



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:

*упругая деформация, математический маятник, давление света, период полураспада, абсолютно гладкая поверхность, длина волны, идеальный газ.*

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) Тело в инерциальной системе отсчёта находится в равновесии, если геометрическая сумма внешних сил, действующих на тело, отлична от нуля и не меняется с течением времени.
- 2) Период колебаний пружинного маятника увеличивается с уменьшением жёсткости пружины маятника.
- 3) Скорость диффузии жидкостей уменьшается с повышением температуры.
- 4) Одноимённые полюса постоянных магнитов отталкиваются друг от друга.
- 5) Удельное сопротивление материала металлического проводника зависит от геометрических размеров проводника и уменьшается с ростом температуры.

Ответ:

--	--

3

Четыре тела двигались по оси  $Ox$ . В таблице представлена зависимость их координат от времени.

$t, c$	0	1	2	3	4	5
$x_1, m$	0	1,0	4,0	9,0	16,0	25,0
$x_2, m$	0	4,0	6,0	9,0	12,0	15,0
$x_3, m$	0	2,3	0	-2,3	0	2,3
$x_4, m$	0	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5

Какое из тел совершало колебания?

Ответ: \_\_\_\_\_

4

В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	-34 °С
Спирт	159 К	78 °С
Ртуть	234 К	357 °С
Нафталин	353 К	217 °С

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в твёрдом состоянии при температуре 50 °С и нормальном атмосферном давлении?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

Какими носителями электрического заряда создаётся ток в водном растворе соляной кислоты?

Ответ: \_\_\_\_\_

6

Связанная система элементарных частиц содержит 82 электрона, 125 нейтронов и 84 протона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система.

51 <b>Sb</b> 121,75 Сурьма	52 <b>Te</b> 127,60 Теллур	53 <b>I</b> 126,9044 Иод	54 <b>Xe</b> 131,30 Ксенон
73 <b>Ta</b> 180,948 Тантал	74 <b>W</b> 183,85 Вольфрам	75 <b>Re</b> 186,2 Рений	76 <b>Os</b> 190,2 Осмий
83 <b>Bi</b> 208,980 Висмут	84 <b>Po</b> [210] Полоний	85 <b>At</b> 210 Астат	86 <b>Rn</b> [222] Радон

Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Ядро железа  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$  захватило нейтрон и испустило протон. Как изменятся в результате зарядовое и массовое число у получившегося ядра по сравнению с ядром железа  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ ?

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.

	Зарядовое число	Массовое число

8 В катушку 2, замкнутую на гальванометр, вносят нижний торец катушки 1, подключённой к источнику тока (рис. 1). При движении катушки 1 в катушке 2 наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. Изменяя направление и скорость движения катушки 1, получают график зависимости индукционного тока в катушке 2 от времени (рис. 2).

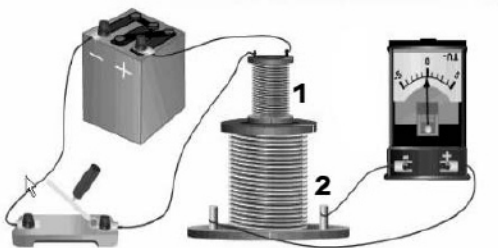


Рис. 1

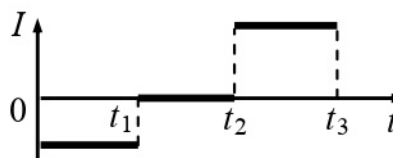


Рис. 2

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

- 1) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  катушка 1 покоится относительно катушки 2.
- 2) В промежутке времени от 0 до  $t_1$  катушка 1 движется относительно катушки 2 равноускоренно.
- 3) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  из катушки 2 выдвигают катушку 1.
- 4) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  катушка 1 движется относительно катушки 2 с меньшей скоростью, чем в промежутке от 0 до  $t_1$ .
- 5) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  катушку 1 вносят в катушку 2 нижним торцом.

