

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ****8 класс****Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 20 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!*

### Измерение влажности воздуха

Оптимальное значение относительной влажности<sup>1</sup> в помещении лежит в интервале 40–60%. Отклонение от нормы становится причиной плохого самочувствия и в целом приносит дискомфорт человеку.

Измерить влажность воздуха можно при помощи специальных приборов: гигрометров и психрометров. Работа гигрометров основана на зависимости физических параметров различных материалов от влажности. Волосной гигрометр состоит из синтетического обезжиренного волоса, основания со шкалой, стрелки и шкива. При увеличении или уменьшении содержания водяных паров в воздухе сила натяжения волоса меняется, шкив проворачивается, меняя положение стрелки на шкале. В плёночном гигрометре в качестве чувствительного элемента выступает органическая плёнка, присоединённая к шкиву. При изменении влажности натяжение плёнки усиливается или ослабевает. Принцип действия конденсационного гигрометра состоит в измерении температуры, называемой точкой росы, при которой начинается конденсация влаги из воздуха. Механизм работы психрометрических устройств основан на разности показаний сухого и влажного термометров.

---

<sup>1</sup> Абсолютная влажность характеризует массу водяных паров в кубическом метре воздуха, а относительная влажность – отношение абсолютной влажности к максимальной массе водяного пара, которая может содержаться в 1 м<sup>3</sup> воздуха при данной температуре.

**1** Установите соответствие между названием прибора для измерения влажности и его изображением.

- А) плёночный гигрометр
- Б) конденсационный гигрометр
- В) волосной гигрометр

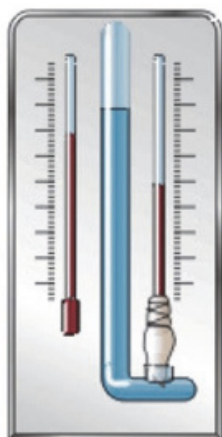
1)



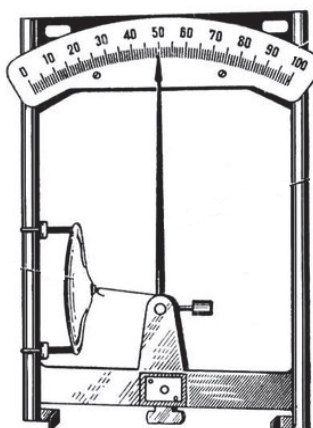
3)



2)



4)



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

2

Различаются ли и, если различаются, то как, показания термометров (сухого и влажного) психрометра при относительной влажности в 100%? Ответ поясните.

Ответ:

---



---



---



---

3

Нормой относительной влажности в квартире, где находится ребёнок, считается 50–70%. Психрометрический гигрометр, размещённый в детской комнате, даёт показания для сухого термометра 22 °С.

**Психрометрическая таблица**

Показания сухого термометра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометра, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

При каких показаниях влажного термометра можно считать, что требования к санитарным нормам соблюдены?

- 1) примерно от 16 °С до 18 °С
- 2) менее 16 °С
- 3) примерно от 14 °С до 30 °С
- 4) более 14 °С

Ответ:

4

Согласно существующим требованиям температура в учебных кабинетах должна поддерживаться в пределах 18–24 °С, а относительная влажность – в пределах 40–60%.

В таблице представлены результаты измерений, проведённых в некоторых школьных кабинетах. Можно ли с полной уверенностью утверждать, что во всех кабинетах соблюдены требования к температуре и влажности, если известно, что погрешность прямого измерения температуры составляет  $\pm 1$  °С, а абсолютная погрешность измерения относительной влажности составляет  $\pm 5\%$ ? Ответ поясните.

