

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**7 класс****Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. Время выполнения работы – 60 мин.

Внимательно читайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа. Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему.

Если Вы завершили работу раньше, чем закончится время, отведённое на её выполнение, то можете вернуться к заданиям, которые Вы пропустили, или ещё раз проверить свои ответы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Желаем успеха!

Как двигаются улитки и слизни?

Слизни и улитки передвигаются, медленно скользя по опоре на своей единственной широкой «ноге». Сухопутные улитки движутся со скоростью 2–16 см/мин. По нижней поверхности тела улитки от заднего конца к переднему пробегают мелкие волны мышечных сокращений. Гребни волн направлены назад, так что тело проталкивается вперёд. При движении выделяется слизь из железы, расположенной позади рта. Эту слизь, застывшую в виде блестящего следа, нередко можно увидеть на листьях и земле.

**1**

Рассчитайте максимальное расстояние, которое может проползти самая быстрая сухопутная улитка за час. Ответ запишите в метрах.

Ответ: _____ м.

2

Саша и Варя решили понаблюдать за тем, как движется улитка. Когда она ползёт по стеблю, за ней остаётся след из слизи.

Саша высказал предположение, что слизь помогает улитке легче скользить по стеблю.

Варя сказала, что слизь помогает улитке удерживаться на стебле.

Предложите научное объяснение предположений каждого из ребят.



Ответ:

В поддержку Саши:

В поддержку Вари:

3

Саша и Варя решили определить, с какой скоростью улитка ползёт по стеблю вверх и с какой скоростью эта же улитка ползёт по тому же стеблю вниз. После серии опытов ребята выяснили, что скорость улитки при движении вверх и вниз одинакова.

Предположение кого из ребят подтверждают результаты опыта: Саши (слизь помогает улитке ползти) или Вари (слизь помогает улитке удерживаться на стебле)? Ответ поясните.

Ответ:

4

При определении скорости движения улитки по стеблю вверх и вниз ребята проводили серию опытов.

Как Вы считаете, достаточно ли было провести по одному опыту для определения скорости при движении в каждую сторону? Ответ поясните.

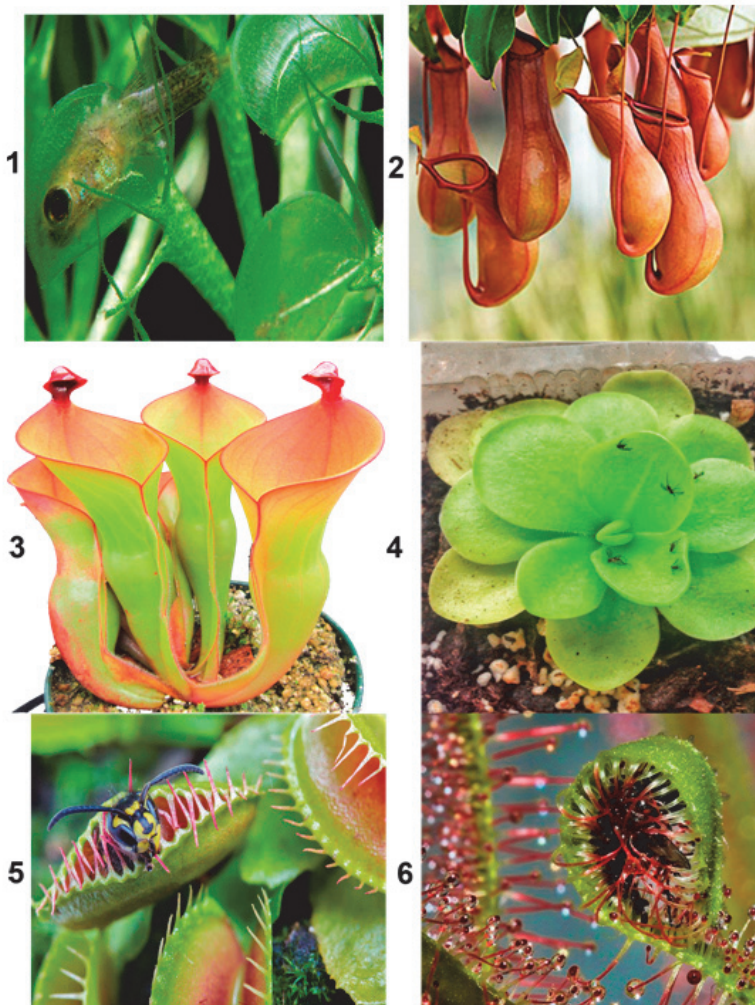
Ответ:

