Код

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА

ФИЗИКА

11 КЛАСС

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 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!

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	$g = 10$ м/с^2
гравитационная постоянная	$G = 6{,}7 \cdot 10^{-11}$ Н·м^2/кг^2
универсальная газовая постоянная	$R = 8{,}31$ Дж/(моль·К)
скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8$ м/с
коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = 9 \cdot 10^9$ Н·м^2/Кл^2
модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1{,}6 \cdot 10^{-19}$ Кл
постоянная Планка	$h = 6{,}6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

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

радиоволны, удельная теплоёмкость, период полураспада, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, электроёмкость.

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

Название группы понятий	Перечень понятий

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

1) Ускорение тела является скалярной величиной и показывает, как быстро тело меняет свою скорость.
2) Все макроскопические тела состоят из микроскопических частиц: атомов, молекул, ионов и т.п.
3) При отвердевании аморфных тел поглощается большое количество теплоты.
4) В растворах или расплавах электролитов электрический ток представляет собой упорядоченное движение ионов, происходящее на фоне их теплового хаотического движения.
5) Явления интерференции и дифракции могут наблюдаться только для видимого света.

Ответ: | | |

3 По дошедшим до нас источникам, древнегреческий учёный Герон сконструировал металлический сосуд в форме птицы. В сосуд наливали воду и подвешивали над огнём. Когда вода закипала, струя пара выбрасывалась назад, а металлическая птица устремлялась вперёд. Какой принцип движения использовался в работе устройства?

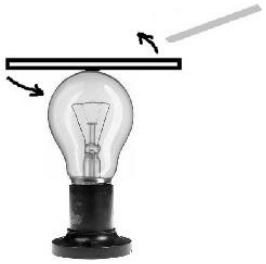
Ответ: _____.

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

4 Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

На уроке проводили опыт, поднося к деревянной линейке, положенной на баллон лампы, эбонитовую палочку, потёртую о сукно (см. рисунок). При трении о сукно эбонитовая палочка _____, т.е. приобретает _____. Деревянная линейка, положенная на баллон лампы, движется вслед за палочкой под воздействием _____.



Список слов (словосочетаний)

намагничивается
электризуется
охлаждается
северный и южный полюса
электрический заряд
электростатического поля
магнитного поля Земли

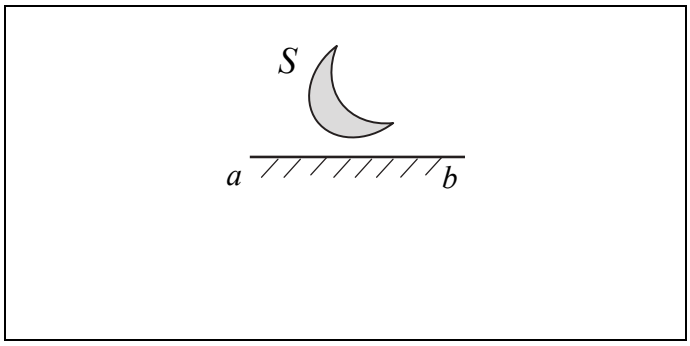
5 Рыболов вытащил надувную лодку из воды и оставил её на берегу под палящими лучами солнца. Как за первые минуты пребывания лодки на берегу изменились масса и давление воздуха в лодке, а также средняя кинетическая энергия молекул газов, входящих в его состав? Объём лодки считать неизменным.
Для каждой величины определите характер изменения и поставьте в нужной клетке таблицы знак «ˇ».

Величина	Характер изменения величины		
	Увеличилась	Уменьшилась	Не изменилась
Масса воздуха			
Давление воздуха			
Средняя кинетическая энергия молекул			

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

6 Постройте изображение фигуры *S* в плоском зеркале *ab* (см. рисунок).



7 Связанная система элементарных частиц содержит 19 электронов, 20 нейтронов и 20 протонов. Используя фрагмент Периодической системы Д.И. Менделеева, определите, ионом 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 Sc Скандий	22 47,90 Ti Титан
29 63,546 Cu Медь	30 65,37 Zn Цинк	Ga 31 69,72 Галлий	Ge 32 72,59 Германий

Ответ: _____.