Ответ: 

--	--

9

Электрическая линия для розеток в кухне оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если потребляемая включёнными приборами суммарная электрическая мощность превышает 5,5 кВт. Напряжение электрической сети 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые на кухне, и потребляемый ими электрический ток при напряжении 220 В.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемый электрический ток, А (при напряжении сети 220 В)</i>
Духовка электрическая	10,5
Посудомоечная машина	8,2
Кофеварка	6,8
Микроволновая печь	8,2
Тостер-печь	5,0
Кондиционер	4,5
Холодильник	0,8
Электрический чайник	8,2
Блендер	1,4

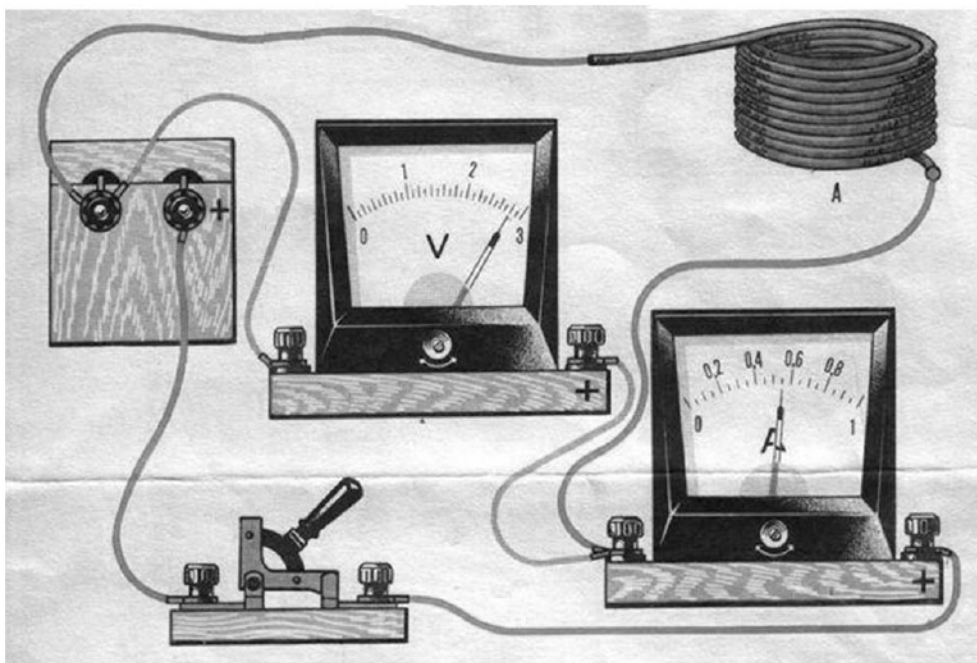
На кухне работают посудомоечная машина, холодильник и электрическая духовка. Можно ли при этом дополнительно включить электрический чайник? Запишите решение и ответ.

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

Ответ: \_\_\_\_\_

10

На участке цепи, содержащем моток проволоки из константана, проводится измерение силы тока через моток и напряжения на нём. Погрешности измерения силы тока и напряжения равны цене деления приборов.

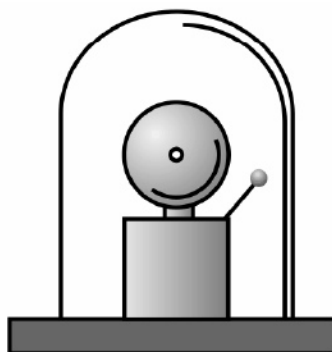


Запишите в ответе показания амперметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: \_\_\_\_\_ А.

11

Учитель на уроке проделал следующий опыт. Он поместил электрический звонок под стеклянный колокол, соединённый с воздушным насосом. Включив звонок, он начал откачивать воздух. По мере откачивания звук становился всё тише, хотя сквозь стекло было видно, что молоточек по-прежнему ударяет в чашку звонка.