Хищные растения

Хищные растения – большая экологическая группа растений из разных семейств, которые распространены по всему земному шару. Такие растения представляют большой интерес, так как их способ питания и образ жизни существенно отличается от остальных растений. Считается, что за счёт потребления животной пищи растения восполняют дефицит необходимых химических элементов, например азота и фосфора.

5

Среди хищных растений встречается огромное разнообразие ловушек, с помощью которых растения способны захватывать и удерживать жертву. Однако существует два основных принципа ловли. Активные ловушки используют механические сокращения для удержания жертвы, в то время как пассивные ловушки образуют различные жидкие или клейкие поверхности, которые жертва уже не сможет покинуть. На фотографиях показаны ловушки различных хищных растений. Выберите те из них, которые относятся к ловушкам пассивного типа.



Ответ: _____.

6

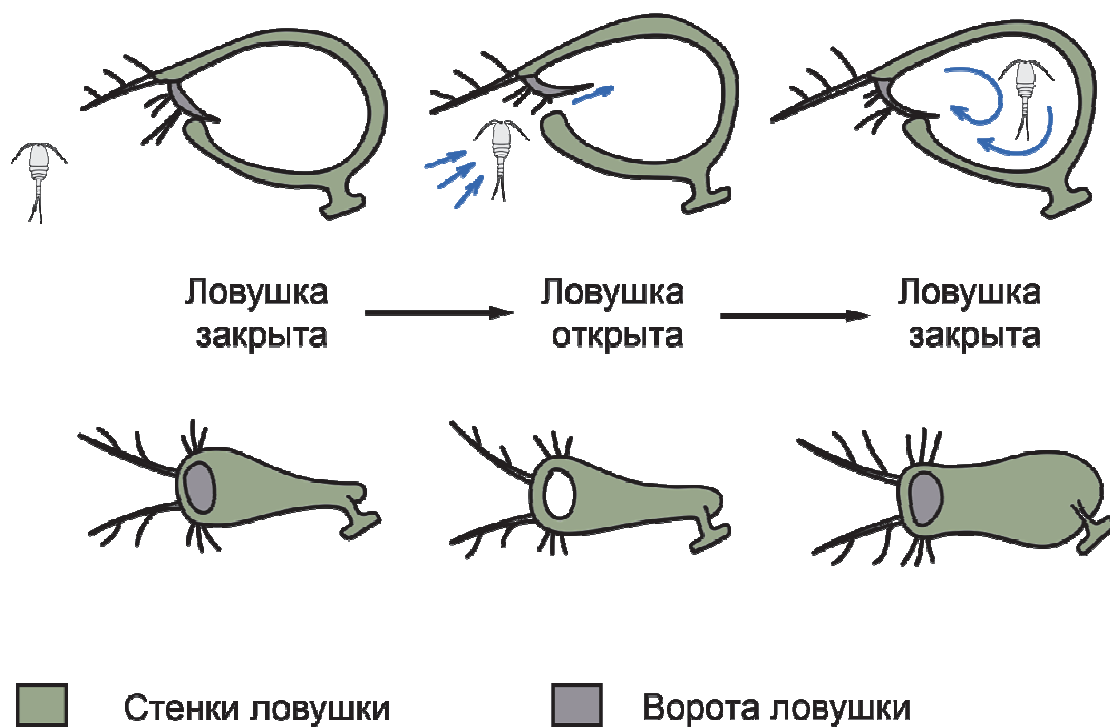
Известно, что хищные растения обитают в биотопах с низким содержанием минеральных элементов в почве. Например, росянку (*Drosera*) можно встретить на верховых болотах, где отсутствует нормальная почва, а кислотность субстрата повышена. Вень мечтает посадить у себя дома росянку (*Drosera*) и для этого выбирает специальный грунт. В таблице приведены названия грунтов и их состав. Какой грунт следует выбрать Вене?