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

8 В катушке, замкнутой на гальванометр, находится постоянный магнит. Южный полюс магнита расположен снизу (рис. 1). При движении магнита в катушке наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. График зависимости индукционного тока в катушке от времени представлен на рис. 2.

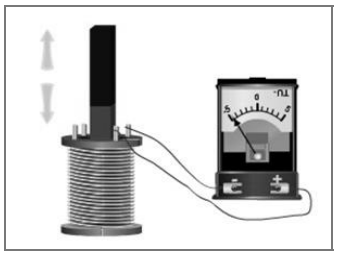


Рис. 1

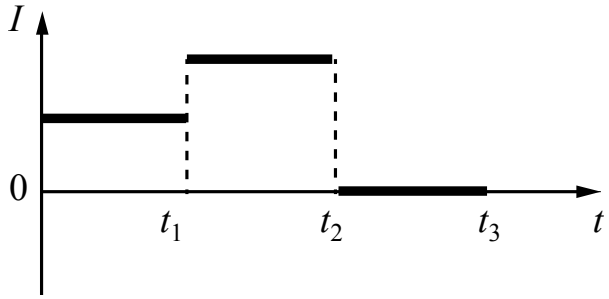


Рис. 2

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

1) В промежутке времени от 0 до t_1 южный полюс магнита выдвигают из катушки, а в промежутке времени от t_1 до t_2 вносят в катушку северный полюс магнита.
2) В промежутке времени от 0 до t_1 южный полюс магнита выдвигают из катушки, а в промежутке времени от t_1 до t_2 южный полюс магнита покоится относительно магнита.
3) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит движется относительно катушки с большей скоростью, чем в промежутке от 0 до t_1.
4) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит движется относительно катушки равноускоренно, а в промежутке от t_2 до t_3 – равномерно.
5) В промежутке времени от t_2 до t_3 в катушке наблюдается явление электромагнитной индукции.

Ответ:

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

9 Многие педиатры советуют и зимой, и летом температуру в детской комнате поддерживать на уровне 18–22 °С. Нормой относительной влажности воздуха в квартире для ребёнка считается 50–70%.

В детской комнате при температуре воздуха 25 °С его относительная влажность составляет 60%. Превысит ли относительная влажность воздуха рекомендованное значение, если понизить температуру в помещении до 20 °С? Считать, что плотность водяного пара остаётся неизменной.

Для решения используйте данные таблицы о давлении и плотности насыщенного водяного пара в зависимости от температуры.

Таблица

Температура, °С	**Давление насыщенного пара, 10^5 Па**	**Плотность насыщенного пара, кг/м^3**
0	0,0062	0,00484
5	0,0089	0,00680
10	0,0125	0,00940
15	0,0174	0,01283
20	0,0238	0,01729
25	0,0323	0,02304
30	0,0433	0,03036
35	0,0573	0,03960
40	0,0752	0,05114
45	0,0977	0,06543
50	0,1258	0,0830

