

Всероссийская проверочная работа
по профильному учебному предмету «ФИЗИКА»
для обучающихся по программам среднего профессионального образования,
завершивших в предыдущем учебном году освоение общеобразовательных предметов,
проходящих обучение по очной форме на базе основного общего образования.

Инструкция по выполнению работы

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. На выполнение работы по физике отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями и другими справочными материалами.

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор и линейку.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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

Желаем успеха!

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы																				

Имя
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 (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:

дисперсия света, конвекция, градус Цельсия, ом, фотоэффект, напряжение, сантиметр.

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.

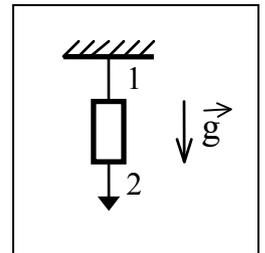
Название группы понятий	Перечень понятий
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

- 1) Под водой меньшее давление передаётся вниз, а большее – вверх.
- 2) Температура кипения жидкости есть характеристика только жидкости, не изменяемая никаким способом.
- 3) Сила Лоренца не действует на заряженные частицы, влетающие параллельно линиям индукции однородного магнитного поля.
- 4) Дифракция радиоволн никогда не наблюдалась вследствие их большой длины волны.
- 5) Критическая масса вещества – минимальная масса радиоактивного вещества, необходимая для начала самоподдерживающейся цепной реакции деления.

Ответ:

3 Массивный груз подвешен на тонкой нити 1 (см. рисунок). Снизу к грузу прикреплена такая же нить 2. Что произойдёт, если медленно тянуть за нить 2?



Ответ: _____

4

Твёрдый нафталин медленно нагревали в сосуде на спиртовке. В таблице приведены результаты измерений его температуры с течением времени.

Время, мин.	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °С	70	76	80	80	80	82	88	95

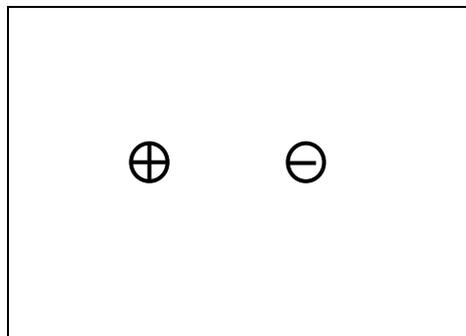
В каком(-их) агрегатном(-ых) состоянии(-ях) находился нафталин через 6 мин. после начала измерений температуры?

Ответ: _____

5

Изобразите на рисунке линии напряжённости электростатического поля двух неподвижных точечных разноимённых зарядов.

Ответ:



6

Ядро атома содержит 148 нейтронов и 94 протона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите название элемента, один из изотопов которого имеет такой состав ядра.

Th ⁹⁰ 232,038 Торий	Pa ⁹¹ [231] Протактиний	U ⁹² 238,03 Уран	Np ⁹³ [237] Нептуний	Pu ⁹⁴ [242] Плутоний	Am ⁹⁵ [243] Америций	Cm ⁹⁶ [247] Кюрий	Bk ⁹⁷ [247] Берклий	Cf ⁹⁸ [249] Калифорний
---	---	--	--	--	--	---	---	--

Ответ: _____.

7

Автомобиль на большой скорости въехал на «горбатый» мост, при этом скорость его движения по мосту остаётся постоянной по модулю (см. рисунок). Как изменились в верхней точке потенциальная энергия автомобиля, а также сила тяжести, действующая на автомобиль, по сравнению с тем, какими они были на горизонтальном участке дороги?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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



Потенциальная энергия	Сила тяжести

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).

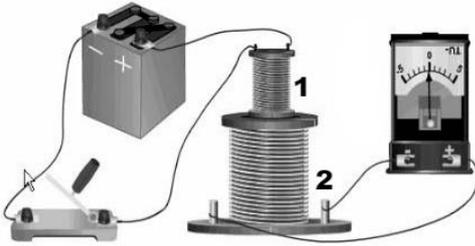


Рис.1

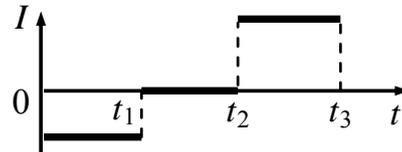


Рис. 2

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

- 1) В промежутке времени от t_1 до t_2 катушка 1 движется относительно катушки 2 равноускоренно.
- 2) В промежутке времени от 0 до t_1 катушка 1 движется относительно катушки 2 равномерно.
- 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

Выталкивающая сила, действующая на алюминиевый цилиндр объёмом 100 см^3 , полностью погружённый в жидкость, равна $(0,8 \pm 0,1) \text{ Н}$. В какую(-ие) из жидкостей, представленных в таблице, мог быть погружён цилиндр?

Жидкость	Плотность жидкости, кг/м^3 (при давлении 1 атм. и температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$)
Вода	1000
Масло машинное	900
Керосин	800
Бензин	710
Ртуть	13 600

Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Исследуя зависимость удлинения резинового жгута от массы груза, подвешенного к этому жгуту, ученик провёл пять измерений. Результаты измерений представлены в таблице. Погрешность измерения массы пренебрежимо мала.

