



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

**Десятичные приставки**

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
гига	Г	$10^9$	сантиметры	см	$10^{-2}$
мега	М	$10^6$	миллиметры	мм	$10^{-3}$
кило	к	$10^3$	микрометры	мкм	$10^{-6}$
гекто	г	$10^2$	нанометры	нм	$10^{-9}$
деци	д	$10^{-1}$	пикометры	пм	$10^{-12}$

**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 (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$
постоянная Планка	$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

1

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

*накаль, радиоактивность, ампер,  
электромагнитная индукция, конденсация, килограмм*

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. 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) В инерциальной системе отсчёта импульс системы тел сохраняется, если сумма внешних сил отлична от нуля, но не меняется с течением времени.
- 2) Силы взаимного гравитационного притяжения двух тел прямо пропорциональны расстоянию между телами и обратно пропорциональны произведению масс этих тел.
- 3) Давление смеси разреженных газов равно сумме их парциальных давлений.
- 4) Два неподвижных точечных заряда в вакууме действуют друг на друга с силами, обратно пропорциональными расстоянию между ними.
- 5) Свободными носителями зарядов в ионизированных газах являются электроны, а также положительные и отрицательные ионы.

Ответ:

--	--

3

Эскалатор метро движется вниз с постоянной скоростью, равной 1 м/с. Пассажир, находящийся на эскалаторе, движется вниз в системе отсчёта, связанной с Землёй, со скоростью 1,5 м/с. Как движется пассажир относительно эскалатора?

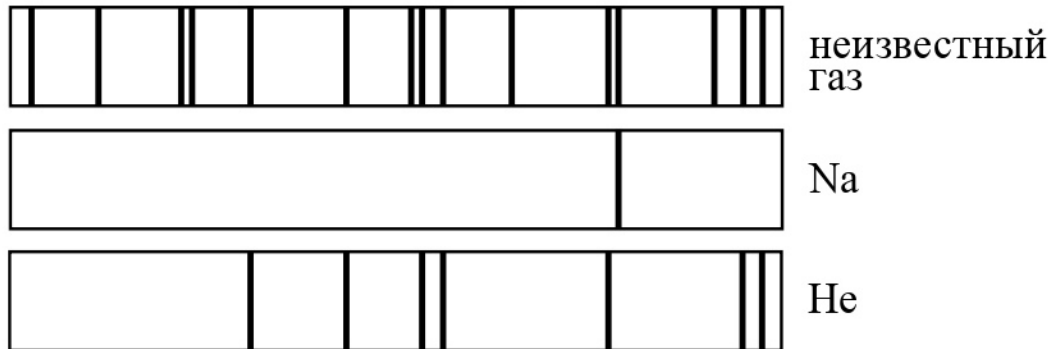
Ответ: \_\_\_\_\_

4

В калориметр с холодной водой температурой 10 °С погрузили медный цилиндр, нагретый до температуры 80 °С. В результате в калориметре установилась температура 35 °С. Затем вместо медного цилиндра в калориметр с той же массой холодной воды той же температуры погрузили алюминиевый цилиндр такой же массы, нагретый до температуры 80 °С. Удельная теплоёмкость меди меньше удельной теплоёмкости алюминия. Какая температура установится в калориметре с алюминиевым цилиндром (выше, ниже или равная 35 °С)?

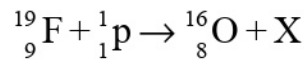
Ответ: \_\_\_\_\_

- 5 На рисунке приведены спектры поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа и фрагменты спектров поглощения паров натрия и гелия. Какой(-ие) газ(-ы) – гелий или натрий – входит(ят) в состав неизвестного газа?



□ Ответ: \_\_\_\_\_

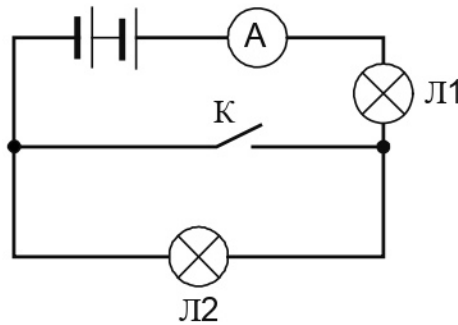
- 6 В процессе одной из ядерных реакций углеродно-азотного цикла в недрах звёзд фтор, взаимодействуя с протоном, превращается в кислород:



Какая частица X образуется в процессе этой реакции? Название частицы запишите словом.

□ Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Ученик включил две одинаковые лампы в сеть постоянного напряжения, как показано на рисунке. Как изменятся сила тока и напряжение на лампе Л1 при замыкании ключа?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

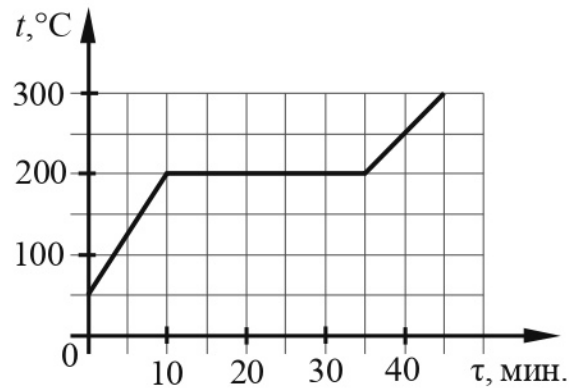
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила тока	Напряжение на лампе Л1

8

На рисунке представлен график зависимости температуры вещества от времени его нагревания при неизменной мощности нагревателя. Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



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

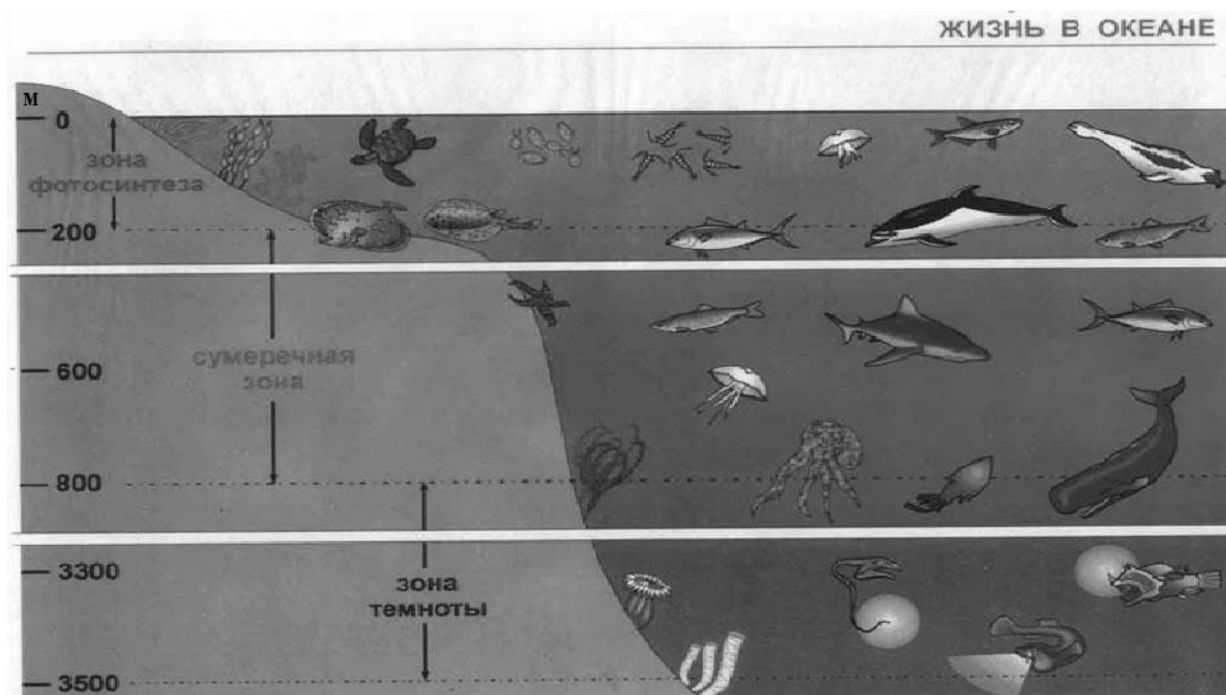
- 1) Температура плавления вещества равна 300 °C.
- 2) В интервале времени от 10 до 30 мин. внутренняя энергия вещества увеличивалась.
- 3) Теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии в 1,5 раза больше теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 4) Через 40 мин. от начала нагревания всё вещество находилось в жидком состоянии.
- 5) Плавление вещества продолжалось 20 мин.

