

[illegible]

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	10^9	санти	с	10^{-2}
мега	М	10^6	милли	м	10^{-3}
кило	к	10^3	микро	мк	10^{-6}
гекто	г	10^2	нано	н	10^{-9}
деци	д	10^{-1}	пико	п	10^{-12}

Константы

ускорение свободного падения на Земле

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

гравитационная постоянная

$$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

универсальная газовая постоянная

$$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$$

скорость света в вакууме

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$$

коэффициент пропорциональности в законе Кулона

$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$$

модуль заряда электрона

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

постоянная Планка

1 Прочитайте перечень понятий, с которыми Вы встречались в курсе физики:

взаимодействие магнитов, сантиметр, теплопроводность, период колебаний, герц, ионизация воздуха, градус Цельсия.

Выделите среди этих понятий две группы по выбранному Вами признаку. В каждой группе должно быть не менее двух понятий. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

Название группы понятий	Перечень понятий

2 Выберите **два** верных утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите в ответе их номера.

- 1) Период колебаний нитяного маятника уменьшается по мере увеличения высоты, на которой находится маятник.
- 2) Существуют инертные газы, которые нельзя обратить в жидкость ни при каких условиях.
- 3) Прямой проводник движется равноускоренно вдоль линии индукции однородного магнитного поля с возрастающей скоростью, при этом ЭДС индукции в нём также возрастает.
- 4) Для инфракрасных волн возможно наблюдать явления интерференции и дифракции.
- 5) При прохождении узкого пучка альфа-частиц через тонкую фольгу металлов наблюдается отклонение небольшой доли альфа-частиц от первоначального направления движения на углы, большие 90° .

Ответ:

--	--

3 Вертолёт поднимается вертикально с постоянной скоростью. Что представляет собой траектория точки на краю лопасти винта вертолёт в системе отсчёта, связанной с Землёй?

Ответ: _____

4 Положения молекулярно-кинетической теории формулируются следующим образом.

1. Вещество состоит из частиц.
2. Частицы находятся в непрерывном хаотическом движении.
3. Частицы взаимодействуют друг с другом.

Жидкости испаряются при любой температуре. Каким из положений молекулярно-кинетической теории строения вещества можно объяснить этот факт?

Ответ: _____

5

Магнитная стрелка зафиксирована (северный полюс затемнён, см. рисунок). К стрелке поднесли сильный постоянный полосовой магнит, затем освободили стрелку, она повернулась и остановилась в новом положении. Изобразите на рисунке в рамке новое положение стрелки.




N S

6

Какая частица X образуется в ядерной реакции ${}^8_3\text{Li} \rightarrow {}^8_4\text{Be} + X + \tilde{\nu}_e$?

Ответ: _____

7

В стеклянный чайник налили холодную воду до половины его объёма, поставили на огонь. Вода закипела. Как в процессе кипения воды будут изменяться давление водяных паров над поверхностью воды и температура воды в чайнике?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

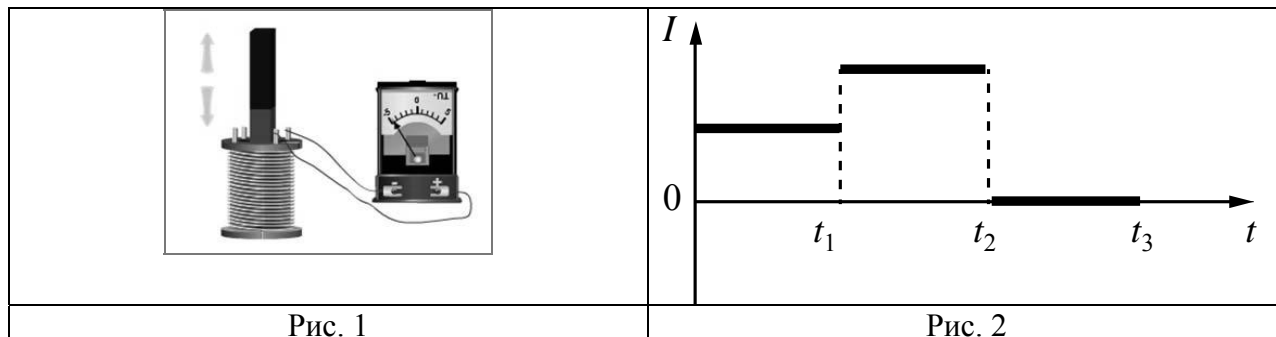
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление водяных паров	Температура воды

8

В катушке, замкнутой на гальванометр, находится постоянный магнит, южный полюс которого расположен снизу (рис. 1). При движении магнита в катушке наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. График зависимости индукционного тока в катушке от времени представлен на рис. 2.