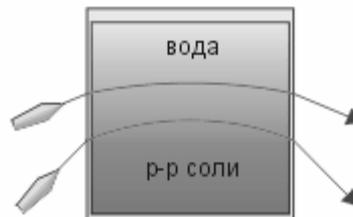
№ опыта	Масса тела, г	Удлинение пружины, см
1	100	$1,2 \pm 0,1$
2	150	$1,4 \pm 0,1$
3	200	$2,5 \pm 0,1$
4	300	$3,8 \pm 0,1$
5	400	$5,0 \pm 0,1$

В каком из опытов ученик неверно записал измеренное значение удлинения? В ответе запишите номер этого опыта.

Ответ: _____.

11

Учитель на уроке провёл следующий опыт. В аквариум он налил воды, добавил каплю молока и перемешал воду, чтобы она стала мутной. Затем при помощи шланга, опущенного в нижнюю часть аквариума, добавил раствор соли. Плотность раствора больше плотности воды, поэтому раствор соли заполнил нижнюю часть аквариума. При этом жидкости частично перемешались друг с другом, и в аквариуме образовалась неоднородная среда. Когда учитель направил на аквариум лучи от лазеров, учащиеся могли наблюдать ход световых лучей.



С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ: _____

13

Установите соответствие между техническими устройствами и физическими явлениями, лежащими в основе принципа их действия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) циклический ускоритель заряженных частиц (циклотрон)
- Б) электромагнитное реле

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) взаимодействие постоянных магнитов
- 2) действие электрического поля на неподвижную заряженную частицу
- 3) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу
- 4) взаимодействие электромагнита и железных или стальных предметов

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

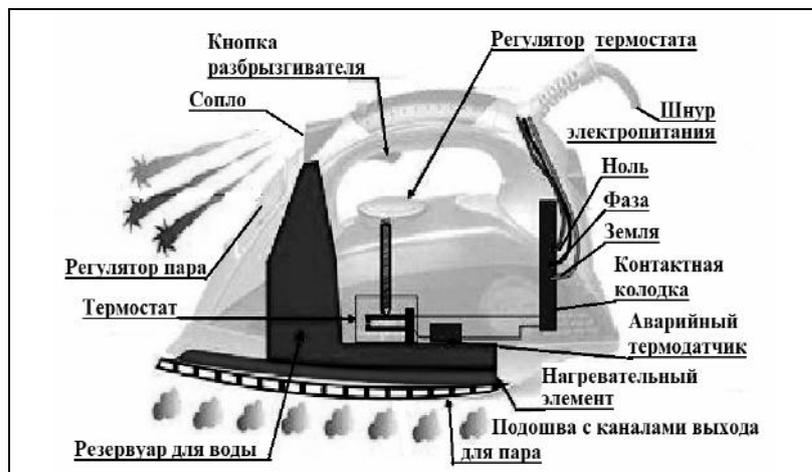
Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент технического описания электрического утюга и выполните задания 14 и 15.

Электрический утюг

В электрическом утюге есть несколько основных узлов. Нагревательный элемент выполнен в виде нихромовой спирали внутри керамических колец. Электрический ток нагревает спираль, а от неё тепло передаётся гладкой подошве из нержавеющей стали, поверхность которой равномерно прогревается до температуры, задаваемой термостатом. Термостат устанавливает различный режим глажения для материалов – от нейлона до льна. Утюг оснащён системой подачи пара, которой управляют с помощью кнопок на ручке утюга: одна отвечает за подачу струи горячего влажного воздуха через отверстия в подошве; другая – за разбрызгивание воды. Утюг рассчитан на напряжение 220 В, потребляемая мощность – 2 кВт при подаче пара 40 г/мин.



Правила эксплуатации

1. Необходимо включать утюг в электрическую сеть с заземлением.
2. Запрещается включать утюг в сеть влажными руками.
3. При перерывах в работе утюг необходимо ставить на термоизоляционную подставку.
4. Необходимо следить за тем, чтобы горячая подошва утюга не касалась электрического шнура.
5. При глажке не следует обильно смачивать материал водой.

14

Среди моделей утюгов встречаются такие, у которых металлическую подошву покрывают дополнительно слоем керамики. Почему не изготавливают цельнокерамических подошв?

Ответ: _____

15

Зачем необходим аварийный термодатчик?

Ответ: _____

~~Г.И. Вильда~~

Ветер и измерение его скорости

Поток воздуха, который движется параллельно земной поверхности, мы называем ветром. Он возникает вследствие неравномерного распределения атмосферного давления и направлен от зоны высокого давления к зоне низкого давления. Главной причиной возникновения ветров на Земле является разница в температуре и плотности воздуха над разными областями её поверхности. Вследствие непрерывного изменения давления во времени и в пространстве скорость и направление ветра также постоянно меняются.