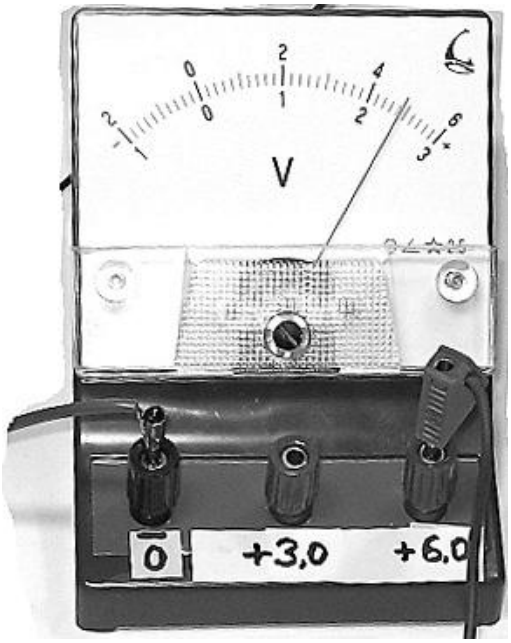
Решение:_____

Ответ: _____

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

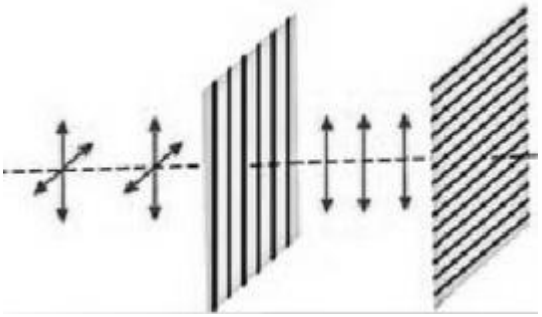
10 Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления вольтметра.



Запишите в ответе показания вольтметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: _____ В.

11 Изучая свойства световой волны, учитель на уроке провёл опыты с кристаллами турмалина (одноосными прозрачными кристаллами зелёной окраски, изготовленными в форме пластины, см. рисунок). Он направил перпендикулярно поверхности пластины пучок света от электрической лампы, при этом свет частично ослаб по интенсивности и приобрёл зеленоватую окраску. Далее пучок света был направлен через второй точно такой же кристалл турмалина, параллельный первому. При одинаково направленных осях кристаллов световой пучок несколько более ослаблялся за счёт поглощения во втором кристалле. Но когда учитель начал вращать второй кристалл, оставляя первый неподвижным, то наблюдалось удивительное явление – гашение света. И когда оси кристаллов были перпендикулярны друг другу, свет через вторую пластину не проходил совсем.



С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ:

_____

_____

_____.

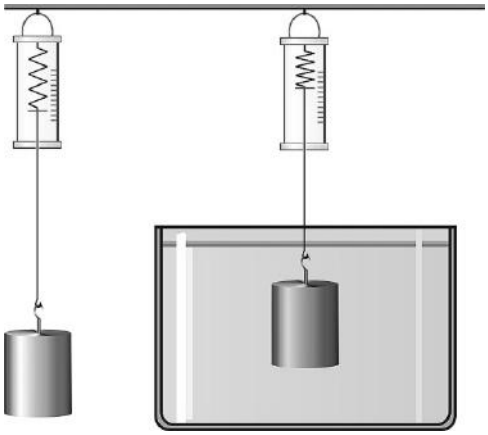
© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

12 Вам необходимо исследовать, зависит ли выталкивающая сила, действующая на полностью погружённое в воду тело, от массы тела.

Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- динамометр;
- сосуд с водой;
- набор из шести грузов с крючками, характеристики которых приведены в таблице.



Таблица

Номер груза	Масса груза	Объём груза
1	356 г	40 см^3
2	46 г	20 см^3
3	46 г	20 см^3
4	312 г	40 см^3
5	108 г	40 см^3
6	216 г	80 см^3

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку. Укажите номера используемых грузов (см. таблицу).
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Ответ: _____

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

13 Установите соответствие между устройствами и физическими явлениями, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца.

УСТРОЙСТВА

А) линейный ускоритель заряженных частиц

Б) газоразрядный прибор для подсчёта попавших в него электронов (счётчик Гейгера)

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

1) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу

2) действие электростатического поля на движущуюся заряженную частицу

3) взаимодействие постоянных магнитов

4) взаимодействие заряженных частиц с веществом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент технического описания газового проточного водонагревателя и выполните задания 14 и 15.

Газовый проточный водонагреватель

Газовый проточный водонагреватель (или газовая колонка) предназначен для нагрева проточной воды. Внутри него располагается теплообменник из меди (материал с высокой теплопроводностью), через который проходит вода, а под теплообменником находится газовая горелка. Продукты сгорания выводятся через дымогарную трубу. В современном приборе розжигом газа управляет электронный блок, контролирующий работу и других датчиков (датчик горения газа, датчик тяги воздуха и два датчика давления воды). Для колонок любой конструкции требования по обеспечению хорошей тяги и минимального напора воды (избыточного давления) 0,15 бар (или 0,15 атм.) одинаковы. Мощность колонки определяется скоростью подачи газа, что задаётся вручную или регулируется автоматически при изменении напора воды в кране. Например, при мощности 24 кВт 14 л воды за минуту нагревается от 10 ºС до 25 ºС.