Выберите **два** верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

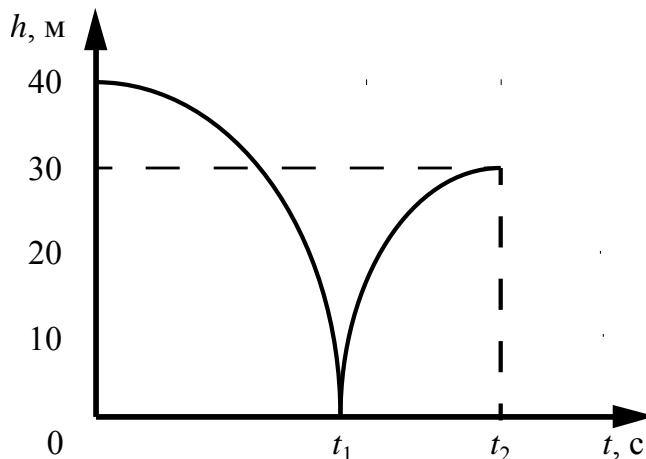
- 1) В промежутке времени от 0 до t_1 южный полюс магнита выдвигают из катушки, а в промежутке времени от t_1 до t_2 вносят в катушку южный полюс магнита.
- 2) В промежутке времени от 0 до t_1 южный полюс магнита выдвигают из катушки, а в промежутке времени от t_1 до t_2 вносят в катушку северный полюс магнита.
- 3) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит движется относительно катушки с меньшей скоростью, чем в промежутке от 0 до t_1 .
- 4) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит движется относительно катушки равноускоренно, а в промежутке от t_2 до t_3 – равномерно.
- 5) В промежутке времени от t_2 до t_3 магнит покоится относительно катушки.

Ответ:

--	--

9

Мячик массой 200 г из состояния покоя падает вертикально с отвесной скалы высотой 40 м, отскакивает от земли и поднимается вертикально вверх на высоту 30 м. На рисунке представлен график зависимости положения (высоты h относительно поверхности Земли) мяча от времени в ходе этого движения.



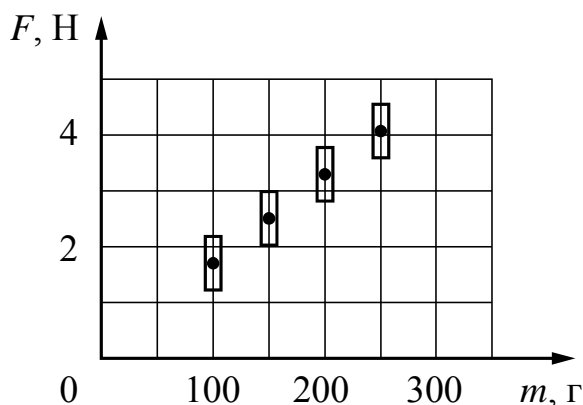
Какую скорость имел мяч непосредственно перед ударом о землю? Запишите решение и ответ. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Космонавты исследовали зависимость силы тяжести от массы тела на посещённой ими планете. Погрешность измерения силы тяжести равна 0,2 Н, а массы тела – 10 г. Результаты измерений с учётом их погрешности представлены на графике.

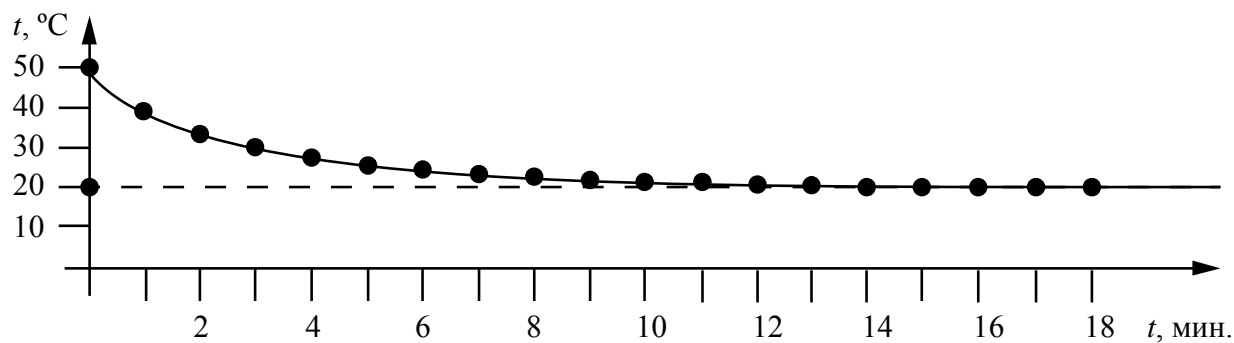


Каково приблизительно ускорение свободного падения на планете?