№ кабинета	Температура, °С	Относительная влажность, %
1	19	45
2	22	60
3	20	50
4	23	55

Ответ:

---

---

---

---

---

---

---

---

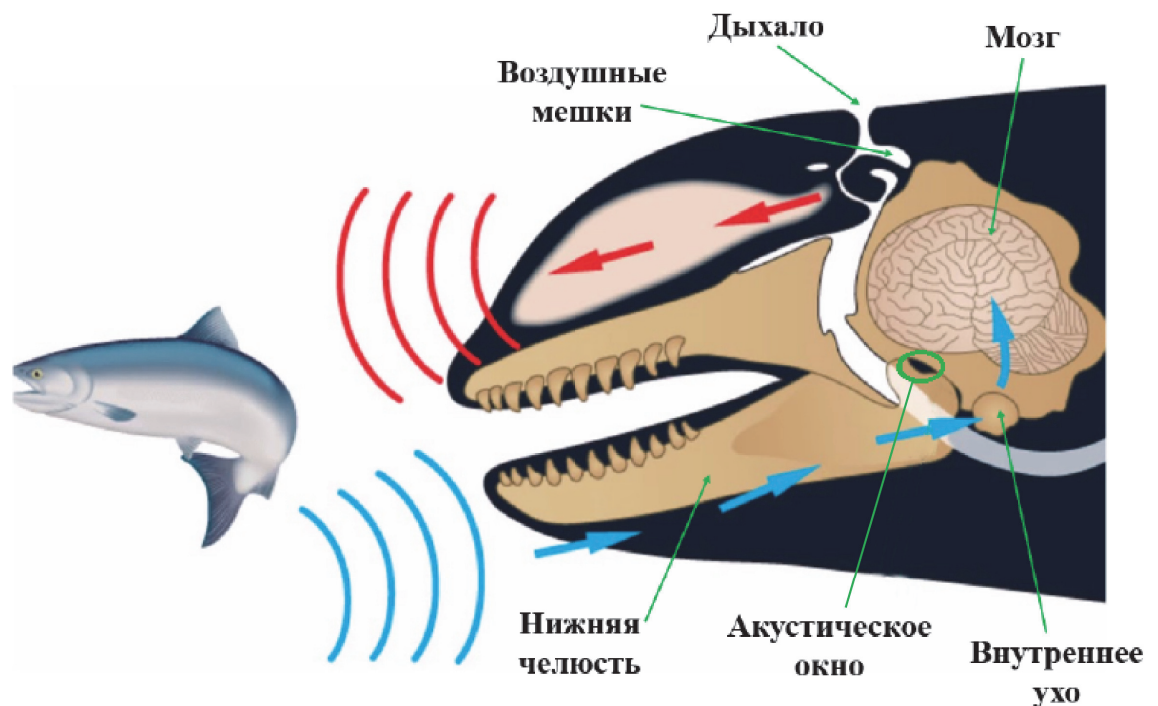
---

---

### Эхолокация дельфинов

Для ориентации в пространстве дельфины издают звуковые сигналы, которые, отражаясь от предметов, дают дельфину информацию об окружающих его объектах. Такой способ ориентации называется эхолокация.

В спинной стороне головы дельфинов находится дыхало – отверстие для вдоха и выдоха, соединённое с носовыми ходами и специальными воздушными мешками. Мешки при сокращении их мышц участвуют в генерации звука. Восприятие эхолокационной звуковой волны осуществляется у дельфинов очень необычно – через нижнюю челюсть. Челюсть своим задним концом вплотную подходит к ушной области дельфинов и в задней части имеет очень тонкие наружные костные стенки. Этот участок рассматривается учёными как «акустическое окно» для прохождения звука. Экспериментально доказано, что восприятие распространённых в воде звуков через нижнюю челюсть в 6 раз выше, чем через слуховой проход, и именно нижняя челюсть улавливает отражённые эхолокационные волны и передаёт их в ухо.



5

Эксперименты показали, что дельфины, слуховые отверстия которых закрывались присосками из латекса, продолжали спокойно пользоваться эхолокацией. В опыте проверялась способность дельфина обнаружить выпущенную в воду съедобную рыбу. Какие условия эксперимента нужно обязательно соблюсти, чтобы подтвердить гипотезу получения звукового сигнала через нижнюю челюсть? Заполните таблицу, отметив знаком верные позиции для каждого пункта.