Название	Состав	Соотношение компонентов	Кислотность почвы
«Крепыш»	Биогумус, доломитовая мука, пепел	3:1:1	Слабокислая
«Богатырь»	Известь, комплексное минеральное удобрение, чернозём	1:1:5	Слабощёлочная
«Любимчик»	Кислый торф, кварцевый песок	1:1	Среднекислая
«Малышок»	Илистые отложения, органоминеральное удобрение, перегной	2:1:1	Нейтральная

Ответ: _____.

7

Пузырчатка (*Utricularia*) – хищное водное растение. У неё имеются специальные подводные ловушки-пузырьки, которые действуют почти молниеносно, создавая в момент захвата локальный ток воды скоростью до 1,5 м/с. На рисунке схематично изображена ловушка пузырчатки в открытом и закрытом состояниях. Чтобы перейти из открытого состояния в закрытое, работают специальные железы, которые откачивают воду из полости ловушки. Почему при открытии ловушки вода вместе с жертвой устремляется именно в неё?



Ответ: _____.

8

Растения рода Непентес (*Nepenthes lowii*) с острова Борнео имеют ловчие кувшины для поимки мелких млекопитающих животных. На фотографии показано, как млекопитающее располагается на кувшинчике и потребляет сахаристые выделения растения. В свою очередь животное оставляет в кувшинчике непентеса свои экскременты, из которых растение затем извлекает минеральные вещества. Отметьте знаком «X» другие возможные способы использования этого кувшинчика растением.



Примеры использования ловчего аппарата	Вероятно используется	Скорее не используется
Некоторые животные могут проваливаться в кувшинчик, становясь пищей для растения		
Крупные млекопитающие следуют примеру мелких животных и используют кувшинчики в качестве туалета		
Птицы потребляют экскременты из кувшинчика и попадают в ловушку		
Крупные насекомые могут привлекаться с помощью специфического запаха фекалий млекопитающих		

Воздух и жизнь на Земле

Воздух жизненно необходим для дыхания, роста, развития, метаболизма растений, животных и человека на Земле.

При дыхании растения берут из воздуха кислород, выделяя углекислый газ. В процессе фотосинтеза растения потребляют углекислый газ и выделяют кислород (см. рисунок).



Разные животные могут дышать лёгкими (звери), трахеями (насекомые), жабрами (рыбы), кожей (земноводные).

При дыхании воздух попадает в организм животных и человека, с кровью разносится по телу. Благодаря кислороду происходят окислительные процессы в организме, в результате чего выделяется энергия. Энергия тратится на работу всех органов животных. При кислородном голодании у животных и человека учащается дыхание, замедляются окислительные процессы, повышается утомляемость, понижается температура тела и наступает смерть.

В лёгких происходит процесс газообмена, и вследствие этого пропорции веществ в выдыхаемом воздухе будут отличаться от вдыхаемого. Изменяется содержание кислорода и углекислого газа (см. таблицу), а остальные газы не усваиваются и не выводятся, поэтому их содержание меняется несущественно.

Воздух	Кислород, %	Углекислый газ, %	Азот и инертные газы, %
Вдыхаемый	20,94	0,03	79,03
Выдыхаемый	16,4	4,1	79,5
Альвеолярный*	14,2	5,2	80,6

* Альвеолярный воздух – это газовая смесь, которая остаётся в лёгких после выдоха и участвует в газообмене.

