

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:

магнитный поток, секундомер, спидометр, разность потенциалов, частота колебаний, электрометр.

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"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

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

- 1) Плавание тел вследствие действия силы Архимеда возможно в жидкостях и газах.
- 2) Для конденсации жидкости ей необходимо сообщить некоторое количество теплоты.
- 3) В металлических проводниках электрический ток представляет собой упорядоченное движение электронов, происходящее на фоне их хаотического теплового движения.
- 4) Просветление линз и объективов базируется на законах геометрической оптики.
- 5) Фотоны обладают ненулевой массой и могут двигаться в вакууме со скоростями, меньшими или равными 300 000 км/с.

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

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	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0
x_2, m	2,0	4,0	8,0	9,0	14,0	16,0
x_3, m	0	0,5	2,0	4,5	8,0	12,5
x_4, m	0	1,5	0	-1,5	0	1,5

Какое из тел двигалось равноускоренно?

Ответ: _____

4

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

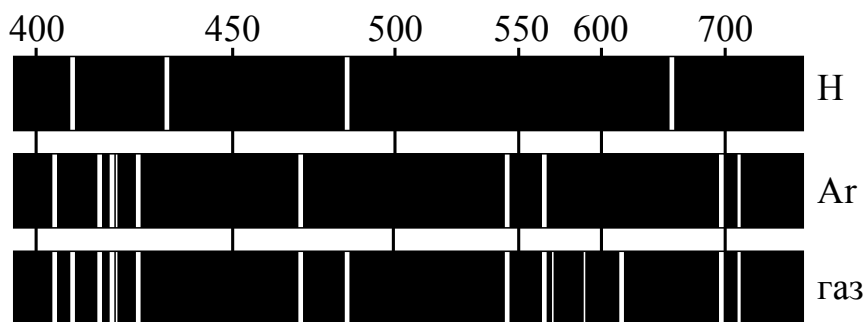
Время, мин.	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °С	70	76	80	80	80	82	88	95

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

Ответ: _____

5

На рисунке приведены спектры излучения атомарных паров водорода, аргона и неизвестного газа. Какое(-ие) вещество(-а) – водород или аргон – входит(-ят) в состав неизвестного газа?



Ответ: _____

6

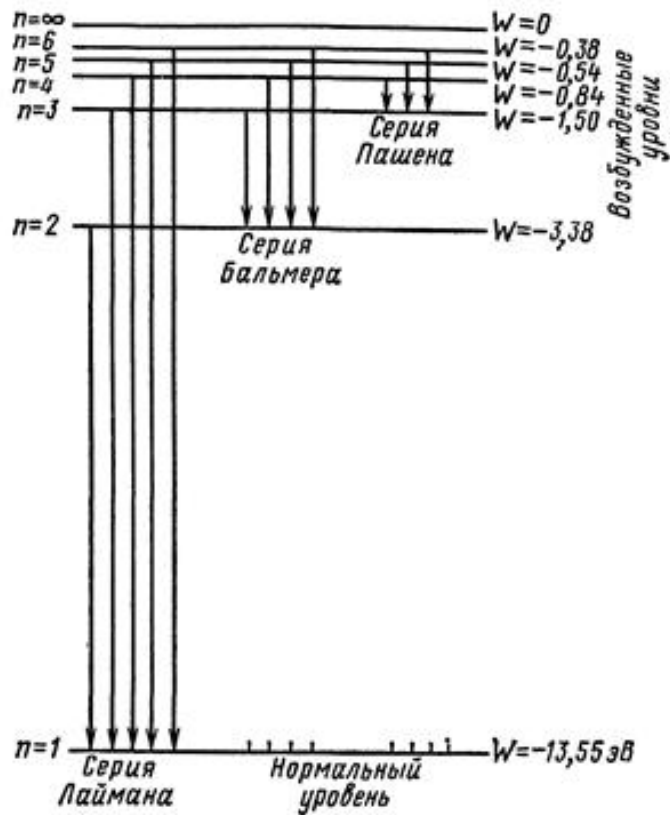
Связанная система элементарных частиц содержит 30 электронов, 35 нейтронов и 30 протонов. Используя фрагмент Периодической системы Д.И. Менделеева, определите, атомом какого элемента является эта система. Название элемента запишите словом.

Na 11 22,9898 Натрий	Mg 12 24,305 Магний	Al 13 26,9815 Алюминий	Si 14 28,086 Кремний
K 19 39,102 Калий	Ca 20 40,08 Кальций	21 44,956 Скандий	22 47,90 Титан
29 63,546 Cu Медь	30 65,37 Zn Цинк	Ga 31 69,72 Галлий	32 72,59 Ge Германий

Ответ: _____.

7

На рисунке представлена энергетическая схема серий линий излучения (поглощения) для атома водорода.



Как изменятся в среднем частота излучения и энергия излучаемых квантов при переходе от серии Пашена к серии Бальмера?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

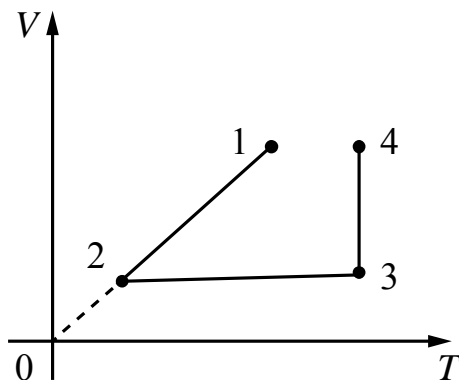
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Частота излучения	Энергия квантов

8

В сосуде под тяжёлым поршнем находится воздух. На графике представлена зависимость объёма воздуха от его температуры.



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

- 1) В процессе 1–2 воздух сжимали при постоянном давлении.
- 2) В процессе 2–3 давление воздуха уменьшалось прямо пропорционально изменению его абсолютной температуры.
- 3) В процессе 3–4 наблюдалось изотермическое расширение воздуха.
- 4) В процессе 1–2 давление воздуха уменьшалось.
- 5) В процессе 3–4 поршень опускался и совершал работу по сжатию воздуха.

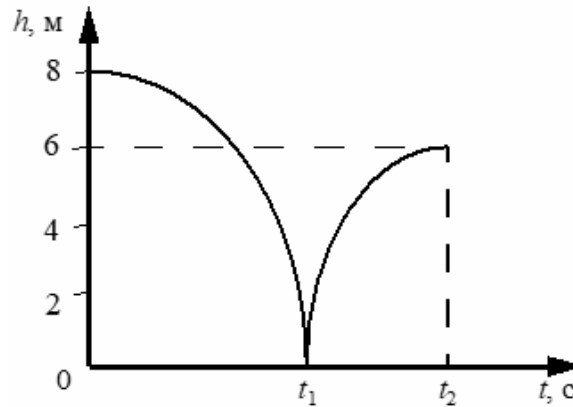


Ответ:

--	--

9

Мячик массой 100 г из состояния покоя упал по вертикали с высоты 8 м, отскочил от земли и по вертикали поднялся на высоту 6 м. На рисунке представлен график зависимости положения (высоты h относительно поверхности Земли) мяча от времени в ходе этого движения.



На сколько изменилась полная механическая энергия мяча за время удара о землю? Сопротивлением воздуха пренебречь. Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Ученик исследовал зависимость силы трения бруска по поверхности стола от массы бруска с грузами. В эксперименте брусок перемещали равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности с помощью динамометра. В таблице представлены результаты измерений массы бруска с грузами и силы трения с учётом погрешностей измерений.

№ опыта	Масса бруска, кг	Сила трения, Н
1	$0,150 \pm 0,005$	$0,90 \pm 0,05$
2	$0,250 \pm 0,005$	$1,45 \pm 0,05$
3	$0,350 \pm 0,005$	$2,05 \pm 0,05$

Каков приблизительно коэффициент трения скольжения бруска по поверхности, на которой проводился эксперимент?

Ответ: _____.

11

На уроке провели следующий опыт. В закрытом подвижным поршнем цилиндре находится воздух и небольшое количество топлива. При быстром нажатии на поршень топливо воспламеняется (см. рисунок).



С какой целью был проведён данный опыт?



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 текст и выполните задания 14 и 15.

Электрофилтры

На промышленных предприятиях широко используется электрическая очистка газов от твёрдых примесей. Действие электрофилтра основано на применении коронного разряда. Можно проделать следующий опыт: сосуд, наполненный дымом, внезапно делается прозрачным, если в него внести острые металлические электроды, разноимённо заряженные от электрической машины.

На рисунке представлена схема простейшего электрофилтра: внутри стеклянной трубки содержится два электрода (металлический цилиндр и натянутая по его оси тонкая металлическая проволока). Электроды подсоединены к электрической машине. Если продувать через трубку струю дыма или пыли и привести в действие машину, то при некотором напряжении, достаточном для зажигания коронного разряда, выходящая струя воздуха становится чистой и прозрачной.

Объясняется это тем, что при зажигании коронного разряда воздух внутри трубки сильно ионизируется. Ионы газа прилипают к частицам пыли и тем самым заряжают их. Заряженные частицы под действием электрического поля движутся к электродам и оседают на них.

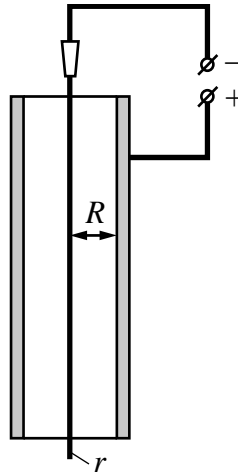


Рисунок. Простейший электрофилтр

14 Какое условие необходимо для возникновения коронного разряда в газе?

Ответ: _____

15 Где будут оседать положительно заряженные частицы в электрофилтре, изображённом на рисунке?

Ответ: _____



Рентгеновское излучение

Рентгеновские лучи (первоначально названные X-лучами) были открыты в 1895 г. немецким физиком Рентгеном. Открыв X-лучи, Рентген тщательными опытами выяснил условия их образования. Он установил, что эти лучи возникают при торможении на веществе быстро летящих электронов. Исходя из этого обстоятельства, Рентген сконструировал и построил специальную трубку, удобную для получения рентгеновских лучей (см. рис. 1).

Рентгеновские трубки представляют собой стеклянные вакуумные баллоны с расположенными внутри электродами. Разность потенциалов на электродах нужна очень высокая – до сотен киловольт. На вольфрамовом катоде, подогреваемом током, происходит термоэлектронная эмиссия, то есть с него испускаются электроны, которые, ускоряясь электрическим полем, «бомбардируют» анод. В результате взаимодействия быстрых электронов с атомами анода рождаются фотоны рентгеновского диапазона.

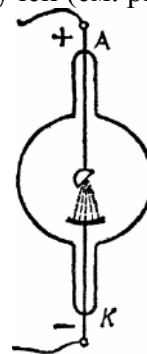


Рис. 1. Рентгеновская трубка

Было установлено, что чем меньше длина волны рентгеновского излучения, тем больше проникающая способность лучей. Рентген назвал лучи с высокой проникающей способностью (слабо поглощающиеся веществом) жёсткими.

Различают тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Электроны могут, встречаясь с анодом, тормозиться, то есть терять энергию в электрических полях его атомов. Эта энергия излучается в виде рентгеновских фотонов. Такое излучение называется тормозным. Тормозное излучение содержит фотоны разных частот и, соответственно, длин волн. Поэтому спектр его является сплошным (непрерывным). Энергия излучаемого фотона не может превышать кинетическую энергию порождающего его электрона. Кинетическая же энергия электронов зависит от приложенной к электродам разности потенциалов.

Механизм получения характеристического излучения следующий. Быстрый электрон может проникнуть внутрь атома и выбить какой-либо электрон с одной из нижних орбиталей, то есть передать ему энергию, достаточную для преодоления потенциального барьера. Образовавшаяся в результате выбивания вакансии заполняется электроном с одного из вышележащих уровней. Занимая более низкий уровень, электрон излучает излишек энергии в форме кванта характеристического рентгеновского излучения. Наиболее быстрые электроны могут выбить электрон с K-оболочки, менее быстрые – с L-оболочки и т.д. (рис. 2а).

Электронная структура атома – это дискретный набор возможных энергетических состояний электронов. Поэтому рентгеновские фотоны, излучаемые в процессе замещения электронных вакансий, также могут иметь только строго определённые значения энергии, соответствующие разности уровней. Вследствие этого характеристическое рентгеновское излучение обладает спектром не сплошного, а линейчатого вида. Такой спектр позволяет характеризовать вещество анода – отсюда и название этих лучей. На рис. 2б показан характеристический спектр на фоне тормозного спектра.

<p>Рис. 2а. Схема образования линий характеристического спектра</p>	<p>Возбуждение К - серии</p> <p>излучение К - серии</p> <p>Возбуждение L - серии</p> <p>излучение L - серии</p> <p>Возбуждение M - серии</p> <p>излучение M - серии</p>
<p>Рис. 2б. Рентгеновский спектр (тормозной и характеристический)</p>	<p>Интенсивность I</p> <p>Линейчатый спектр характеристического излучения</p> <p>Непрерывный рентгеновский спектр</p> <p>λ_{\min} λ_1 λ_2 λ</p>

16

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



Чем меньше _____ рентгеновского излучения, тем больше проникающая способность лучей. Рентгеновские лучи, которые слабо поглощаются при прохождении вещества, называются _____.

17

На рис. 2а схематически представлено образование линий характеристического спектра при выбивании электронов с нижних орбиталей. Для выбивания электрона с какой орбитали (K, L или M) необходима наибольшая энергия?

Ответ: _____.

18

На рис. 2б в тексте представлен спектр рентгеновского излучения. Изменится ли и если изменится, то как значение длины волны λ_{\min} при увеличении напряжения на рентгеновской трубке? Ответ поясните.

Ответ: _____

Логин ОО

Система оценивания проверочной работы по физике

2	Ответ: 13	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: в твёрдом и жидком состояниях	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ: аргон	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ: цинк	1 балл
7	Ответ: 11	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: ответ в диапазоне от 0,5 до 0,7	1 балл, если приведён верный ответ
13	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:	длина волны; жёсткие	1 балл
--------	----------------------	--------

17

Ответ:	К	1 балл
--------	---	--------

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Физические величины	Магнитный поток, разность потенциалов, частота колебаний	
Физические приборы (измерительные приборы)	Секундомер, спидометр, электрометр	
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		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
<i>Максимальный балл</i>		2

9

Возможный ответ		
<p>Мячик падал с высоты 8 м, а после удара о землю сумел подняться на высоту 6 м. Уменьшение полной механической энергии мяча равно разности его потенциальной энергии в начальный момент времени и в момент времени t_2 и составляет по модулю: $E_0 - E_2 = mg(h_0 - h_2) = 2 \text{ Дж}$</p>		
Указания к оцениванию		Баллы
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

11

Возможный ответ	
Продемонстрировать процесс адиабатного сжатия. / Показать, что при резком сжатии газа происходит его нагревание	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. 2. Проводят два-три опыта со стержнями из разных материалов. При этом все остальные параметры сохраняются (используется одна и та же спиртовка). 3. О скорости теплопередачи судят по времени отрыва гвоздиков от стержней. Чем быстрее отрываются гвозди, тем быстрее прогревается стержень, а значит, и выше скорость теплопередачи	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и способ определения скорости теплопередачи	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>	
	<i>2</i>

14

Возможный ответ	
Для возникновения коронного разряда между электродами необходимо создать высокое напряжение (ИЛИ напряжение, достаточное для возникновения коронного разряда)	
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	
Согласно подключению электродов, указанному на рисунке, положительно заряженные частицы будут оседать на проволоке, натянутой посередине цилиндра	
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	
<p>Значение λ_{\min} уменьшится. При увеличении напряжения на трубке увеличивается кинетическая энергия электронов, вылетающих при нагревании катода. Следовательно, увеличится возможная энергия выбиваемых на аноде рентгеновских квантов, а энергия фотона обратно пропорциональна длине волны</p>	
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

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:

вольтметр, барометр, скорость, температура, математический маятник, относительная влажность воздуха, мензурка.

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) Центробежная сила, действующая на материальную точку, всегда направлена по радиусу к центру дуги окружности и перпендикулярна ускорению, ею сообщаемому.
- 2) В ходе изотермического процесса теплопередача в идеальном газе невозможна.
- 3) Свободными зарядами в проводниках могут быть положительно и отрицательно заряженные ионы, а также электроны.
- 4) Луч падающий, луч преломлённый и перпендикуляр, проведённый к границе раздела сред из точки падения, лежат во взаимно перпендикулярных плоскостях.
- 5) Отклонение компонент радиоактивного излучения в магнитном поле в противоположные стороны свидетельствует о наличии разноимённо заряженных частиц в составе излучения.

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

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

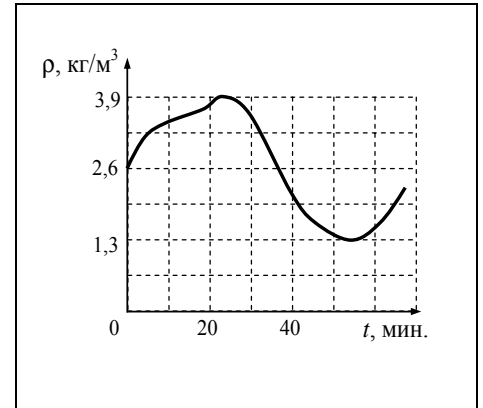
t, c	0	1	2	3	4	5
x_1, m	0	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0
x_2, m	2,0	4,0	8,0	9,0	14,0	16,0
x_3, m	0	0,5	2,0	4,5	8,0	12,5
x_4, m	0	1,5	0	-1,5	0	1,5

Какое из тел совершало колебания?

Ответ: _____

4

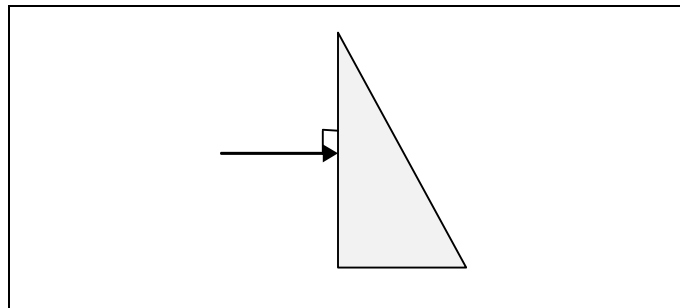
Идеальный газ находится в сосуде под массивным поршнем, и давление газа поддерживается постоянным. Плотность идеального газа меняется с течением времени так, как показано на рисунке. Какова плотность газа в тот момент, когда его температура максимальна?



Ответ: _____

5

На одну из граней стеклянной призмы из воздуха падает луч света (см. рисунок). Изобразите примерный ход луча в призме и после выхода света из стекла в воздух.



6

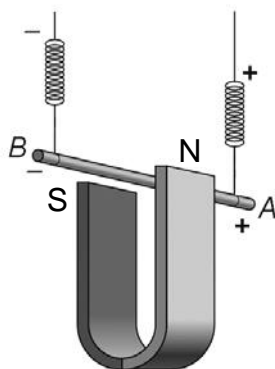
Ядро атома содержит 146 нейтронов и 92 протона. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите название элемента, один из изотопов которого имеет такой состав ядра.

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

Медный проводник подвесили на упругих пружинках и поместили между полюсами магнита (см. рисунок).



Как изменится модуль силы Ампера и растяжение пружинок при изменении направления электрического тока, пропускаемого через проводник? Сила тока через проводник остаётся неизменной.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

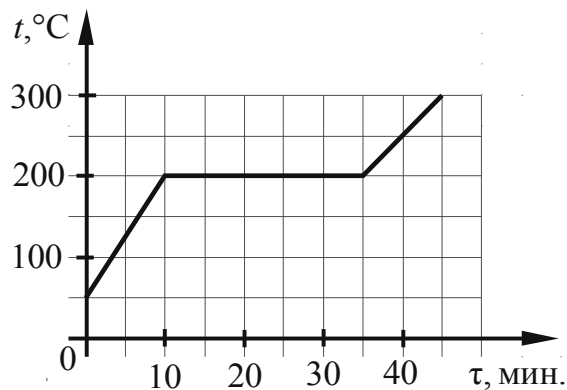
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Модуль силы Ампера	Растяжение пружинок

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 200 °C.
- 2) В интервале времени от 10 до 30 мин. внутренняя энергия вещества не изменялась.
- 3) Теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии в 1,5 раза больше теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 4) Через 35 мин. от начала нагревания всё вещество находилось в жидком состоянии.
- 5) Через 12 мин. от начала нагревания всё вещество находилось в твёрдом состоянии.

Ответ:

--	--

9

В мастерской Ивана Петровича электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 25 А. Напряжение электрической сети 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые в мастерской, и потребляемая ими мощность.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемая мощность, Вт</i>
Электрический рубанок	800
Электрическая ударная дрель	1300
Электрический лобзик	700
Шлифовальная машина	1900
Циркулярная пила	1600
Торцовочная пила	2200

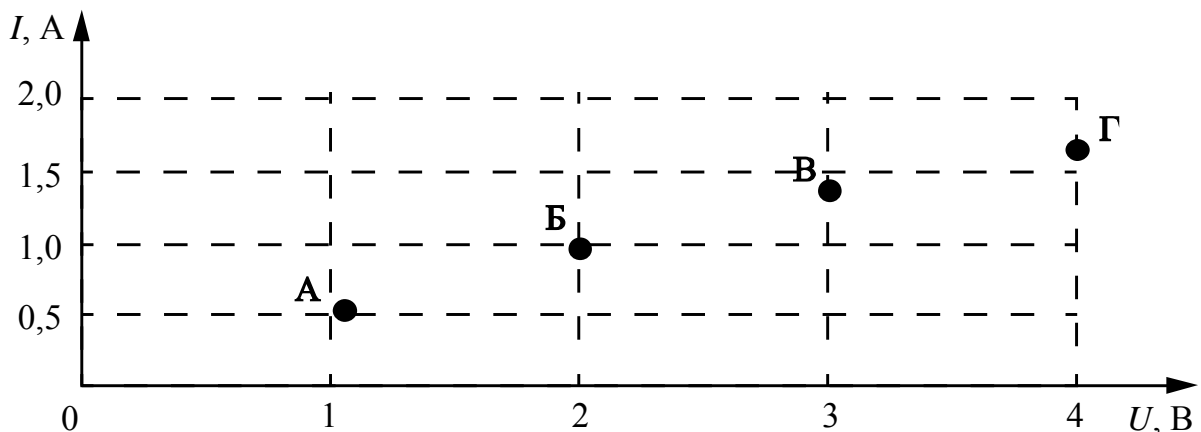
В мастерской работает торцовочная пила и шлифовальная машина. Какой(-ие) из указанных выше приборов можно включить в сеть дополнительно к торцовочной пиле и шлифовальной машине? Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

По результатам четырёх измерений учащийся построил точки на графике зависимости силы тока в электрической лампе от напряжения. Погрешность прямых измерений для силы тока равна $\pm 0,2$ А. Погрешность прямых измерений для электрического напряжения пренебрежимо мала.

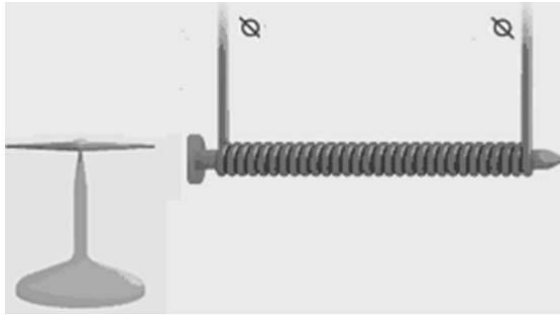


Какие из четырёх измерений (А–Г) соответствуют закону Ома для участка цепи с учётом погрешности измерений? В ответе запишите буквенные обозначения этих точек на графике.

Ответ: _____.

11

Для проведения опыта учитель взял простой железный гвоздь, обмотал его изолированной проволокой и подключил её к батарейке. Далее он обратил внимание учеников на ориентацию магнитной стрелки вблизи полученной катушки (см. рисунок).



Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

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) световоды
- Б) просветленная оптика в фотоаппаратах и видеокамерах

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) интерференция света
- 2) преломление света
- 3) дифракция света
- 4) полное внутреннее отражение света

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.

Контактная сварка

Если сопротивление какого-либо участка последовательной электрической цепи значительно больше сопротивления всех остальных участков, то согласно закону Джоуля – Ленца на этом участке будет выделяться практически всё тепло. Такой принцип используется в лампах накаливания и в нагревательных приборах, сопротивление которых значительно больше, чем сопротивление подводящих проводов. Этот же принцип используют при контактной электросварке, применяемой для металлов со значительным удельным сопротивлением (никеля, молибдена и др.).

Схема такой сварки изображена на рисунке. Практически всё сопротивление цепи сосредоточено в месте контакта свариваемых деталей (материал деталей имеет большое удельное сопротивление, и, дополнительно, касание происходит в отдельных точках поверхности). При больших токах (сотни и тысячи ампер) детали раскаляются добела и свариваются, в то время как медные электроды, обладающие малым сопротивлением, почти не нагреваются.

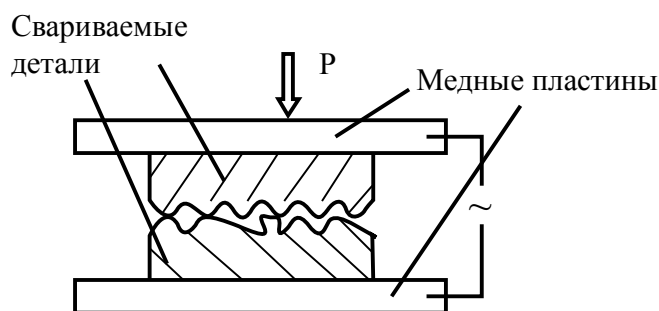


Рисунок. Схема контактной сварки

14

Почему для прижимных пластин (электродов) нельзя использовать материалы с большим удельным электрическим сопротивлением?

Ответ: _____

15

Почему медь не используют для производства нитей ламп накаливания?

Ответ: _____



Гамма-излучение

Гамма излучение было открыто в начале XX в. при изучении радиоактивного излучения радия. Гамма излучение – широкий диапазон электромагнитного спектра, поскольку он не ограничен со стороны высоких энергий. Мягкое гамма-излучение с энергией от 100 кэВ образуется при энергетических переходах внутри атомных ядер. Более жёсткое, с энергией от 10 МэВ, – при ядерных реакциях. Космические гамма-лучи почти полностью задерживаются атмосферой Земли. Наблюдать их можно только из космоса.

Гамма-кванты сверхвысоких энергий (от 100 ТэВ) рождаются при столкновении заряженных частиц, разогнанных мощными электромагнитными полями космических объектов или земных ускорителей элементарных частиц. В атмосфере они крушат ядра атомов, порождая каскады частиц, летящих с околосветовой скоростью. При торможении эти частицы испускают свет, который наблюдают специальными телескопами на Земле.

Где и как образуются гамма-лучи ультравысоких энергий (от 100 ТэВ*), пока не вполне ясно. Земным технологиям такие энергии недоступны. Самые энергичные кванты (10^{20} – 10^{21} эВ), приходят из космоса крайне редко – примерно один квант в 100 лет на квадратный километр.

Гамма-кванты негативно воздействуют на организм человека и являются мутагенным фактором. Обладая высокой проникающей способностью, они ионизируют и разрушают молекулы, которые, в свою очередь, начинают ионизировать следующую порцию молекул. Происходит трансформация клеток и появление мутированных клеток, которые не способны исполнять возложенные на них функции.