Скорость ветра на метеостанциях большинства стран мира измеряют на высоте 10 м над уровнем земли и усредняют за 10 мин. Простым устройством для определения направления ветра является флюгер. Приборами, предназначенными для измерения скорости ветра, служат разнообразные анемометры, в которых применяются чаши или пропеллеры, способные вращаться. Флюгер-анемометр Г.-И. Вильда – простейший прибор, позволяющий одновременно определить направление и скорость ветра. О силе ветра или его скорости судят по отклонению ветровой доски. Отклонение ветровой доски под действием ветра замечают по номеру штифта (рис. 2). На рис. 1 представлены значения для отклонений доски размером 150 мм × 300 мм и массой 200 г.

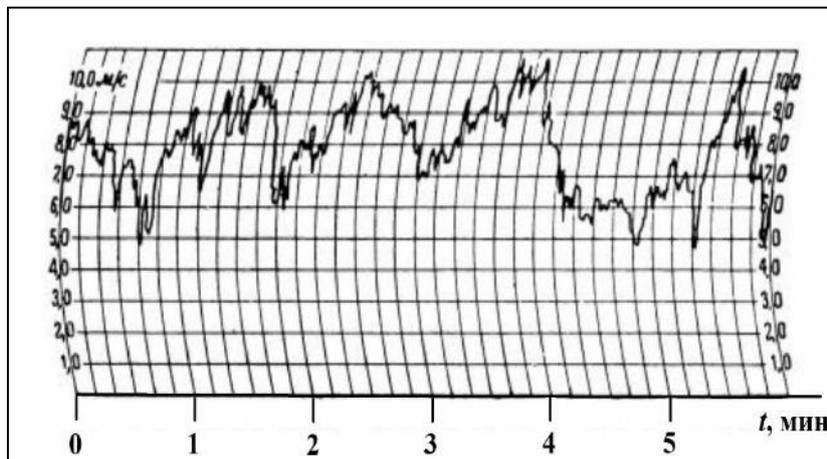


Рис. 1. Изменение скорости ветра с течением времени

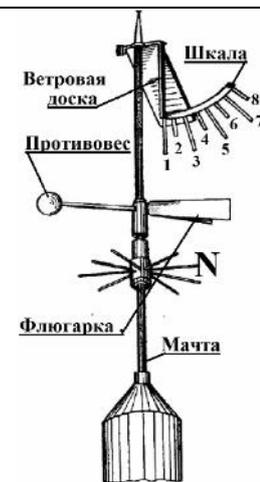


Рис. 2. Флюгер-анемометр Вильда

Таблица. Скорость ветра по показаниям флюгера-анемометра Вильда

№	1	1–2	2	2–3	3	3–4	4	4–5	5	5–6	6	6–7	7	7–8	8	>8
v , м/с	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	17	20	>20
*	Штиль	Тихий	Лёгкий	Слабый	Умеренный	Свежий	Крепкий	Очень крепкий	Шторм							

* Классификация по шкале Бофорта

Какой дует ветер, умеренный или очень крепкий, важно знать не только морякам, идущим под парусом, но и всем жителям Земли. Так, МЧС крупных городов предупреждает об опасности нахождения в сильный ветер под рекламными щитами, потому что ветер способен повалить такой щит.

Силовое воздействие потока воздуха плотностью ρ пропорционально динамическому давлению: $\frac{1}{2}\rho v^2$. Так в аэродинамике называют удельную кинетическую энергию воздушного потока. Но ветер тормозится прямоугольным щитом площадью S и обтекает его. Поэтому инженеры предлагают для такого щита рассчитывать силу давления ветра по формуле $F = 0,9S\rho v^2$. Очевидно, что если ветер усиливается от лёгкого до умеренного, то сила давления может возрасти в 10 раз. Зная скорость ветра, можно рассчитать силу давления, максимальный опрокидывающий момент, действующий на щит, а значит, и требуемую прочность крепежа конструкции.

16

Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

Показания флюгера Вильда, изображённого на рис. 2, говорят о том, что ветер дует _____ до _____ по шкале Бофорта.

17

Ветровую доску флюгера Вильда закрепили. С какой силой на неё давит ветер, дующий со скоростью 14 м/с? Плотность воздуха составляет $1,22 \text{ кг/м}^3$, ответ округлите до десятых.

Ответ: _____ Н.

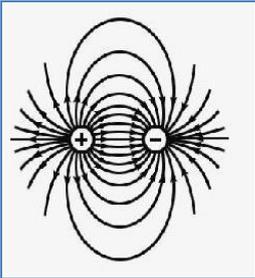
18

Уровней погодной опасности, различаемых по цветам, выделяют (от безопасного к опасному) четыре: зелёный, жёлтый, оранжевый и красный. Скорость ветра – один из параметров, характеризующих этот уровень. В Москве в 2018 г. объявляли «жёлтый» уровень опасности при усилении ветра до 12 м/с, при скорости 5–10 м/с с порывами до 15 м/с. При ветре 13–18 м/с, а также 12–15 м/с с порывами до 20 м/с объявляли «оранжевый» уровень. Будет ли объявлен «жёлтый» уровень опасности в Москве, если по шкале Бофорта дует свежий порывистый ветер? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

Логин ОО

Система оценивания проверочной работы по физике

2	Ответ: 35	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ: оборвётся нить 1	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ: в твёрдом и жидком состояниях	1 балл, если приведён верный ответ
5		1 балл, если приведён верный рисунок
6	Ответ: плутоний	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ: 13	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ: 23	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ: 2	1 балл, если приведён верный ответ

