы. Высоты измерены в метрах (м) над уровнем моря, а температура воздуха измерена в градусах Цельсия (°C). Буквами *A* и *B* на схеме обозначены линии отсчета.

- 83 Нарисуйте на схеме в буклете для ответов одну стрелку на линии отсчета *A* и одну стрелку на линии отсчета *B*, указывающие направления воздушных потоков по обе стороны от горы. [1]
- 84 Опишите, чем условия в отношении температуры воздуха и влажности на уровне моря с восточной стороны от горы отличаются от условий в отношении температуры воздуха и влажности на уровне моря с западной стороны от горы. [1]
- 85 Укажите наиболее вероятную температуру воздуха, которая может наблюдаться с западной стороны от горы на высоте 1500 метров, и наиболее вероятную температуру воздуха, которая может наблюдаться с восточной стороны от горы на высоте 1500 метров. [1]
-