Условие эксперимента	Обязательно	Не обязательно
Дельфин должен находиться в воде с повышенной солёностью, чтобы плотность среды была выше		
Выпущенная в воду к дельфину рыба должна быть живой и подвижной		
У дельфина должна быть исключена возможность обнаружить рыбу по вкусу или запаху, например благодаря инактивации вкусовых и обонятельных рецепторов		
Глаза дельфина должны быть заклеены, или в бассейне должно полностью отсутствовать освещение		

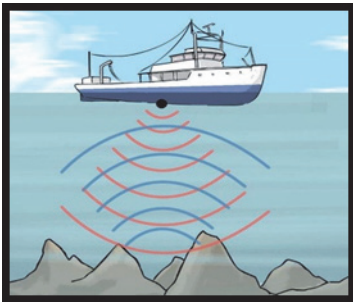

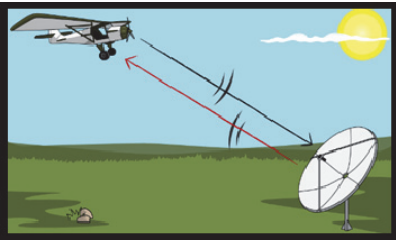
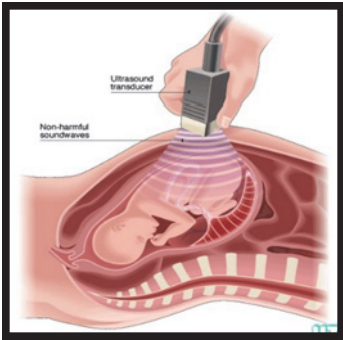
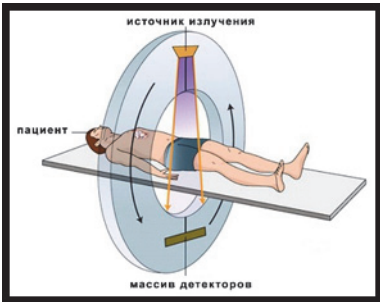
6

Почему у дельфинов при адаптации к водной среде обитания исчезла ушная раковина, несмотря на то что дельфины в основном пользуются звуковой ориентацией в пространстве? Выдвинете своё предположение.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Выберите, какие приборы, созданные человеком, работают по принципу эхолота дельфинов. Отметьте **все** правильные ответы.

№	Прибор	Изображение	Назначение
1	Гидролокатор		Исследование рельефа дна водного бассейна
2	Сотовая вышка		Передача сигнала на портативные приёмопередатчики
3	Радар		Обнаружение воздушных, морских и наземных объектов
4	Аппарат УЗИ (ультразвукового исследования)		Исследование внутренних органов с помощью ультразвука
5	Аппарат КТ (компьютерной томографии)		Исследование внутренних органов с помощью рентгеновских лучей

Ответ: \_\_\_\_\_.