13	Ответ:	34	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
-----------	--------	----	--

16	Ответ:	слабый умеренного	1 балл
-----------	--------	----------------------	--------

17	Ответ:	примерно 9,7 Н	1 балл
-----------	--------	----------------	--------

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

1	Возможный ответ	
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Единицы физических величин	Градус Цельсия, ом, сантиметр
	Физические явления	Дисперсия света, конвекция, фотоэффект
	Напряжение – 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>Выталкивающая сила вычисляется по формуле $F = \rho g V$, где ρ – плотность жидкости, V – объём погружённого тела. По условию задачи $F = (0,8 \pm 0,1)$ Н. Для крайних значений силы (0,7 Н и 0,9 Н) находим значения плотности жидкости и получаем возможный интервал значений для ρ: от 700 до 900 кг/м³. В данный интервал попадают значения для плотности керосина, масла машинного и бензина</p>	
Указания к оцениванию	
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка.	1
ИЛИ	
Обоснование (решение) неполное	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

11

Возможный ответ	
<p>Показать, что в неоднородной среде закон прямолинейного распространения света не выполняется. / В неоднородной среде свет распространяется криволинейно. / В средах с разной оптической плотностью свет преломляется по-разному</p>	
Указания к оцениванию	
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный.	0
ИЛИ	
В ответе допущена ошибка	
<i>Максимальный балл</i>	
	1

12

Возможный ответ	
<p>1. Используется установка, изображённая на рисунке, одна из нитей, два или три шарика и секундомер. 2. К нити подвешивается первый шарик, и измеряется время нескольких колебаний. Полученное время делится на количество колебаний, и получается период. 3. К нити подвешивается второй шарик, и измерения периода повторяются. 4. Можно провести аналогичные измерения и с третьим шариком. Полученные значения периодов сравниваются</p>	
Указания к оцениванию	
Описана экспериментальная установка. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения периода колебаний	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	
Для работы утюга важно, чтобы происходила быстрая теплопередача от спирали к поверхности подошвы и, соответственно, был равномерный прогрев. Для этого необходимо, чтобы подошва была выполнена из хорошего проводника тепла, т.е. из металла	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
<i>1</i>	

15

Возможный ответ	
При выходе из строя термостата утюг способен бесконтрольно разогреваться, что, в свою очередь, может привести к пожару. Чтобы этого не произошло, используется защита в виде аварийного термодатчика, который выключает утюг	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
<i>1</i>	

18

Возможный ответ	
Скорость свежего ветра может чуть превышать 10 м/с, в порывах его скорость увеличивается. Поэтому может быть объявлен «жёлтый» уровень опасности	
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
<i>Максимальный балл</i>	
<i>2</i>	

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

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

Всероссийская проверочная работа
по профильному учебному предмету «ФИЗИКА»
для обучающихся по программам среднего профессионального образования,
завершивших в предыдущем учебном году освоение общеобразовательных предметов,
проходящих обучение по очной форме на базе основного общего образования.

Инструкция по выполнению работы

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. На выполнение работы по физике отводится 1 час 30 минут (90 минут).

Оформляйте ответы в тексте работы согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы не разрешается пользоваться учебниками, рабочими тетрадями и другими справочными материалами.

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор и линейку.

При выполнении заданий Вы можете использовать черновик. Записи в черновике проверяться и оцениваться не будут.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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

Желаем успеха!

Таблица для внесения баллов участника

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Сумма баллов	Отметка за работу
Баллы																				

Имя
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 (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:

метр, омметр, амперметр, секундомер, секунда, фарад

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

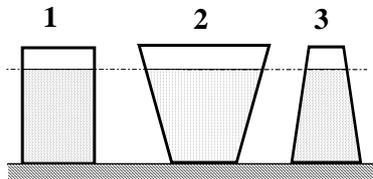
Название группы понятий	Перечень понятий
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	

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

- 1) Тело соскальзывает с наклонной плоскости и останавливается у её основания, при этом полная механическая энергия сохраняется.
- 2) Если два газа находятся в тепловом равновесии, то это означает равенство средних кинетических энергий их молекул.
- 3) Если электрический ток протекает по медному проводнику, то ни при каких условиях не может наблюдаться действие тока на магнитную стрелку.
- 4) Гармонические колебания электрического заряда в металлических проводниках являются источниками гамма-лучей.
- 5) «Красная граница» фотоэффекта – максимальная длина волны, при которой ещё происходит фотоэффект.

Ответ:

3 На рисунке изображены три сосуда с жидкостями. Площади дна каждого из сосудов равны. В первом сосуде находится вода; во втором – керосин (плотность равна 800 кг/м^3); в третьем – спирт (плотность равна 800 кг/м^3). Сравните давления жидкостей p_1 , p_2 и p_3 на дно соответствующего сосуда.