Ответ: _____ м/с².

11

Учитель на уроке проделал следующий опыт. Он налил в стакан горячую воду и опустил в неё термометр, далее он измерял температуру каждую минуту и получил следующий график:



Температура в классной комнате равнялась 20 °C. Учитель обратил внимание учащихся на изменение разницы между температурой воды и температурой окружающей среды с течением времени.

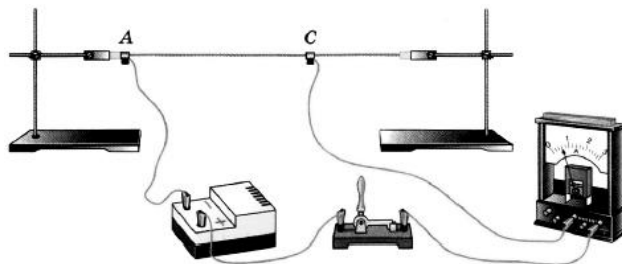
Какой вывод можно сделать по результатам рассмотренного опыта?

Ответ:

12

Вам необходимо продемонстрировать, что электрическое сопротивление проводника зависит от площади его поперечного сечения. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- источник тока;
- амперметр;
- ключ;
- соединительные провода;
- штативы для закрепления проводника и скользящие контакты, при помощи которых можно изменять длину проводника, включённого в электрическую цепь;
- набор из пяти проводников одинаковой длины (100 см), характеристики приведены в таблице.



Таблица

Номер проводника	Длина проводника	Площадь поперечного сечения проводника	Материал, из которого изготовлен проводник
1	100 см	1,5 мм ²	нихром
2	100 см	1,2 мм ²	медь
3	100 см	0,5 мм ²	сталь
4	100 см	0,8 мм ²	медь
5	100 см	0,5 мм ²	медь

В ответе:

1. Зарисуйте схему электрической цепи. Укажите номера используемых проводников (см. таблицу).
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.



Ответ: _____

13

Установите соответствие между примерами проявления физических явлений и физическими явлениями. Для каждого примера из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ
ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ**

- А) изменение направления скорости движения ионов в масс-спектрографе
- Б) возникновение тока в замкнутой катушке в процессе внесения в неё постоянного магнита

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) электромагнитная индукция
- 2) действие магнитного поля на проводник с током
- 3) действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы
- 4) действие электрического поля на заряженные частицы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент технического описания газового котла и выполните задания 14 и 15.