8

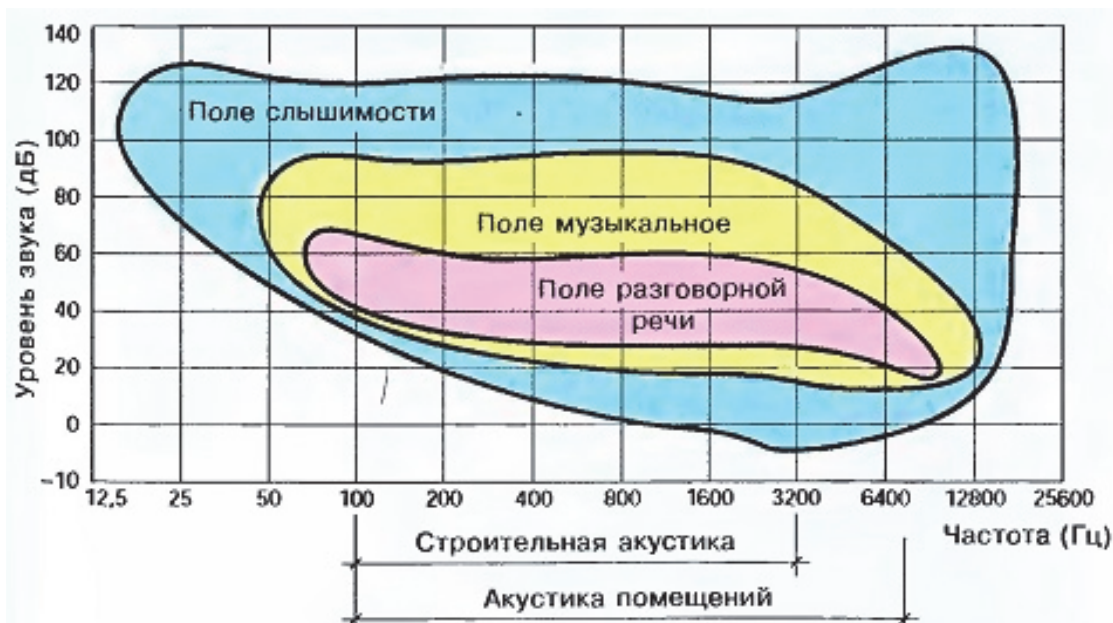
Благодаря эхолокации дельфины находят друг друга в полной темноте на расстоянии свыше 150 метров. В этом случае они генерируют звуковые сигналы с частотой 60–90 кГц. Воспользуясь схемой, и определите, в каком диапазоне находится звук, издаваемый дельфинами?



Ответ: \_\_\_\_\_.

9

Благодаря эхолокации дельфины находят друг друга в полной темноте на расстоянии свыше 150 метров. В этом случае они генерируют звуковые сигналы с частотой 60–90 кГц. Человек способен воспринимать звуковые сигналы в определённом диапазоне частот и уровней громкости, обозначенных на рисунке.



Способен ли человек услышать «разговор» дельфинов? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### Вода в жизни человека

Вода – самое распространённое вещество на Земле. Но бóльшая часть воды (97%) находится в морях и океанах. Моря и океаны, реки и озера – все водоёмы играют важнейшую роль в создании климата той или иной местности. А высокая теплоёмкость воды обеспечивает комфортный температурный режим на нашей планете.

В природе постоянно происходит круговорот воды, его значение в природе огромно. Именно этот процесс позволяет животным и растениям получать столь необходимую для их жизни и существования влагу. Вода играет одну из ключевых ролей в процессе фотосинтеза. Не будь воды, растения не могли бы перерабатывать углекислый газ в кислород, а значит, воздух был бы непригоден для дыхания.

Морская вода содержит много соли и совершенно непригодна для прямого использования человеком. В море человек может умереть от жажды, так как организм не справится с таким количеством соли. Для сельского хозяйства такая вода тоже не годится. В промышленной сфере её тоже не используют, так как из-за соли любой механизм начинает ржаветь. Поэтому действительно ценной для людей является пресная вода. Но её слишком мало: лишь 3% от общего объёма на планете. И почти вся она находится в ледниках и на вершинах гор или же протекает глубоко в недрах земли.



10

На схеме показаны процессы круговорота воды в природе. Выберите процесс, в котором участвует наибольшее количество воды.

- 1) выпадение атмосферных осадков
- 2) перенос воды по суше реками в океан
- 3) испарение воды с поверхности Мирового океана
- 4) поглощение грунтовых вод растениями

Ответ:

11

В географических областях, близких к морям и океанам, климат более мягкий, колебания дневной и ночной температур меньше, менее холодные зимы. С каким свойством воды связаны эти явления?