Ответ: _____

4

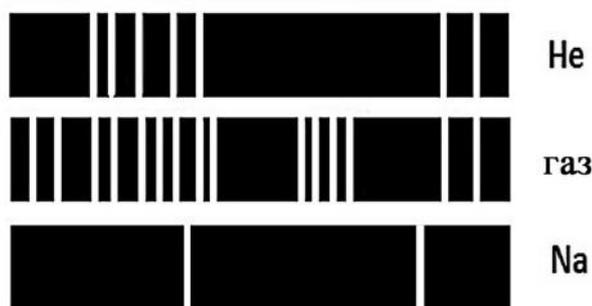
В помещении при температуре $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ парциальное давление водяных паров составляет $17,5\text{ мм рт. ст.}$ Пользуясь таблицей давления насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха в помещении.

$t, \text{ }^{\circ}\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$p, \text{ мм рт. ст.}$	13,6	14,5	15,5	16,5	17,5	18,7	19,8	21,1	22,4	23,8

Ответ: _____

5

На рисунке приведены спектры излучения атомарных паров гелия, неизвестного газа и натрия. Какое(-ие) вещество(-а) – гелий или натрий – входит(-ят) в состав неизвестного газа?



Ответ: _____

6

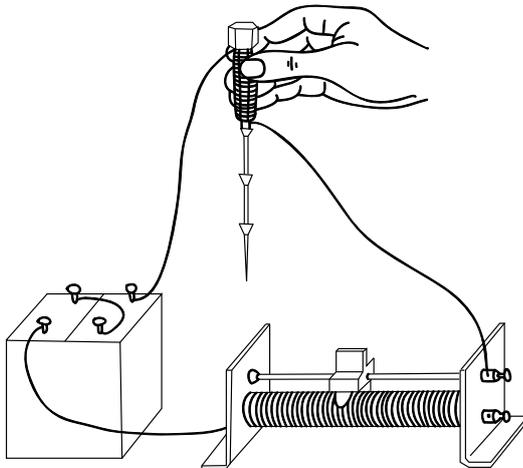
На рисунке изображён фрагмент Периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Изотоп свинца-206 испытывает β -распад, при этом образуется электрон и ядро другого элемента. Определите, какой элемент образуется при β -распаде изотопа свинца. Название элемента запишите словом.

79 196,967 Au Золото	80 200,59 Hg Ртуть	Tl Таллий	81 204,37	Pb Свинец	82 207,19	Bi Висмут	83 208,980	Po Полоний	84 [210]*	At Астат	85 [210]	Rn Радон	86 [222]
--------------------------------------	------------------------------------	---------------------	--------------	---------------------	--------------	---------------------	---------------	----------------------	--------------	--------------------	-------------	--------------------	-------------

Ответ: _____.

7

При пропускании электрического тока по изолированному проводу, намотанному на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рисунок).



Как изменятся сила тока в электрической цепи и модуль магнитной индукции у торца болта при перемещении ползунка реостата вправо?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

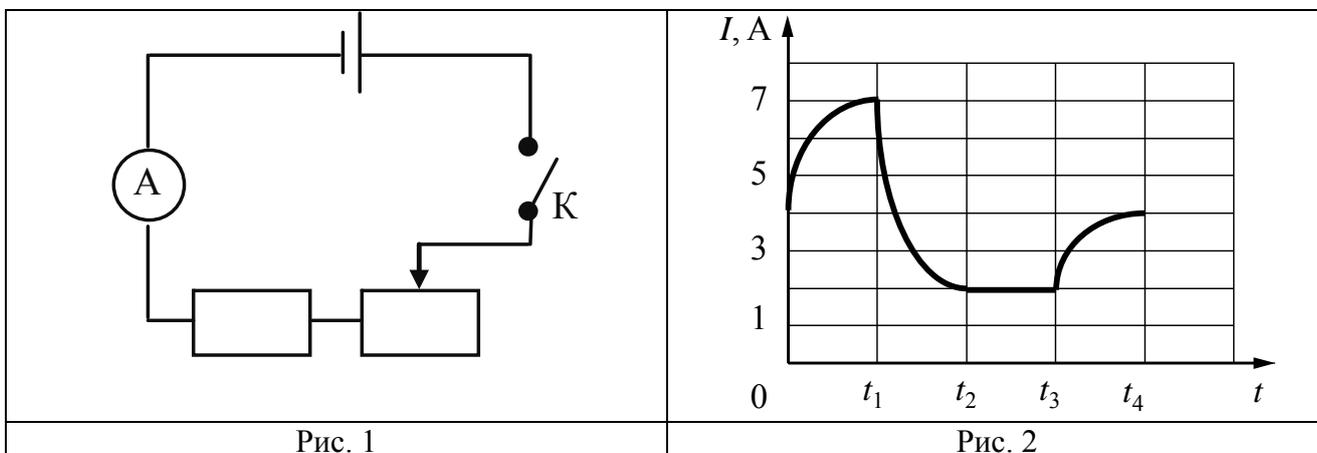
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Сила тока	Модуль магнитной индукции у торца болта

8

Учащиеся изучали протекание электрического тока в цепи, изображённой на схеме (рис. 1). Передвигая рычажок реостата, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока от времени (рис. 2).