10

99% кислорода, который присутствует в атмосфере Земли, имеет растительное происхождение. За счёт какой энергии происходит производство кислорода на планете?

Ответ:

11

При подъёме в горы, а также при полётах на летательных аппаратах, не оснащённых герметичной кабиной (например, на дельтапланах, воздушных шарах), начиная примерно с высоты 3000 метров над уровнем моря, у человека может возникнуть болезненное состояние, начаться кровотечение из носа и ушей. Чем это объясняется?

Ответ:

12

Атмосферное давление в периоды колебаний становится частой причиной ухудшения самочувствия. 13-летний Антон решил исследовать метеочувствительность организма дедушки, которому исполнилось 66 лет. В течение нескольких дней Антон измерял температуру воздуха на улице, атмосферное давление и артериальное давление у дедушки (см. таблицу).

Дата	Температура, °С	Атмосферное давление, мм рт. ст.	Артериальное давление*, мм рт. ст.
1 декабря	+2	742	130/80
2 декабря	+2	748	130/80
3 декабря	+1	749	130/80
4 декабря	0	750	125/80
5 декабря	0	749	145/85
6 декабря	-2	752	135/85
7 декабря	-1	753	130/80
8 декабря	-2	748	125/75
9 декабря	-5	749	140/90

* Артериальное давление – один из важнейших параметров, характеризующих работу кровеносной системы. Первое значение – систолическое артериальное давление, показывает давление в артериях в момент, когда сердце сжимается и выталкивает кровь в артерии. Второе значение – диастолическое артериальное давление, показывает давление в артериях в момент расслабления сердечной мышцы. Типичное значение артериального кровяного давления взрослого здорового человека (систолическое/диастолическое) – 120/80 мм рт. ст.

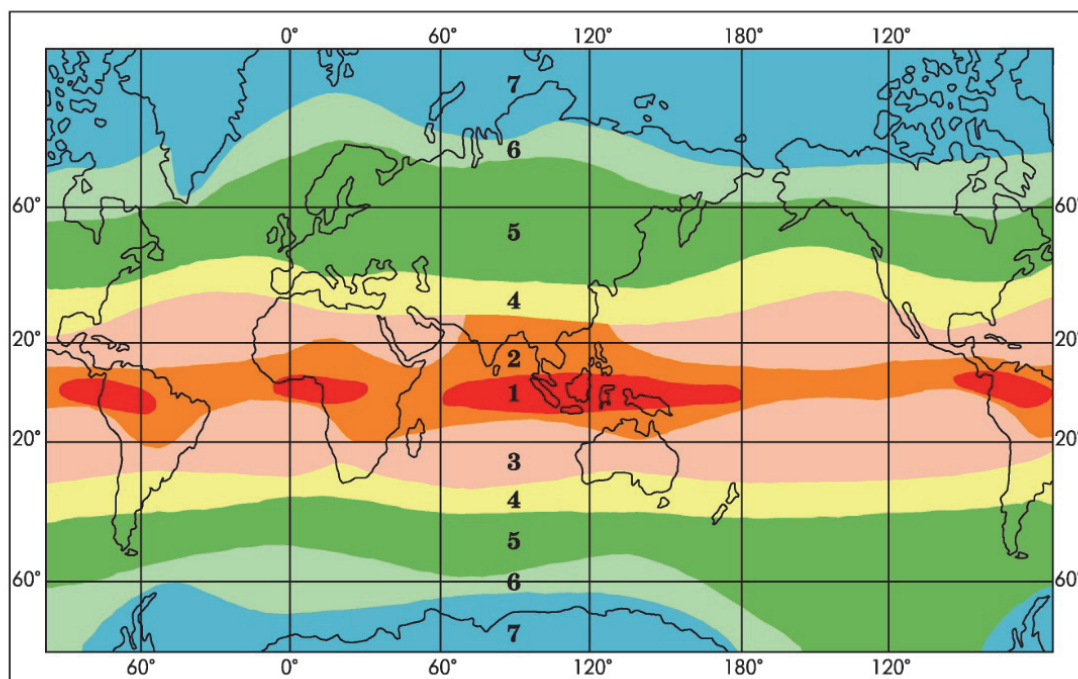
Можно ли на основании проведённых исследований утверждать, что артериальное давление дедушки Антона зависит от атмосферного давления? Ответ поясните.