- 1) большой теплоёмкостью
- 2) хорошей способностью растворять многие вещества
- 3) низкой электропроводностью
- 4) малой плотностью в жидком состоянии

Ответ:

12

Пресной воды, которая пригодна для использования человеком для своих нужд, мало. Важное значение имеет экономия воды в быту. Ученики провели следующий эксперимент: взяли семь картофелин (такое количество необходимо для приготовления супа), почистили под проточной водой. В результате такой чистки картофеля было использовано 6 литров воды. Затем почистили и помыли точно такое же количество картофеля, используя воду, которую налили в миску. В результате использовали всего 1,5 литра воды.

Вычислите объём воды, который можно сэкономить таким образом за месяц, если варить суп 3 раза в неделю.

Ответ:

---

---

---

---

---

13

Пресной воды, которая пригодна для использования человеком для своих нужд, мало. Важное значение имеет экономия воды в быту. Такая обычная процедура, как чистка зубов, должна занимать у человека 3 минуты. Некоторые люди не закрывают кран в продолжение всего процесса чистки зубов, а ведь можно набрать воду в стакан, чтобы ополоснуть рот после чистки. В стакан помещается 250 мл воды, а за одну минуту из крана вытекает до 15 л воды.

Вычислите объём воды, который можно сэкономить одному человеку за месяц, если таким образом ополаскивать рот после чистки зубов.

Ответ:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

14

Пресной воды, которая пригодна для использования человеком для своих нужд, мало. Важное значение имеет экономия воды в быту. Общепринятыми нормативами расхода воды на одного человека считаются следующие показатели, принятые за основу в большинстве регионов.

Цели использования	Расход воды
Объём воды для приготовления пищи и связанные с этим затраты на одну персону	4 литра в сутки
Гигиенические потребности, включая чистку зубов, мытьё рук	6–8 литров в сутки
Мытьё посуды нуждается в объёме воды для одного человека	7–12 литров в сутки
Принятие ванны	250 л за один раз
При использовании душа для непродолжительного мытья до 5 мин.	15–20 литров в минуту, или 200 литров в сутки

Предложите два способа экономии воды в быту при использовании её в указанных целях.

Ответ:

---

---

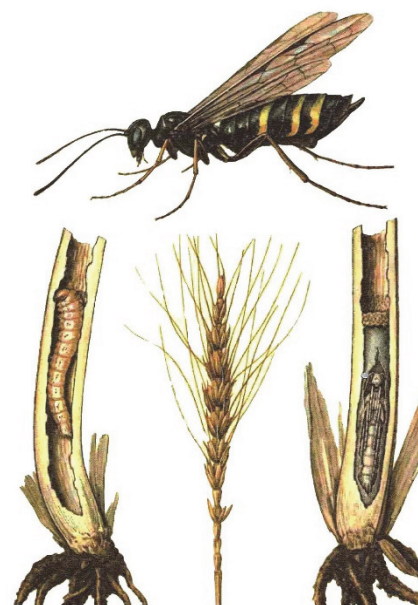
---

---

---

### Вредитель злаков

Вредоносность хлебного пилильщика заключается в том, что его личинки выедают центральную часть стебля злаковых растений. Повреждённый стебель заполняется растительной трухой и экскрементами личинки. При уходе на зимовку личинка в основании стебля делает глубокий кольцевой надгрыз и заделывает выход над собой пробочкой из растительной трухи.



15

Почему в результате поражения пшеницы хлебным пилильщиком стебли растений становятся ломкими?

Ответ:

---

---

---




---

---

### Ядохимикаты

Вредоносность хлебного пилильщика заключается в том, что его личинки выедают центральную часть стебля злаковых растений. Повреждённый стебель заполняется растительной трухой и экскрементами личинки. При уходе на зимовку личинка в основании стебля делает глубокий кольцевой надгрыз и заделывает выход над собой пробочкой из растительной трухи.

Для выбора ядохимикатов против хлебного пилильщика фермер ознакомился с научной статьёй, где приводились данные по 2009 г. об эффективности и рентабельности применения различных средств в одном из сельскохозяйственных кооперативов Ставропольского края.