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

- 1) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 4 до 7 А.
- 2) В промежутке времени от t_2 до t_3 сопротивление реостата оставалось неизменным.
- 3) В промежутке времени от 0 до t_1 рычажок реостата перемещали вправо.
- 4) В промежутке времени от t_3 до t_4 рычажок реостата перемещали влево.
- 5) В промежутке времени от t_3 до t_4 напряжение на резисторе уменьшилось в 2 раза.

Ответ:

--	--

9

В мастерской Ивана Петровича электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если потребляемая включенными приборами суммарная электрическая мощность превышает 3,5 кВт. Напряжение электрической сети 220 В.

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

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемый электрический ток, А (при напряжении сети 220 В)</i>
Электрический рубанок	3,6
Электрическая ударная дрель	6,4
Электрический лобзик	2,7
Шлифовальная машина	8,6
Циркулярная пила	7,3
Торцовочная пила	10,0

В мастерской работает торцовочная пила. Какой(-ие) из указанных выше приборов можно включить в сеть дополнительно к торцовочной пиле? Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

С помощью амперметра проводились измерения силы тока в электрической цепи. Погрешность измерений силы тока равна цене деления шкалы амперметра.

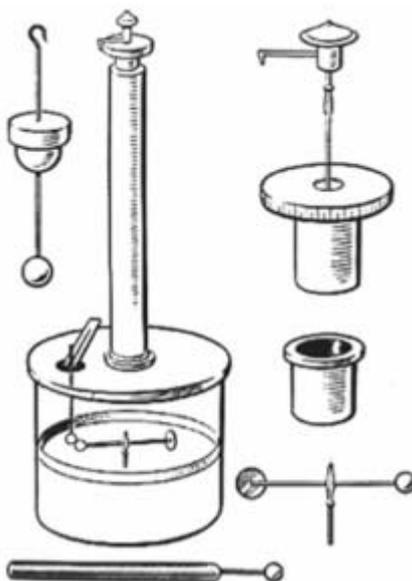


Запишите в ответ показания амперметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ А.

11

В 1784 г. Ш. Кулон сконструировал чувствительный прибор – крутильные весы (разновидность динамометра). Прибор представлял собой стеклянный цилиндр со шкалой по окружности. В центральное отверстие была пропущена серебряная нить с прикрепленным к ней коромыслом из изолятора, шариком из бузины и противовесом. В боковое отверстие пропускался стержень с таким же точно шариком, но уже наэлектризованным (см. рисунок). Затем шарики приводили в соприкосновение, после чего разводили на известное расстояние. Не умея измерять величину заряда, Кулон обеспечивал таким образом в каждом эксперименте равенство взаимодействующих зарядов.



С какой целью проводились данные опыты?

Ответ: _____

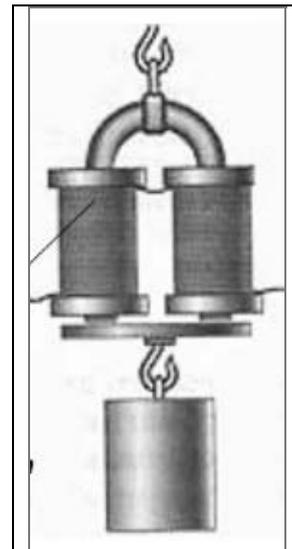
12

На рисунке изображена установка для изучения подъёмной силы электромагнита. Катушка электромагнита подключается к источнику тока через реостат, при помощи которого можно изменять силу тока через электромагнит. Электромагнит способен притягивать металлическую пластину с грузом.

Вам необходимо показать, что подъёмная сила электромагнита зависит от силы тока, протекающего по его обмотке.

Имеется следующее оборудование:

- набор из 10 грузов по 100 г;
- электромагнит;
- реостат;
- ключ;
- источник тока;
- соединительные провода.



В ответе:

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

Ответ: _____

13

Для каждого примера проявления физического явления из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИМЕРЫ

- А) ориентация магнитной стрелки компаса
- Б) накопление электрического заряда на капле воды при её свободном падении в воздухе

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) электризация тела при трении
- 2) электризация тела через влияние
- 3) намагничивание вещества в магнитном поле
- 4) взаимодействие постоянного магнита с магнитным полем Земли



Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.

Спектроскоп

Свечение тел тесно связано с процессами, происходящими в атомах и молекулах. Поэтому исследование свечения является важным средством изучения строения молекул и атомов.

Спектроскоп является основным инструментом спектроскопии, где он применяется для исследования химического состава и физических параметров объекта. Спектроскопы применяются в астрономии для изучения света звёзд и в химии для обнаружения следов различных химических элементов в образцах, которые слишком малы, чтобы присутствие элементов можно было установить другими методами.