Ответ:

Арахис

Арахис – это однолетнее травянистое растение семейства бобовых. Во многих странах он является важной сельскохозяйственной культурой. Растёт преимущественно в тёплых регионах с умеренным климатом. Оптимальный температурный режим для выращивания арахиса находится в диапазоне от +20 °С до +27 °С. Период созревания плодов составляет 120–160 дней и зависит от конкретного сорта и климата.

Максимальная и минимальная среднемесячные температуры в г. Краснодаре												
Температура \ Месяц	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек
Максимальная, °С (год)	7,5 (1915)	7,1 (2016)	10,0 (2008)	16,5 (2012)	21,8 (2013)	24,7 (2012)	27,5 (2001)	27,7 (2006)	23,2 (1909)	16,8 (2012)	12,0 (2010)	7,2 (2010)
Минимальная, °С (год)	-10,8 (1972)	-13,1 (1954)	-3,7 (1929)	7,2 (1929)	13,3 (1919)	17,6 (1933)	20,6 (1956)	19,4 (1984)	13,9 (1884)	6,4 (1951)	-4,0 (1993)	-7,0



Климатические зоны Земли по Б. П. Алисову: 1 — экваториальная; 2 — субэкваториальная; 3 — тропическая; 4 — субтропическая; 5 — умеренная; 6 — субполярная; 7 — полярная

Климатическая зона	Средняя температура, °С		Режим и количество атмосферных осадков, мм
	января	июля	
Экваториальная	+26	+26	В течение года, 2000
Субэкваториальная	+20	+30	Преимущественно во время летнего муссона, 2000
Тропическая	+ 12	+35	В течение года, 200
Субтропическая	+7	+22	Преимущественно зимой, 500
Умеренная	-15	+20	В течение года, 400
Субарктическая	-25	+8	В течение года, 200
Арктическая	-40	0	В течение года, 100

13

Рентабельно ли выращивание арахиса в открытом грунте в Краснодарском крае? Объясните ответ.

Ответ:

14

В каких климатических зонах лучше всего выращивать арахис? Назовите хотя бы одну зону.

Ответ: _____.

15

Выберите, в каких странах возможно выращивание арахиса. Отметьте «да» или «нет» для каждой страны.

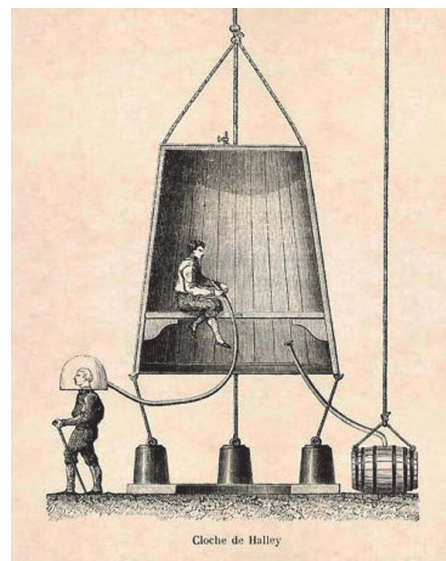
Страна	Да	Нет
Бразилия		
Вьетнам		
Норвегия		
Канада		
Индия		

Исследование морских глубин

При исследовании больших глубин используют такие подводные аппараты, как батискафы и батисферы.

Батисфера представляет собой глубоководный аппарат в форме шара, который на стальном тросе опускают в воду с борта корабля.