Варианты обработки	Ядохимикаты	Численность, экз./10 взмахов сачком		Урожайность пшеницы, ц/га	Прибыль с продажи урожая с 1 га, руб.	Затраты средств (включая закупку химикатов) на 1 га, руб.
		до обработки	после обработки			
Контроль (без обработок)	—	15,2	15,0	33,6	13 800	4600
«Децис Профи»		15,5	1,4	37,1	16 500	6000
«Би-58 Новый»		15,1	0,8	37,6	16 700	6200
«Децис Профи» + «Би-58 Новый»		14,2	0,9	38,3	17 400	6100

16

Можно ли утверждать, что использование ядохимикатов повысило урожайность пшеницы в данном кооперативе? Обоснуйте свой вывод.

Ответ:

---

---

---

---

---

17

Какой вариант обработки ядохимикатами следует выбрать фермеру для борьбы с хлебным пилильщиком, чтобы получить максимальные урожай и прибыль?

Ответ:

---

---



### Химический ток и его источники

Электрическую энергию можно получать различными способами, один из них осуществляется за счёт преобразования энергии химических реакций. Впервые химический ток из химических растворов получил Алессандро Вольта. Он использовал



солёную воду и металлы – цинк и медь. Таким образом была собрана первая соляная батарейка, которую назвали «Вольтовым столбом». Потом её всячески совершенствовали, но изначально всё было предельно просто.

Электрический химический ток вырабатывается в результате высвобождения электронов в процессе окислительно-восстановительных реакций. При этом участвуют непосредственно окислитель, восстановитель (в виде электродов), которые помещены в раствор электролита. Получить ток возможно только при замыкании цепи. Движение электронов осуществляется от отрицательно заряженного электрода к положительному.

Сегодня существуют различные виды химических источников тока.

**Гальванический элемент.** Самые обычные батарейки, которые используются в различных электрических приборах: от фонарика до заводных игрушек. После того как в батарейке расходуется запас химических веществ, реакция проходить больше не может, и ток не вырабатывается. Существует два вида гальванических элементов, вырабатывающих первичный ток: соляные и щелочные. В первом случае в реакции участвуют электроды из марганца и цинка, а в качестве электролита выступает раствор хлорида аммония с различными загустителями. Во втором случае, электроды погружены в гидроксид калия. Щелочные элементы обладают большей ёмкостью и способны работать в более экстремальных условиях.

**Аккумуляторы.** Повсеместно используются источники вторичного тока, которые заряжаются за счёт электроэнергии. В этих случаях возможно возобновление окислительно-восстановительной реакции в реагентах. Для большинства современных электроприборов применяют литий-полимерные аккумуляторы, которые дают больший выход энергии.

Столь несложные конструкции используются в повседневной жизни каждым. Использованные батарейки зачастую мы не несём в специальные приёмники для утилизации, а бросаем на улице или в мусоропровод. Хотя на каждой батарейке есть специальный знак, предупреждающий о том, что их нужно только утилизировать.

18

Выберите верное утверждение о принципе работы «Вольтова столба».

- 1) Между частицами цинка и меди происходит окислительно-восстановительная реакция.
- 2) Цинк вступает с медью в реакцию соединения.
- 3) Медь является более активным металлом, чем цинк.
- 4) Цинк вытесняет электроны из раствора соли.

Ответ:

19





Выберите верное утверждение об отличии щелочного гальванического элемента от соляного.

- 1) в качестве электродов используют щёлочь
- 2) обладает меньшей ёмкостью
- 3) используется только для детских игрушек
- 4) может прослужить дольше

Ответ:

20

Какой знак из приведённых ниже указан на батарее как напоминание о необходимости утилизировать её после срока службы?