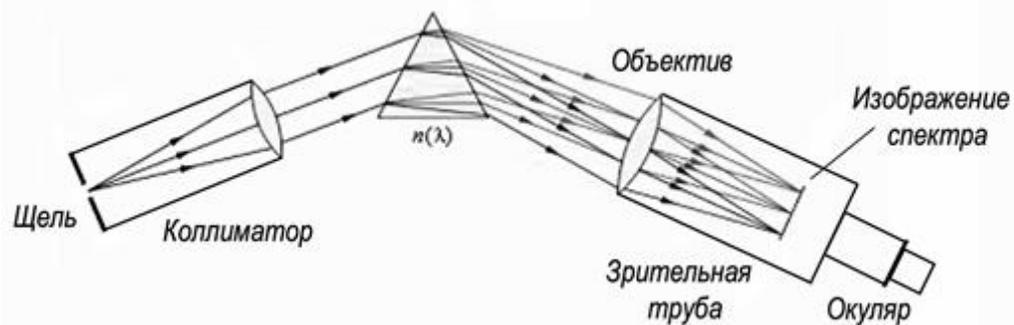


Рисунок. Схема хода лучей в спектроскопе

Свет, входящий в спектроскоп, сводится в параллельный пучок при помощи щели и линзы. Затем луч проходит либо через призму, либо через дифракционную решётку, разлагаясь в спектр. С решёткой или призмой соединена шкала, по которой можно определить длины волн в спектре. Астрономические спектроскопы известны как спектрографы или спектрометры. По сути спектрограф – это спектроскоп, оснащённый камерой для непрерывного записывания спектра, тогда как под спектрометром понимают прибор для точного измерения длин волн и интенсивности спектральных линий.

14

На каком явлении основан принцип действия изображённого на рисунке спектроскопа?

Ответ: _____

15

На каком расстоянии от объектива получают изображение спектра в изображённом на рисунке спектроскопе? Ответ поясните.

Ответ: _____



Космическая оборона Земли

В Солнечной системе перемещается огромное количество астероидов. Основная их масса (более 98 %) сосредоточена в главном поясе астероидов (проходит между орбитами Марса и Юпитера), в находящемся за Нептуном поясе Койпера, а также в облаке Оорта. Периодически некоторые объекты из этих областей в результате столкновений с соседями и/или под воздействием гравитации более крупных объектов покидают привычные орбиты и могут направляться, например, к Земле.

В 1993 году мир узнал, что к Юпитеру летит комета Шумейкера – Леви и неизбежно столкновение. И в июле следующего года комета в виде 21 фрагмента врезалась в Юпитер, причём самый большой кусок вызвал взрыв энергией 6 миллионов мегатонн в тротиловом эквиваленте ($6 \cdot 10^6$ Мт ТНТ). Это в 600 раз больше, чем весь ядерный потенциал всех стран, обладающих ядерным оружием. Ещё через 20 лет над Челябинском взорвался сравнительно небольшой астероид (17 м в поперечнике), ударная волна от которого дважды обогнула Землю. Взрыв повредил около 7000 зданий, материальный ущерб составил почти миллиард рублей. Куда упадёт следующий астероид?

В настоящее время известно около 14 тысяч так называемых околоземных объектов, из них 879 – астероиды крупнее 1 км в поперечнике. Эти объекты трудно обнаружить, они небольшие по космическим масштабам и тёмные. Астрономы считают, что нам известно около 55% небесных камней крупнее 300 м, около 15% – крупнее 100 м и менее 1% – 30-метровых. А всего, по оценкам учёных, вблизи Земли летает порядка 50 миллионов астероидов крупнее 10 м.

Желательно обнаруживать их заранее. В Чилийских Андах строится телескоп, специально рассчитанный на это. Он должен быть готов в 2021 году, и тогда сможет каждую ночь делать более 800 панорамных снимков неба на камеру с очень высокой чёткостью. Электроника будет анализировать снимки, разыскивая мелкие, быстро летящие, слабо светящиеся объекты. Рассчитывают, что в первый год наблюдений система найдёт больше близких к Земле астероидов, чем все астрономы вместе до 2015 года. Зная параметры орбит этих объектов, можно определить, насколько вероятно их столкновение с нашей планетой.

Американским астрономом Р. Бинзелом была разработана качественная шкала оценки опасности столкновения с Землёй астероидов и комет. Шкала была представлена на симпозиуме в Турине и получила название в честь этого итальянского города. В 1999 г. шкала была утверждена Международным Астрономическим Союзом. Туринская шкала состоит из 10 пунктов, в соответствии с которыми астероиды и другие небесные тела классифицируются по степени опасности для Земли (см. рисунок).