Несколько прототипов современных батисфер появились в Европе в XVI–XIX вв. Одним из них является водолазный колокол, конструкцию которого предложил английский астроном Эдмонд Галлей (см. рисунок).



В деревянном колоколе, открытом у основания, размещались до пяти человек, частично погружённых в воду. Воздух они получали из двух поочерёдно опускаемых с поверхности бочонков, откуда воздух поступал в колокол по кожаному рукаву. Надев кожаный шлем, водолаз мог проводить наблюдения и за пределами колокола, получая из него воздух через дополнительный шланг. Отработанный воздух выпускался через кран, находящийся в верхней части колокола.

Главный недостаток колокола Галлея заключается в том, что его нельзя использовать на большой глубине. По мере погружения колокола плотность воздуха в нём увеличивается настолько, что им становится невозможно дышать. Более того, при длительном пребывании водолаза в зоне повышенного давления происходит насыщение крови и тканей организма газами воздуха, главным образом азотом. При резком выходе из зоны повышенного давления азот выделяется в виде пузырьков газа, что может привести к так называемой кессонной болезни.

16

Выберите **все** верные утверждения.

- 1) По мере погружения водолазного колокола в воду давление воздуха в нём увеличивается.
- 2) По мере погружения водолазного колокола в воду плотность воздуха в нём уменьшается.
- 3) Батисфера представляет собой самоуправляемый аппарат для исследования морских глубин.
- 4) При повышении атмосферного давления растворимость азота в крови человека возрастает.
- 5) Водолазы в колоколе Галлея не защищены от высокого внешнего давления.

Ответ: _____.

17

Профилактика кессонной болезни требует соблюдения норм рабочего времени и правильной организации декомпрессии (выхода из зоны повышенного давления).

Время пребывания водолазов на глубине регламентируется специальными правилами безопасности водолазных работ (см. таблицу).

Давление (дополнительно к атмосферному), атм.	Допустимое время пребывания в рабочей зоне
0,10–1,3	5 ч 28 мин.
1,31–1,7	5 ч 6 мин.
1,71–2,5	4 ч 14 мин.
2,51–2,9	3 ч 48 мин.
2,91–3,2	2 ч 48 мин.
3,21–3,5	2 ч 26 мин.
3,51–3,9	1 ч 3 мин.

Допустима ли (согласно таблице) работа водолаза на глубине 30 м в течение 2,5 ч? Ответ поясните.

Ответ:

В настоящее время очень большое внимание уделяется изучению Мирового океана. Ниже приведены фрагменты из некоторых статей.

Источники информации	Фрагменты
1	Осваивать подводный мир человек начал давно. Опытные ныряльщики, задерживая дыхание, погружались без всяких приспособлений на глубину 20–30 м. Для увеличения времени пребывания под водой люди вначале использовали дыхательные трубки из тростника и кожаные мешки с запасом воздуха
2	Ресурсы суши ограничены и поделены между странами. Мы также поделили шельф, потому что люди там ловят рыбу и морепродукты. Что следующее? Есть ещё огромная глубоководная часть, жизненное пространство которой в триста раз больше аналогичного на суше
3	На дне океана обитают миллионы видов животных, неизвестных человечеству. С одной стороны, их изучение вызывает чисто научный интерес. С другой – практический, потому что учёные исследуют, из чего состоят эти виды, и потом эти вещества могут быть использованы в помощь человеку – в фармакологии, например
4	Для изучения морского дна используются необитаемые глубоководные аппараты. На территории Дальнего Востока среди прочих имеется аппарат, способный опускаться на глубину свыше 6000 м

В каком(-их) отрывке(-ах) речь идёт о важности для человечества ресурсов Мирового океана?

Ответ: _____.