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Ответ:

**Ответы к заданиям**

№ задания	Ответ	Баллы за задание
1	413	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
3	1	1 балл, если указан верный ответ
7	134	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
8	ультразвук	1 балл, если указан верный ответ
10	3	1 балл, если указан верный ответ
11	1	1 балл, если указан верный ответ
18	1	1 балл, если указан верный ответ
19	4	1 балл, если указан верный ответ
20	3	1 балл, если указан верный ответ

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

<b>2</b>	Возможный ответ	
	Показания термометров не различаются. При 100%-ной относительной влажности скорость испарения воды равна скорости её конденсации	
	Дан верный ответ, и приведено пояснение	2 балла
	Дан верный ответ, но обоснование некорректно или отсутствует	1 балл
	Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

<b>4</b>	Возможный ответ	
	Требования к температуре соблюдены. Относительная влажность в кабинете №2 может превышать допустимую. С учётом погрешности все результаты измерения температуры попадают в допустимый интервал значений (от 18 °С до 24 °С). Учитывая погрешность измерения 5%, получаем, что относительная погрешность в кабинете №2 попадает в интервал $(60 \pm 5)\%$ . Так что есть вероятность, что в кабинете №2 влажность превышает допустимую	
	Дан верный ответ, и приведено пояснение	2 балла
	Дан верный ответ, но пояснение некорректно или отсутствует	1 балл
	Другие ответы, или ответ отсутствует	0 баллов

5

Возможный ответ		
Условие эксперимента	Обязательно	Не обязательно
Дельфин должен находиться в воде с повышенной солёностью, чтобы плотность среды была выше		V
Выпущенная в воду к дельфину рыба должна быть живой и подвижной		V
У дельфина должна быть исключена возможность обнаружить рыбу по вкусу или запаху, например, благодаря инактивации вкусовых и обонятельных рецепторов	V	
Глаза дельфина должны быть заклеены, или в бассейне должно полностью отсутствовать освещение	V	
Верно отмечены четыре примера		2 балла
Верно отмечены три примера		1 балл
Верно отмечены один-два примера, или ответ отсутствует		0 баллов

6

Возможный ответ	
Наличие раковины увеличивает сопротивление при движении в воде. ИЛИ При высокой скорости движения в воде ушные раковины могли повреждаться. ИЛИ Многие кожные паразиты могли использовать выступающие части тела для заселения кожи дельфинов	
Приведён правильный ответ	1 балл
Ответ неверный, ответ отсутствует	0 баллов

9

Возможный ответ	
Нет; порог слышимости человека меньше 20 кГц, а дельфины общаются в диапазоне 60–90 кГц	
Даны верный ответ и пояснение	1 балла
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

12

Возможный ответ	
1) за один раз сэкономили: $6 - 1,5 = 4,5$ л воды; 2) в неделю экономия составит: $4,5 \cdot 3 = 13,5$ л; в месяце 4 недели, значит, за месяц: $13,5 \cdot 4 = 54$ л	
Приведены два верных элемента ответа	2 балла
Приведен только один верный элемент ответа	1 балл
Неверные варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

13

Возможный ответ	
1) за один раз сэкономили $15 - 0,25 = 14,75$ л воды 2) в неделю экономия составит $14,75 \cdot 7 = 103,25$ л в месяце 4 недели, значит за месяц $103,25 \cdot 4 = 413$ л	
Приведены два верных элемента ответа	2 балла
Приведен только один верный элемент ответа	1 балл
Неверные варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

14

Возможный ответ	
Приведены не менее двух способов экономии воды, например: 1) закрывать кран при чистке зубов; 2) мыть посуду или овощи не под проточной водой, а в миске	
Приведены два способа	1 балл
Неверные варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

15

Возможный ответ	
Личинка делает глубокий кольцевой надгрыз, стенка стебля истончается, и он обламывается	
Ответ соответствует приведённому выше по смыслу	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

16

Возможный ответ	
Да; без обработки средствами урожайность составила 33,6 ц/га, а при использовании ядохимикатов урожайность превысила 37,1 ц/га	
Верно даны ответ и обоснование	2 балла
Дан верный ответ, но обоснование неверное или отсутствует	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

17

Возможный ответ	
«Децис Профи» + «Би-58 Новый»	
Ответ верный	1 балл
Ответ неверный или отсутствует	0 баллов