1 Мг ТНТ = $4.184 \cdot 10^{15}$ Дж



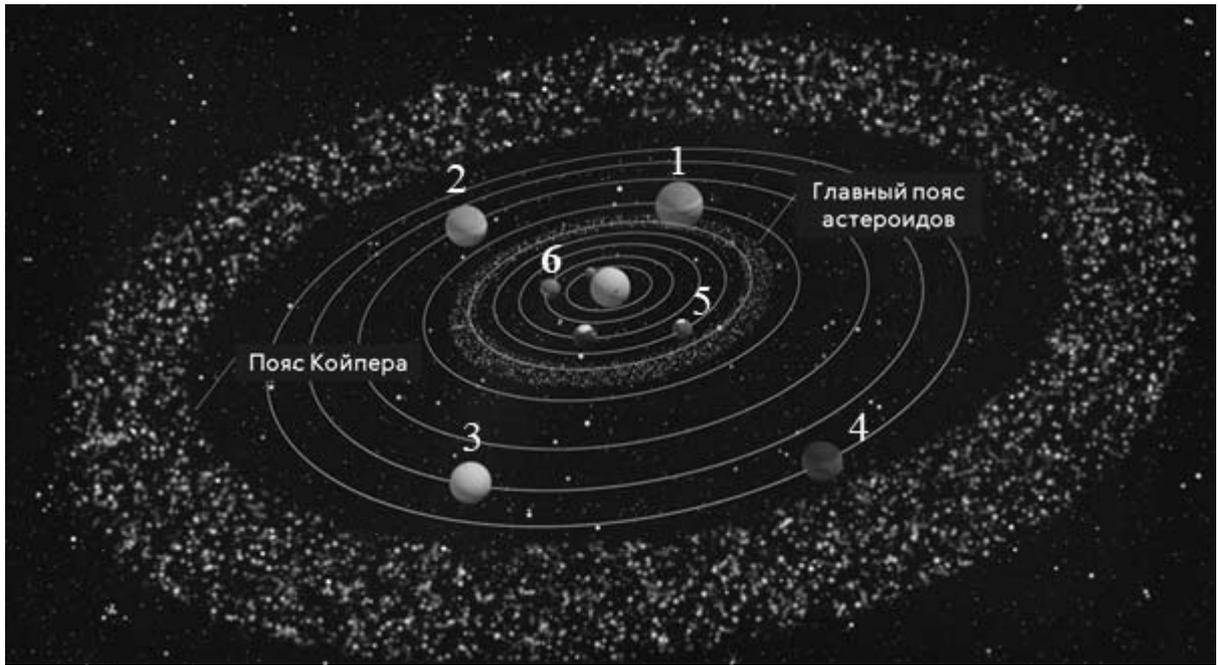
Рисунок. Шкала степени опасности астероидной атаки

После того как будут обнаружены опасные для Земли астероиды, что с ними делать? Земля пролетает по орбите расстояние, равное своему диаметру, каждые 7,5 минуты. Это значит, что, замедлив или ускорив движение астероида, нацеленного на Землю, на несколько минут, мы заставим его пролететь мимо цели. Насколько большую силу придётся приложить для этого, зависит от того, когда мы начнём её прилагать. Если начать за 20 лет до столкновения, то замедлять или ускорять полёт астероида надо будет всего на 2 мм в секунду. Можно подстрелить астероид ракетой и сбить с пути, можно установить на нём ионный реактивный двигатель и т.п.

(Наука и жизнь. Космическая оборона Земли
<https://www.nkj.ru/archive/articles/30642/>)

16

Какой цифрой на рисунке обозначена планета Марс?



Ответ: _____

17

Согласно Туринской шкале какого характера последствия произошли бы на Земле в случае атаки кометой, аналогичной комете Шумейкера – Леви?

Ответ: _____

18

Один из остроумных способов изменить орбиту движения астероида и не допустить столкновения с Землёй – это поместить рядом с астероидом зонд определённой (достаточной) массы. На каком физическом законе основан предложенный способ? Ответ поясните.

Ответ: _____

Логин ОО

Система оценивания проверочной работы по физике

2	Ответ: 25	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ: $p_1 > p_2 = p_3$	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ: 100%	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ: гелий	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ: висмут	1 балл
7	Ответ: 22	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ: 24	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ: $(320 \pm 40) \text{ A}$	1 балл
13	Ответ: 41	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа

16	Ответ:	5	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	---	------------------------------------

17	Ответ:	последствия глобального характера	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	-----------------------------------	------------------------------------

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

1	Возможный ответ	
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Единицы физических величин	метр, секунда, фарад
	Измерительные приборы	омметр, амперметр, секундомер
	Указания к оцениванию	
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

9	Возможный ответ		
	Максимальная сила тока, на которую рассчитана проводка, $I = P/U = 3500:220 \approx 16$ А. Общая сила тока всех параллельно включенных в сеть электроприборов не должна превышать 16 А. Торцовочная пила потребляет электрический ток 10,0 А. Значит, одновременно с ней можно параллельно включить в сеть либо электрический рубанок, либо электрический лобзик. <i>Указание экспертам:</i> учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току		
	Указания к оцениванию		
	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	
Установить закон взаимодействия электрических зарядов	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. 2. Проводят два опыта с различной силой тока, протекающего по обмотке электромагнита. Силу тока регулируют реостатом (по закону Ома чем больше сопротивление реостата, тем меньше сила тока в цепи). 3. Подъёмную силу электромагнита оценивают по количеству грузов, которые он способен удерживать (до отрыва пластины от электромагнита)	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и способ сравнения подъёмной силы электромагнита	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	
Зависимость показателя преломления стекла от частоты световой волны или её длины волны	
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	
На расстоянии, равном фокусному расстоянию объектива. На объектив, представляющий собой собирающую линзу, падают параллельные лучи света разных длин волн. Параллельные лучи собираются по свойству линзы в её фокальной плоскости	
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

Возможный ответ	
На законе всемирного тяготения. Между всеми массивными телами в космосе действуют силы тяготения. Благодаря тяготению между зондом и астероидом последнему можно сообщить ускорение по направлению действия силы тяготения и тем самым изменить траекторию астероида	
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
<i>Максимальный балл</i>	
	2

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

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