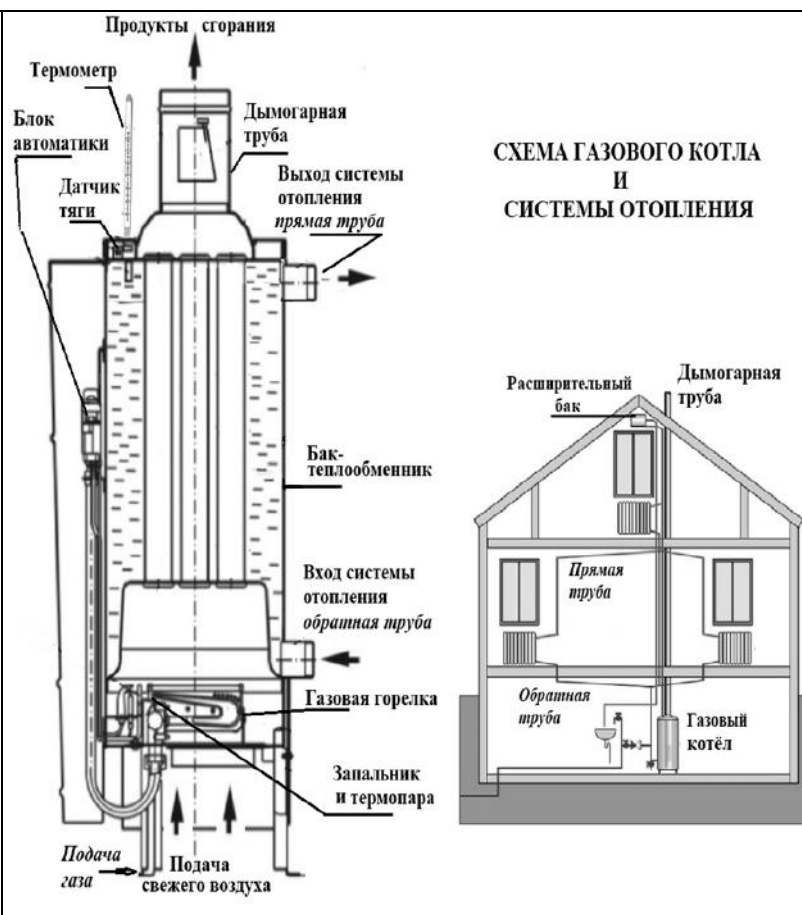
Газовый котёл предназначен для системы водяного отопления дома. Пламя газовой горелки нагревает воду. Нагретая вода поступает вверх в *прямую трубу* отопления, остывшая в батареях вода поступает снизу по *обратной трубе* в котёл. При естественной циркуляции воды в системе отопления котёл располагают ниже приборов отопления (батарей) в подвальном помещении. При работе котла вода то расширяется, то сжимается, «избыток» воды поступает в расширительный бак по отводу *прямой трубы отопления*. В простейших конструкциях розжиг запальника, пламя которого омывает термопару, производится вручную в течение 10–20 с. Нагретая до высокой температуры термопара вырабатывает ЭДС, создающую ток в электромагните системы автоматики, которая открывает клапан впуска газа. Продукты сгорания выводятся через дымогарную трубу. Существуют требования по обеспечению тяги: если тяга ниже минимальной, то датчик тяги отключает подачу газа. Температура воды в котле не должна превышать 95 °С, для визуального контроля используют ртутный термометр, закреплённый в латунном гнезде, смонтированном в котёл.

Правила эксплуатации

1. Запрещается перекрывать отверстие, предназначенное для притока воздуха в помещение.
2. Перед розжигом котла необходимо проверить тягу в дымоходе.
3. Запрещается устанавливать запорный вентиль на прямой трубе, идущей от котла.
4. Запрещается работа котла при показаниях термометра выше 95 °С.

Датчики безопасности:

- горения (термопара), который выключает котёл, если пламя запальника погасло;
- тяги, который выключает колонку при отсутствии тяги в дымоходе.



14

Почему газовый котёл располагают ниже приборов отопления при естественной циркуляции воды?

Ответ: _____

15

Почему, если гаснет запальник, то автоматически прекращается работа газового котла?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

Инфразрение

У холоднокровных животных возможно существование инфраглаза. Тепловые «глаза» змей, получившие название «лицевые ямки», представляют собой специализированные органы, чувствительные к инфракрасному излучению внешних объектов. Лицевые ямки, как правило, расположены впереди и чуть ниже обоих глаз змеи, а их число зависит от вида змеи и может достигать 26 (у питона).

Наиболее изучены лицевые ямки гремучей змеи. Чувствительность лицевой ямки такова, что она может обнаружить человеческую руку или живую мышь на расстоянии 0,5 м. Змея производит бросок тогда, когда температура чувствительной мембраны лицевой ямки повышается всего лишь на 0,003 °С.

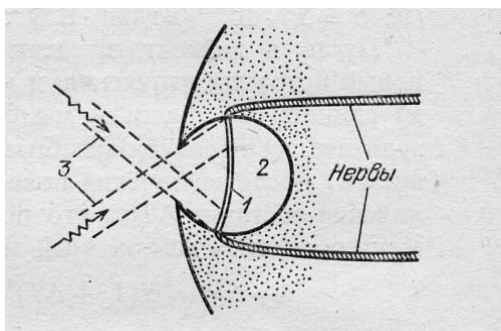


Рис. Разрез «лицевой ямки» змеи: 1 – термочувствительная мембрана; 2 – воздушная полость (3 – инфракрасное излучение)

Глаз-термометр, в отличие от глаза, реагирующего на видимый свет, не содержит линзы и своей конструкцией напоминает камеру-обскуру (см. рис.). Диаметр термочувствительной мембраны, как правило, более чем в 2 раза превышает диаметр внешнего отверстия лицевой ямки. Это обеспечивает частичную фокусировку изображения на поверхности мембраны.