Какой вывод можно сделать по результатам данного опыта?

Ответ:

---



---

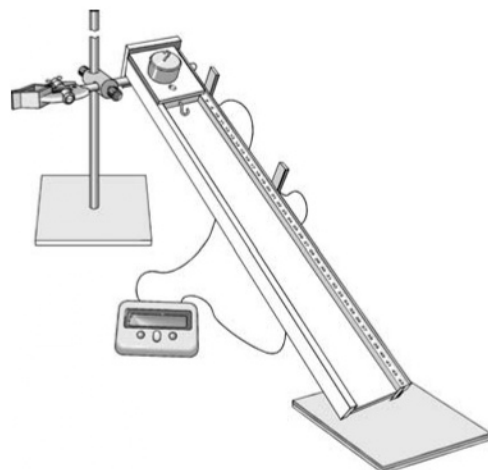


---

КОД

12

На рисунке представлена установка по исследованию равноускоренного движения каретки по наклонной плоскости. В момент начала движения верхний датчик включает секундомер. При прохождении кареткой нижнего датчика секундомер выключается. Датчики можно устанавливать на разных расстояниях, измеряя их при помощи линейки, прикреплённой к наклонной плоскости. Массу каретки можно изменять при помощи трёх дополнительных грузов, каждый из которых имеет массу 100 г. Угол наклона плоскости можно изменять и измерять его при помощи транспортира.



Вам необходимо исследовать, как зависит время движения каретки по наклонной плоскости от угла наклона плоскости к горизонту.

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.



Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



13

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, которым эти открытия принадлежат. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ**

- А) законы колебания нитяного маятника
- Б) открытие атмосферного давления

**ИМЕНА УЧЁНЫХ**

- 1) Б. Паскаль
- 2) Г. Галилей
- 3) Архимед
- 4) Э. Торричелли

Ответ:

А	Б

**Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.**

**Магнитопланы**

Сконструировать поезд, способный состязаться по скорости с самолётом, непросто. При больших скоростях колёса поездов не выдерживают нагрузки. Выход один: отказаться от колёс, заставив поезд лететь. Такой поезд, в отличие от традиционных поездов, в процессе движения не касается поверхности рельса. Так как между поездом и поверхностью движения существует зазор, трение исключается, и единственной тормозящей силой является сила аэродинамического сопротивления.

Один из способов «подвесить» поезд над рельсами – использовать отталкивание магнитов. В 1910 г. бельгиец Э. Башле построил первую в мире модель летающего поезда и испытал её. 50-килограммовый сигарообразный вагончик летающего поезда разогнался до скорости свыше 500 км/ч. Магнитная дорога Башле представляла собой цепочку металлических столбиков с укрепленными на их вершинах катушками. После включения тока вагончик со встроенными магнитами приподнимался над катушками и разогнался тем же магнитным полем, над которым был «подвешен».

Практически одновременно с Башле в 1911 г. профессор Томского технологического института Б. Вейнберг разработал гораздо более экономичную подвеску летающего поезда. Вейнберг предлагал не отталкивать дорогу и поезд друг от друга, а притягивать их обычными электромагнитами. Электромагниты дороги были расположены над поездом, чтобы своим притяжением компенсировать силу тяжести поезда. Железный вагон располагался первоначально не точно под электромагнитом, а позади него. При этом электромагниты монтировались по всей длине дороги. При включении тока в первом электромагните вагончик поднимался и продвигался вперёд, по направлению к магниту. Но за мгновение до того, как вагончик должен был «прилипнуть» к электромагниту, ток выключался. Поезд продолжал лететь по инерции, снижая высоту. Включался следующий электромагнит, поезд опять приподнимался и ускорялся. Поместив свой вагон в медную трубу, из которой был откачан воздух, Вейнберг разогнал вагон до скорости 800 км/ч.