Ответ:

--	--

9

Подводный аппарат выдерживает внешнее давление в 5 МПа. Можно ли использовать данный аппарат для исследования всей морской зоны фотосинтеза (см. рисунок)?  
 1 атм. = 101 300 Па. Плотность морской воды  $1030 \text{ кг/м}^3$ .



Запишите решение и ответ.

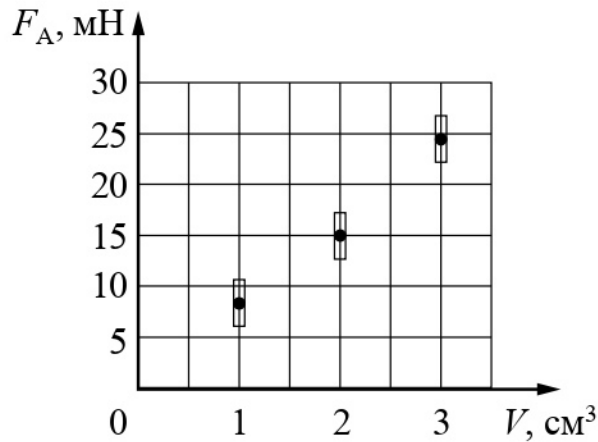
Решение: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

□

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Ученик исследовал зависимость силы Архимеда от объёма погруженной в жидкость части тела. Погрешность измерения силы Архимеда равна 2,5 мН, а объёма тела – 0,05 см<sup>3</sup>. Результаты измерений с учётом их погрешности представлены на графике.

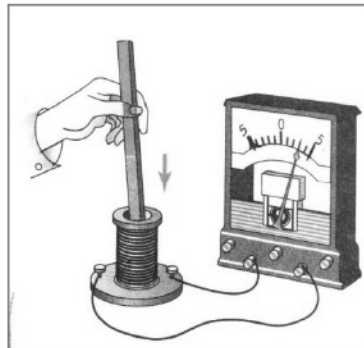


Какова приблизительно плотность жидкости, в которую опускали тело?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг/м<sup>3</sup>.

11

К катушке индуктивности присоединили амперметр. При внесении в катушку постоянного магнита амперметр показал возникновение электрического тока в цепи катушки (см. рисунок).



Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

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





**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.

<p align="center"><b>Правила эксплуатации</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Запрещается перекрывать отверстие, предназначенное для притока воздуха в помещение.</li> <li>2. Перед розжигом котла необходимо проверить тягу в дымоходе.</li> <li>3. Запрещается устанавливать запорный вентиль на прямой трубе, идущей от котла.</li> <li>4. Запрещается работа котла при показаниях термометра выше 95 °С.</li> </ol> <p><b>Датчики безопасности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• горения (термопара), который выключает котёл, если пламя запальника погасло;</li> <li>• тяги, который выключает колонку при отсутствии тяги в дымоходе.</li> </ul>	<p align="center"><b>СХЕМА ГАЗОВОГО КОТЛА И СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ</b></p>
---	---

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.**

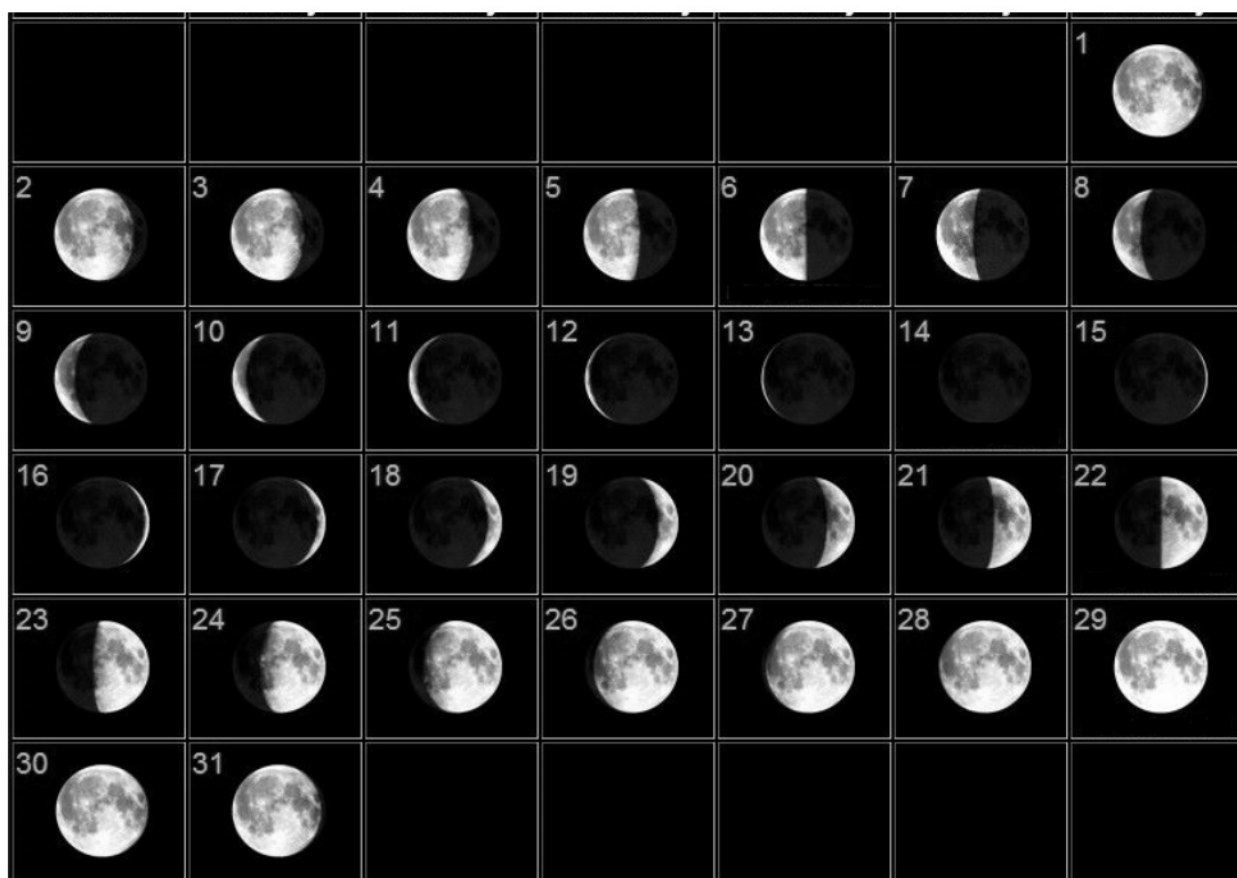
**Фазы Луны**

Луна – естественный спутник Земли, тёмный и холодный, и с Земли видна только та часть лунной поверхности, которая освещена Солнцем и обращена к Земле. Вследствие этого вид Луны на небе меняется, происходит смена лунных фаз.

Луна проходит следующие фазы освещения:

- новолуние – состояние, когда Луна невидна;
- первая четверть – состояние, когда первый раз после новолуния освещена половина обращённой к Земле поверхности Луны;
- полнолуние – состояние, когда освещена вся обращённая к Земле поверхность Луны;
- последняя четверть – состояние, когда освещена другая половина обращённой к Земле поверхности Луны.

На рисунке представлен календарь наблюдения фаз Луны в течение августа 2015 г.



На Луне много метеоритных, или ударно-взрывных, кратеров. Это наиболее распространённые формы рельефа на многих планетах и их спутниках в Солнечной системе.

Когда метеорит с космической скоростью врежется в твёрдую поверхность планеты, происходит мощный тепловой взрыв, и на его месте за считанные секунды формируется особое геологическое образование – ударный метеоритный кратер.



Луна не имеет атмосферы, вся её поверхность изрыта кратерами от падения метеорных тел. Большинство же метеорных тел, падающих на Землю, не долетают до её поверхности, нагреваясь и сгорая в атмосфере.

16

Какого числа наблюдалось новолуние в августе 2015 г.?

Ответ: \_\_\_\_\_

17

2 июля 2019 года в Чили и Аргентине наблюдалось полное солнечное затмение, которое пресса назвала великим южноамериканским. В какой фазе находилась в это время Луна?

Ответ: \_\_\_\_\_

18

Какая из планет (Марс или Венера) более защищена от атак мелкими астероидами? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_

---



---



---



---



---



---



---

### Ответы к заданиям

<b>2</b>	Ответ:	35	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
<b>3</b>	Ответ:	спускается со скоростью 0,5 м/с	1 балл, если приведён верный ответ
<b>4</b>	Ответ:	выше 35 °С	1 балл, если приведён верный ответ
<b>5</b>	Ответ:	и гелий, и натрий	1 балл, если приведён верный ответ
<b>6</b>	Ответ:	альфа-частица / ядро атома гелия	1 балл
<b>7</b>	Ответ:	11	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
<b>8</b>	Ответ:	24	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
<b>10</b>	Ответ:	любое значение в интервале от 720 до 940 кг/м <sup>3</sup>	1 балл
<b>13</b>	Ответ:	14	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа

<b>16</b>	Ответ:	14	1 балл, если приведён верный ответ
-----------	--------	----	---------------------------------------

<b>17</b>	Ответ:	новолуние	1 балл, если приведён верный ответ
-----------	--------	-----------	---------------------------------------

**Критерии оценивания заданий с развернутым ответом**

<b>1</b>	<b>Возможный ответ</b>	
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Физические явления	Радиоактивность, электромагнитная индукция, конденсация
	Единицы физических величин	Паскаль, ампер, килограмм
	<b>Указания к оцениванию</b>	
	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	1
	Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
	<i>Максимальный балл</i>	
		2

<b>9</b>	<b>Возможный ответ</b>	
	<p>Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину <math>h</math>, равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости:  <math>p = p_0 + \rho gh</math>; <math>p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}</math>.                  Для нижней границы фотосинтеза <math>h = 200 \text{ м}</math>.                  Отсюда получаем: <math>p = 101\,300 \text{ Па} + (10 \cdot 1030 \cdot 200) \text{ Па} \approx 2160 \text{ кПа}</math>.                  Аппарат использовать можно, так как давление на нижней границе зоны фотосинтеза (2,16 МПа) не превышает допустимого давления для безопасной работы аппарата (5 МПа)</p>	
	<b>Указания к оцениванию</b>	
	Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
	Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка.  ИЛИ Обоснование (решение) неполное	1
	Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
	<i>Максимальный балл</i>	
		2

<b>Возможный ответ</b>	
При изменении магнитного поля, пронизывающего катушку, в ней возникает электрический ток	
<b>Указания к оцениванию</b>	
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

<b>Возможный ответ</b>	
1. Сильфон помещают в сосуд с водой. При помощи горелки температуру воды увеличивают. Измеряется температура воды (а значит , и воздуха) при помощи термометра. 2. За изменением давления следят при помощи манометра. Объём сильфона (объём воздуха) в процессе опыта не меняют. Необходимо снять два -три показания манометра при и разных значениях температуры	
<b>Указания к оцениванию</b>	
Описана экспериментальная установка. Указан ы порядок проведения опыта и ход измерения температуры и давления воздуха в сосуде	2
Описана экспериментальная установка, но допущена ошибка либо в описании порядка проведения опы та, либо в проведении измерений	1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

<b>Возможный ответ</b>	
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	
<b>Указания к оцениванию</b>	
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

15

<b>Возможный ответ</b>	
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	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

18

<b>Возможный ответ</b>	
Венера. Из-за плотной атмосферы, имеющейся на Венере, большинство мелких астероидных тел нагреваются и сгорают, не долетая до поверхности планеты	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
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
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>2</i>

### Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

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

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