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ	Баллы за задание
1	9,6	1 балл, если указан верный ответ
5	234	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
9	25	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
14	экваториальной; субэкваториальной; тропической	1 балл, если указан верный ответ (один из представленных вариантов)
16	145	1 балл, если указан верный ответ
18	23; 32	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

2

Возможный ответ	
<p>Ответ: в поддержку предположения Саши: слизь выступает в роли смазки, уменьшая силу трения.</p> <p>В поддержку предположения Вари: слизь защищает от проникновения воздуха под брюшко, и атмосферное давление прижимает улитку к стеблю, как в присоске</p>	
Дано правильное научное объяснение предположений каждого из ребят	2 балла
Дано правильное научное объяснение предположения одного ребёнка	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

3

Возможный ответ	
<p>Ответ: Вари.</p> <p>Если бы слизь уменьшала силу трения (как предположил Саша), то скорость движения вниз была бы больше, чем скорость движения вверх. Так как атмосферное давление одинаково прижимает улитку при движении вверх и вниз, то и скорость движения не изменяется</p>	
Дан правильный ответ, и приведено правильное пояснение	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

4

Возможный ответ	
<p>Ответ: нет.</p> <p>При выполнении всего одного опыта результаты могут быть недостоверными</p>	
Дан правильный ответ, и приведено правильное пояснение	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

6

Возможный ответ	
<p>Ответ: «Любимчик»</p>	
Верный ответ	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

7

Возможный ответ	
Откачивание воды из полости ловушки приводит к уменьшению давления воды внутри неё и сильному току воды внутрь её при открытии камеры	
Верно сформулирован ответ на вопрос	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

8

Возможный ответ		
Примеры использования ловчего аппарата	Вероятно используется	Скорее не используется
Некоторые животные могут проваливаться в кувшинчик, становясь пищей для растения	X	
Крупные млекопитающие следуют примеру мелких животных и используют кувшинчики в качестве туалета		X
Птицы потребляют экскременты из кувшинчика и попадают в ловушку		X
Крупные насекомые могут привлекаться с помощью специфического запаха фекалий млекопитающих	X	
Верно указаны знаки для четырёх примеров		2 балла
Верно указаны знаки для трёх примеров		1 балл
Верно указаны знаки для одного-двух примеров, или ответ отсутствует		0 баллов

10

Возможный ответ	
Световой энергии / энергии солнечного света	
Приведён верный ответ	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

11

Возможный ответ	
С уменьшением атмосферного давления падает и давление кислорода в воздушной смеси, что моментально сказывается на работоспособности человеческого организма. (Возникает «кислородное голодание» организма.)	
Приведён верный ответ	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

12

Возможный ответ	
Нет, явной зависимости не выявлено. В качестве обоснования приведён анализ конкретных данных таблицы. Изменения атмосферного давления в наблюдаемый период в принципе были невелики. ИЛИ В дни с максимальным и минимальным атмосферным давлением (1 декабря и 7 декабря) артериальное давление было одинаковым. ИЛИ С 1 по 3 декабря атмосферное давление росло, но артериальное давление не менялось и т.п.	
Приведён верный ответ, и дано верное пояснение	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

13

Возможный ответ	
Ответ: нет, не рентабельно; для выращивания арахиса необходимо 120–160 тёплых дней, а такое случается не каждый год	
Дан верный ответ, приведено верное объяснение	2 балла
Дан верный ответ, но объяснение неверное или отсутствует	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

15

Возможный ответ		
Страна	Да	Нет
Бразилия	v	
Вьетнам	v	
Норвегия		v
Канада		v
Индия	v	
Верно отмечены пять стран		2 балла
Верно отмечены три-четыре страны		1 балл
Верно отмечены 0–2 стран, или ответ отсутствует		0 баллов

17

Возможный ответ	
<p>Ответ: допустима. На глубине 30 м гидростатическое давление составляет примерно $3 \cdot 10^5$ Па, или 3 атм. (без учёта атмосферного давления). Допустимое время пребывания водолаза при таком давлении составляет 2 ч 48 мин. (что больше требуемых 2,5 ч)</p>	
Дан верный ответ, и приведено пояснение	2 балла
Дан верный ответ, но в пояснении допущена ошибка	1 балл
Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов