

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.

Вариант 56360

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																				

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

Десятичные приставки

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

Константы

ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{кг}^2$
универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2/\text{Кл}^2$
модуль заряда электрона (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:

испарение, кинетическая энергия, момент силы, дифракция, система отсчёта, электромагнитная индукция, ускорение.

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:

3 Парашютист спускается с постоянной скоростью. При этом его потенциальная энергия взаимодействия с Землей уменьшается, а кинетическая энергия остаётся неизменной. В какой вид энергии преобразуется при этом часть потенциальной энергии парашютиста?

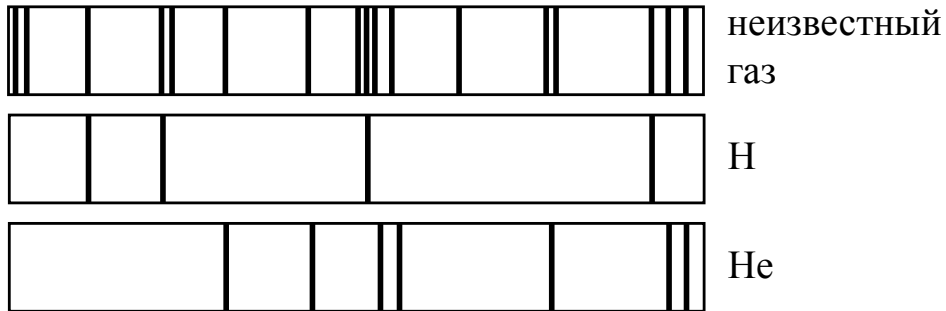
Ответ: _____

4 Если толчёный мел размешать в воде, то частицы мела будут долго «висеть» в толще воды, не оседая на дно. Какое явление объясняется этот факт?

Ответ: _____

5

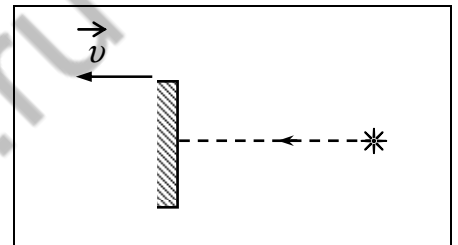
На рисунке приведены спектры поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа и спектры поглощения паров атомарного водорода и гелия. Какой(-ие) газ(-ы) – гелий или водород – входит(-ят) в состав неизвестного газа?



Ответ: _____

6

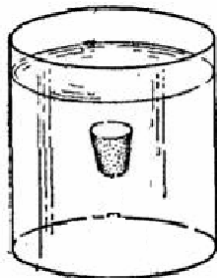
В инерциальной системе отсчёта свет от неподвижного источника распространяется в вакууме со скоростью $c = 300\,000$ км/с. Какова скорость отражённого света в инерциальной системе отсчёта, связанной с зеркалом, которое удаляется от источника со скоростью v (см. рисунок)?



Ответ: _____.

7

Пробка медленно всплывает со дна стакана к поверхности воды в нём (см. рисунок). Как изменились в течение всего времени всплытия пробки её потенциальная энергия и потенциальная энергия воды в стакане? Потенциальная энергия отсчитывается от дна стакана.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

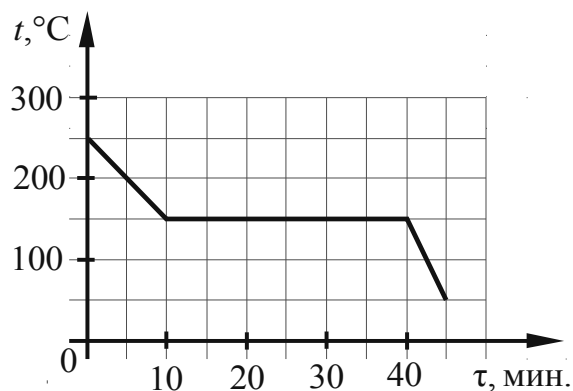
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Потенциальная энергия пробки	Потенциальная энергия воды

8

На рисунке представлен график зависимости температуры жидкости от времени её охлаждения при неизменной мощности отвода энергии.



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

- 1) Температура плавления вещества равна 250 °C.
- 2) В интервале времени от 10 мин. до 40 мин. внутренняя энергия вещества не изменялась.
- 3) Теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии меньше теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 4) После 30 мин. от начала охлаждения всё вещество находилось в аморфном состоянии.
- 5) При остывании жидкости на 100 °C выделяется большее количество теплоты, чем при остывании на 100 °C вещества в твёрдом состоянии.

Ответ:

--	--

9

Подводный аппарат может безопасно работать при внешнем давлении до 8 МПа. Для исследования дна каких морей, представленных в таблице, можно использовать данный аппарат? Плотность морской воды для всех морей принять равной 1030 кг/м^3 . $1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$.

Моря	Тип моря	Площадь, тыс. км ²	Объём, км ³	Глубина, м		Средняя температура воды, °С		Со- лённость, ‰
				макс.	средняя	январ. – февр.	июль – авг.	
Каспийское	Море-озеро	371,0		1025		0...10	+24...+28	12,8–13,0
Азовское	Внутреннее	39,1	0,29	13	7	~0	+23...+24	13,8
Чёрное	Внутреннее	422,0	555,0	2210	1315	-0,5...+7	+25...+26	17–18 (13‰)
Балтийское	Внутреннее	419,0	21,5	470	51	~1	+15...+17	5–10
Белое	Внутреннее	90,0	6,0	350	67	-0,5...-1,9	+7...+5	21–34
Баренцево	Материково-окраинное	1424,0	316,0	600	222	0...+5	—	32–35
Карское	Материково-окраинное	883,0	98,0	620	111	-1,5...+1,7	0...+6	3–5 (до 34‰)
Лаптевых	Материково-окраинное	662,0	353,0	3385	533	-0,8...+1,7	+0,8...+10	1–5 (до 32‰)

Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Исследуя закон Ома для участка цепи, содержащего резистор, ученик провёл пять измерений для силы тока, проходящего через резистор, и напряжения на концах резистора. Результаты он представил в таблице.

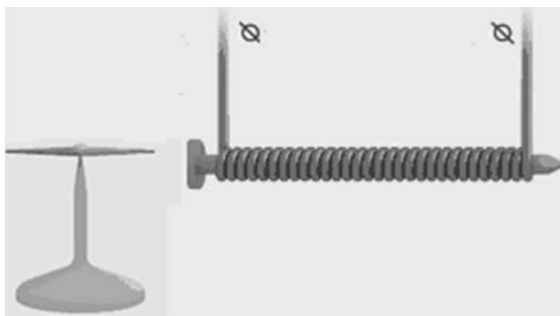
№ опыта	Напряжение, В	Сила тока, А
1	$2,0 \pm 0,1$	$0,40 \pm 0,05$
2	$4,0 \pm 0,1$	$0,60 \pm 0,05$
3	$6,0 \pm 0,1$	$1,25 \pm 0,05$
4	$8,0 \pm 0,1$	$1,60 \pm 0,05$
5	$10,0 \pm 0,1$	$1,95 \pm 0,05$

В каком из опытов ученик ошибся в записи измерения силы тока? В ответе запишите номер этого опыта.

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 устройствами и видами электромагнитных волн, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующий вид электромагнитных волн из второго столбца.

УСТРОЙСТВА	ВИДЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН
А) тепловизор (устройство для получения изображений от источников теплового излучения)	1) гамма-излучение
Б) кварцевые лампы, широко используемые для дезинфекции воздуха, воды	2) инфракрасные
	3) рентгеновские
	4) ультрафиолетовые

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

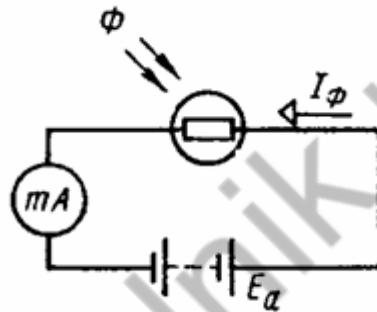
100balnik.ru

Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.

Фоторезисторы

Фоторезисторами называются полупроводниковые приборы, проводимость (и, соответственно, электрическое сопротивление) которых меняется под действием света. Причина фотопроводимости – внутренний фотоэффект – увеличение концентрации электронов в зоне проводимости и дырок в валентной зоне. Под воздействием светового потока электрическое сопротивление слоя уменьшается в несколько раз. Фотосопротивления обладают высокой чувствительностью, стабильностью, экономичны и надёжны в эксплуатации.

Светочувствительный слой полупроводникового материала в таких сопротивлениях помещён между двумя токопроводящими электродами. Если к неосвещённому фоторезистору подключить источник питания E_a (см. рисунок), то в электрической цепи появится небольшой ток, обусловленный наличием в неосвещённом полупроводнике некоторого количества свободных носителей заряда.



При освещении фоторезистора ток в цепи сильно возрастает. Разность токов при наличии и отсутствии освещения называется световой ток или фототок, величина которого зависит от интенсивности освещения, величины приложенного напряжения, а также от вида и размеров полупроводника, используемого в фоторезисторе.

Недостатком фоторезисторов, как и любых полупроводниковых приборов, является существенная зависимость параметров от температуры. Сегодня фоторезисторы широко применяются во многих отраслях науки и техники. Датчики задымлённости различных объектов, автоматические выключатели уличного освещения и турникеты в метрополитене – примеры применения фоторезисторов.

14

На каком явлении основан принцип действия полупроводниковых фоторезисторов? Ответ поясните.

Ответ: _____

15

Целесообразно ли применять фоторезисторы для автоматических датчиков в доменных печах?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

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: _____

100balnik.ru

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:	во внутреннюю энергию парашютиста и воздуха	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	броуновское движение	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	и гелий, и водород	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	300 000 км/с	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ:	12	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	35	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:	24	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 величины	Кинетическая энергия, момент силы, ускорение.
	Физические явления	Испарение, дифракция, электромагнитная индукция
	Система отсчёта – 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	Баллы 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>Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину h, равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости: $p = p_0 + \rho gh$; $p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$. Отсюда $h = (p - p_0)/\rho g = (8\,000\,000 - 101\,300)/(10 \cdot 1030) \approx 767 \text{ м}$. Согласно данным таблицы, аппарат можно использовать для полного исследования дна всех указанных морей, кроме Каспийского, Чёрного, Лаптевых</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
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	
Катушка с током приобретает свойства магнита	
Указания к оцениванию	Баллы
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. Катушка подсоединяется к амперметру. Магнит вносят в катушку и наблюдают появление индукционного тока. 2. Скорость изменения магнитного потока изменяют, увеличивая (или уменьшая) скорость, с которой магнит вносят в катушку. Магнит вносят в катушку сначала медленно, а затем быстро. При этом полюс магнита, который расположен снизу, остаётся в двух опытах одним и тем же. 3. О силе индукционного тока судят по углу отклонения стрелки амперметра</p>	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана экспериментальная установка. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения силы тока и скорости изменения магнитного потока	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	
Внутренний фотоэффект. Под воздействием светового потока происходит увеличение концентрации электронов в зоне проводимости и дырок в валентной зоне, что приводит к изменению сопротивления полупроводника	
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	
Нецелесообразно. Недостатком фоторезисторов является существенная зависимость параметров от температуры, поэтому при высоких температурах они работать не будут	
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