Однако каждая такая ямка обладает лишь примитивной фокусирующей способностью: она даёт возможность различать два отдельных инфракрасных источника только тогда, когда угол между направлениями на них составляет 30–60°. В то же время использование змеёй одновременно нескольких таких ямок, имеющих различные перекрывающиеся друг друга зоны обзора, позволяет значительно лучше локализовать направление на цель после обработки мозгом информации от всех терморецепторов.

16

Вставьте в предложение пропущенные слова (словосочетания), используя информацию из текста.

«Инфраглаз» змеи частично фокусирует _____ за счёт того, что диаметр внешнего отверстия лицевой ямки _____ диаметра термочувствительной мембраны.

17

Какому элементу глаза человека соответствует термочувствительная мембрана инфраглаза?


Ответ: _____

18

Объясните, почему инфразрением могут обладать только холоднокровные животные?

Ответ: _____

Ответы к заданиям

2	Ответ:	45	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	винтовая линия	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	2. Частицы находятся в непрерывном хаотическом движении.	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	<div><div>N</div><div>S</div><div></div></div>	1 балл, если приведён верный рисунок
6	Ответ:	электрон	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ:	33	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	25	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	любое значение в интервале от 13,5 до 18,5 м/с ²	1 балл

13	<table><tr><td>Ответ:</td><td>31</td><td>2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа</td></tr></table>	Ответ:	31	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
Ответ:	31	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа		

16	Ответ:	тепловое излучение, меньше	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	----------------------------	---------------------------------------

17	Ответ:	сетчатка глаза	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	----------------	---------------------------------------

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Единицы физических величин	Сантиметр, герц, градус Цельсия,	
Физические явления	Взаимодействие магнитов, теплопроводность, ионизация воздуха	
Период колебаний – лишнее понятие, не входящее ни в одну из групп.		
Допускается деление на группы по другим признакам, имеющим обоснование с точки зрения физики		
Указания к оцениванию		Баллы
Верно заполнены все клетки таблицы		2
Верно указаны названия групп понятий, но допущено не более двух ошибок при распределении понятий по группам. ИЛИ Приведено верное распределение по группам, но допущена ошибка в названии одной из групп. ИЛИ В одну из групп добавлено лишнее понятие		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
Максимальный балл		2

9

Возможный ответ	
<p>Мячик падал по вертикали с высоты 40 м с нулевой начальной скоростью.</p> <p>По формуле равноускоренного прямолинейного движения $2gh = v^2$.</p> <p>$v = \sqrt{800} \approx 28$ (м/с).</p> <p>Указание экспертам: учащиеся могут проводить решение, используя закон сохранения механической энергии</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

11

Возможный ответ	
<p>Скорость остывания воды зависит от разности температур воды и окружающей среды. / Скорость теплопередачи уменьшается при уменьшении разности температуры тел, участвующих в теплопередаче</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
<p>1. Схема электрической цепи изображена на рисунке.</p> <p>Изменение сопротивления проводника фиксируется по изменению силы тока в цепи (по закону Ома для участка цепи при увеличении сопротивления сила тока в цепи уменьшается).</p> <p>2. Используются проводники с различной площадью поперечного сечения, но сделанные из одного и того же материала (номера проводников: 2, 4 и 5). В цепь включаются проводники одинаковой длины.</p> <p>3. Сравниваются значения силы тока при подключении проводников с различной площадью поперечного сечения</p>	
	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и способ сравнения сопротивления проводников	2
Описана экспериментальная установка, но допущена ошибка либо в описании порядка проведения опыта, либо в проведении измерений	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
Горячая вода как менее плотная поднимается вверх. Чтобы циркуляция произошла, наверху вода должна остывать. Тогда остывшая вода, имеющая большую плотность, опускается вниз, к котлу, где вновь нагревается. Чтобы вода стекала из батарей в котёл, батареи должны располагаться выше котла, который поэтому и размещают в подвалах и цокольных этажах домов	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

15

Возможный ответ	
Когда гаснет запальник, то пламя не омывает термопару, её ЭДС резко падает, падает сила тока в электромагните блока автоматики, клапан перекрывает подачу газа в целом в газовый котёл	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

18

Возможный ответ	
Температура тела холоднокровных животных ниже или соответствует температуре окружающей среды. Поэтому эти животные могут воспринимать тепловое излучение более нагретых тел. Для теплокровных животных собственное тепловое излучение будет ярче, чем тепловое излучение от тел из окружающей среды.	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
Максимальный балл	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПР в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Суммарный балл	0–8	9–15	16–20	21–26