Несмотря на опасность таких лучей, их используют в различных областях, соблюдая необходимые меры защиты, например для стерилизации продуктов, обработки медицинского инструментария и техники, контроля над внутренним состоянием ряда изделий, а также для культивирования растений. В последнем случае мутации сельскохозяйственных культур позволяют использовать их для выращивания на территории стран, изначально к этому не приспособленных. Применяются гамма-лучи при лечении различных онкологических заболеваний. Метод получил название лучевой терапии.



* 1 ТэВ = 10^{12} эВ; 1 эВ = $1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж.

16

Вставьте в предложение пропущенные сочетания слов, используя информацию из текста.

Мягкое гамма-излучение образуется в процессе энергетических переходов _____, а гамма-кванты с энергией более 100 гигаэлектронвольт возникают при взаимодействии _____ в ускорителях элементарных частиц.

17

Энергия кванта определяется по формуле $E = h\nu$. Определите частоту гамма-излучения, которое порождает в атмосфере Земли каскады частиц, летящих со скоростями, близкими к скорости света.

Ответ: _____

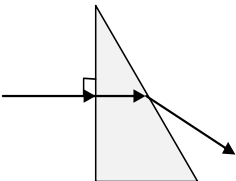
18

На одном из медицинских сайтов можно прочитать: «При неконтролируемом стихийном воздействии на человека излучения из гамма-спектра последствия дают о себе знать нескоро. Подчас облучение может "отыграться" на следующем поколении, не имея видимых последствий для родителей». Обоснуйте это утверждение.

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: тело 4	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ: $1,3 \text{ кг/м}^3$	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ: 	1 балл, если приведён верный рисунок
6	Ответ: уран	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ: 32	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ: 14	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ: А, Б, В, Г	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:	внутри ядер / внутри ядер атомов заряженных частиц	1 балл
----	--------	--	--------

17	Ответ:	$2 \cdot 10^{25}$ Гц	1 балл
----	--------	----------------------	--------

Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

1	Возможный ответ	
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Физические приборы	Вольтметр, барометр, мензурка
	Физические величины	Скорость, температура, относительная влажность воздуха
	Математический маятник – 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	
	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 мощность, на которую рассчитана проводка, $P = IU = 25 \cdot 220 = 5500$ Вт. Суммарная мощность всех включенных в сеть электроприборов не должна превышать 5,5 кВт. Торцовочная пила и шлифовальная машина имеют суммарную мощность 4100 Вт. Значит, одновременно с ними можно включить в сеть либо электрический рубанок, либо электрический лобзик, либо электрическую ударную дрель. <i>Указание экспертам:</i> учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току</p>	
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	
Катушка с током приобретает свойства магнита	
Указания к оцениванию	
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. Наклонная плоскость устанавливается под фиксированным углом, который не меняется в процессе проведения исследования. Датчики устанавливаются на фиксированном расстоянии друг от друга, которое не меняется в процессе исследования. 2. Каретку запускают сначала с одним грузом, затем с двумя или тремя грузами. В каждом случае измеряют время движения между датчиками. 3. Полученные значения времени сравниваются</p>	
Указания к оцениванию	
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	
В этом случае на электродах будет выделяться большое количество теплоты (в соответствии с законом Джоуля – Ленца), что приведёт к большим потерям энергии	
Указания к оцениванию	
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	Баллы 1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

15

Возможный ответ	
Медь обладает малым удельным сопротивлением, поэтому сопротивление спирали лампы будет сравнимо с сопротивлением подводящих проводов. В этом случае в спирали не будет выделяться необходимое количество теплоты. Кроме того, у меди для этого низкая температура плавления	
Указания к оцениванию	
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	Баллы 1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	<i>1</i>

18

Возможный ответ	
Гамма излучение обладает мутагенным действием. При воздействии на цепочку ДНК гамма-лучи способны вызывать мутации, негативно изменять механизм наследственности. Последствия таких изменений могут проявиться только в следующем поколении	
Указания к оцениванию	
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	Баллы 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