Скорость движения современных магнитопланов сравнима со скоростью самолёта и позволяет составить конкуренцию воздушным сообщениям на малых (для авиации) расстояниях (до 1000 км).

14

На каком явлении основан принцип работы летающих поездов?

Ответ: \_\_\_\_\_

15

Смог бы Вейнберг разогнать свой поезд до 800 км/ч, если бы в трубе находился воздух? Ответ поясните.

Ответ: \_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**

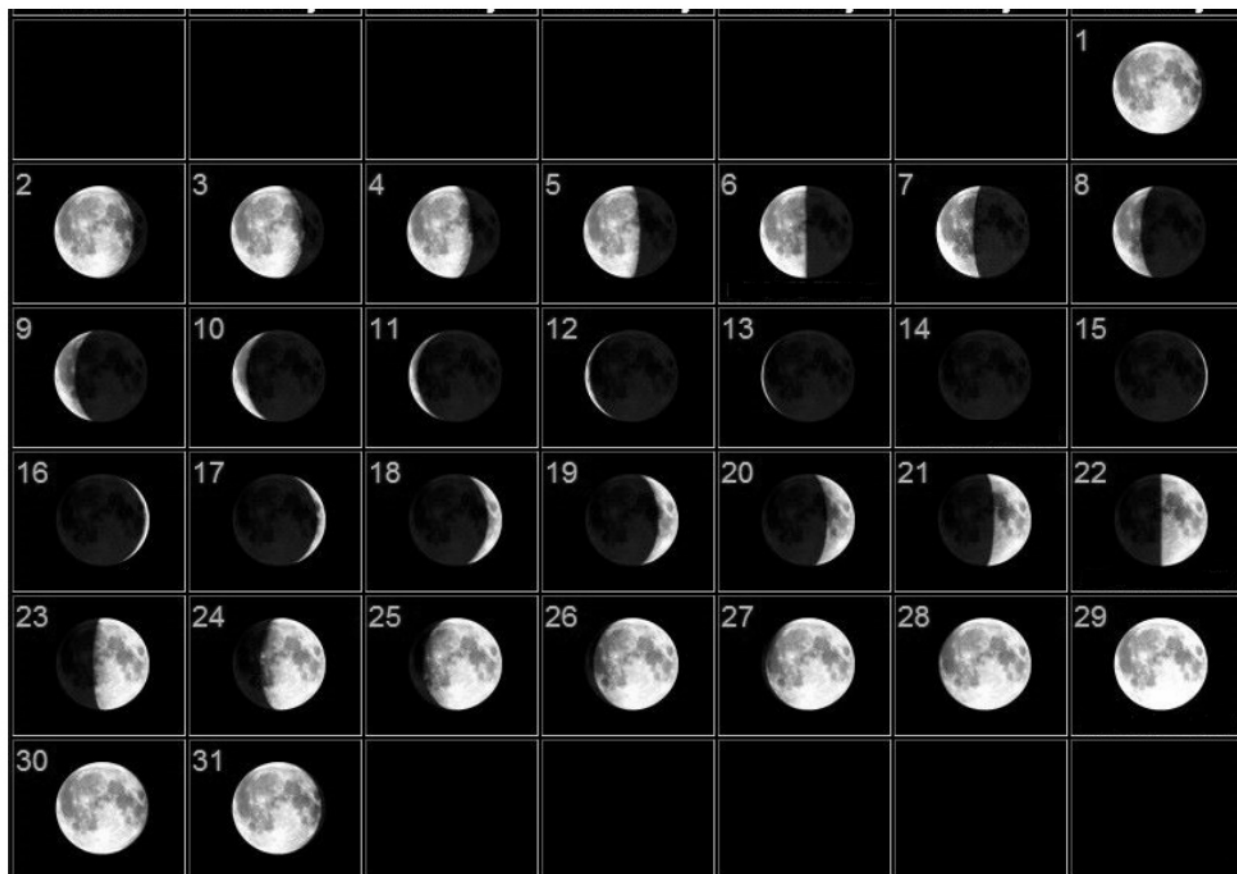
**Фазы Луны**

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:

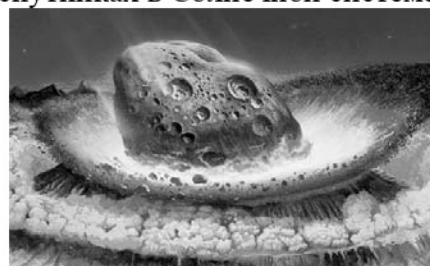
- новолуние – состояние, когда Луна невидна;
- первая четверть – состояние, когда первый раз после новолуния освещена половина обращённой к Земле поверхности Луны;
- полнолуние – состояние, когда освещена вся обращённая к Земле поверхность Луны;
- последняя четверть – состояние, когда освещена другая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

2	Ответ:	24	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	тело 3	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	нафталин	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	ионами	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	ион полония	1 балл
7	Ответ:	23	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	13	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	$(0,55 \pm 0,05)$	1 балл, если приведён верный ответ
13	Ответ:	24	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
16	Ответ:	14	1 балл, если приведён верный ответ

17

Ответ:	новолуние	1 балл, если приведён верный ответ
--------	-----------	---------------------------------------

**Критерии оценивания заданий с развернутым ответом**

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Физические величины	Давление света, период полураспада, длина волны	
Физические модели	Математический маятник, абсолютно гладкая поверхность, идеальный газ	
Упругая деформация – 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
<i>Максимальный балл</i>		2

9

Возможный ответ		
<p>Максимальная сила тока, на которую рассчитана проводка, <math>I = P/U = 5500:220 = 25</math> А. Общая сила тока всех параллельно включенных в сеть электроприборов не должна превышать 25 А.</p> <p>Электрический чайник включить нельзя, так как общий ток при включении посудомоечной машины, электрической духовки, холодильника и электрического чайника составляет 27,7 А (т.е. превышает максимально допустимое значение).</p> <p><i>Указание экспертам:</i> учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току</p>		
Указания к оцениванию		Баллы
Приведен верный ответ и его обоснование (решение)		2
Приведен 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
<i>Максимальный балл</i>		2

11		Возможный ответ	
		Звук не распространяется в вакууме. / Для распространения звуковой волны необходима упругая среда	
		Указания к оцениванию	Баллы
		Представлен верный ответ	1
		Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
		<i>Максимальный балл</i>	
			1

12		Возможный ответ	
		<p>1. Для проведения опыта используется установка, изображённая на рисунке. Датчики устанавливаются на фиксированном расстоянии друг от друга, которое не меняется в процессе исследования. Используется каретка с одним или двумя грузами, масса каретки в процессе исследования не меняется.</p> <p>2. Проводят два-три опыта, в которых угол наклона плоскости к горизонту увеличивают (или уменьшают) и измеряют его при помощи транспортира. В каждом случае измеряют время движения каретки между датчиками.</p> <p>3. Полученные значения времени сравниваются</p>	
		Указания к оцениванию	Баллы
		Описана экспериментальная установка, указаны неизменные параметры и изменяющаяся величина. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения времени	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
		<i>Максимальный балл</i>	
			2

14		Возможный ответ	
		На взаимодействии электромагнитов (или постоянных магнитов), что позволяет избавиться от трения поезда с дорогой	
		Указания к оцениванию	Баллы
		Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
		Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
		<i>Максимальный балл</i>	
			1

15		Возможный ответ	
		В этом случае поезд двигался бы с меньшей скоростью, так как существовала бы ещё и сила аэродинамического сопротивления	
		Указания к оцениванию	Баллы
		Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
		Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
		<i>Максимальный балл</i>	
			1

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>	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*

<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