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

Правила эксплуатации

1. Помещение, в котором стоит колонка, должно хорошо проветриваться. Запрещается перекрывать отверстие, предназначенное для притока воздуха в помещение.
2. Перед розжигом (включением) колонки необходимо проверить тягу в дымоходе.
3. Нельзя размещать вблизи колонки легковозгораемые предметы.

14 Почему накипь, образующаяся внутри теплообменника с течением времени, ухудшает эксплуатационные характеристики газовой колонки?

Ответ: _____

_____

15 Почему запрещается перекрывать отверстие, предназначенное для притока воздуха в помещение?

Ответ: _____

_____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

Фотолюминесценция

Световая волна, падающая на тело, частично отражается от него, частично проходит насквозь, частично поглощается. Часто энергия поглощённой световой волны целиком переходит во внутреннюю энергию вещества, что проявляется в нагревании тела. Однако известная часть этой поглощённой энергии может вызвать и другие явления: фотоэлектрический эффект, фотохимические превращения, фотолюминесценцию.

Так, некоторые тела при освещении не только отражают часть падающего на них света, но и сами начинают светиться. Такое свечение, или фотолюминесценция, отличается важной особенностью: свет люминесценции имеет иной спектральный состав,

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

чем свет, вызвавший свечение (см. рисунок). Наблюдения показывают, что свет люминесценции характеризуется бóльшей длиной волны, чем возбуждающий свет. Это правило носит название правила Стокса в честь английского физика Георга Стокса (1819—1903). Вещества, обладающие ярко выраженной способностью люминесцировать, называются люминофоры.

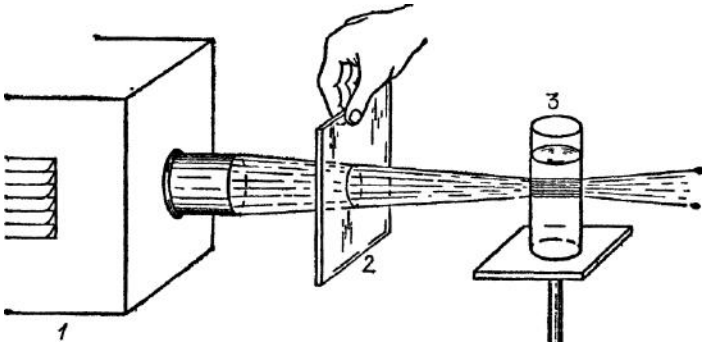


Рисунок 1. Опыты по фотолюминисценции: *1* – источник света (фонарь); *2* – светофильтр; *3* – сосуд с веществом (Пропустим, например, свет от фонаря через фиолетовое стекло, задерживающее практически все голубые и более длинные волны. Если пучок фиолетового света направить на колбочку, в которой содержится раствор флюоресцеина, то освещённая жидкость начинает ярко люминесцировать зелёно-жёлтым светом.)

Свечение вещества (люминесценция) связано с переходами атомов и молекул с высших энергетических уровней на низшие уровни. Люминесценции должно предшествовать возбуждение атомов и молекул вещества. При фотолюминесценции возбуждение происходит под действием видимого или ультрафиолетового излучения.

Некоторые тела сохраняют способность светиться некоторое время после того, как освещение их прекратилось. Такое послесвечение может иметь различную длительность. В некоторых объектах оно продолжается очень малое время (десятитысячные доли секунды и меньше), и для его наблюдения требуются особые приспособления. В других оно тянется много секунд и даже минут (часов), так что его наблюдение не представляет никаких трудностей. Принято называть свечение, прекращающееся вместе с освещением, флюоресценцией, а свечение, имеющее заметную длительность, – фосфоресценцией.

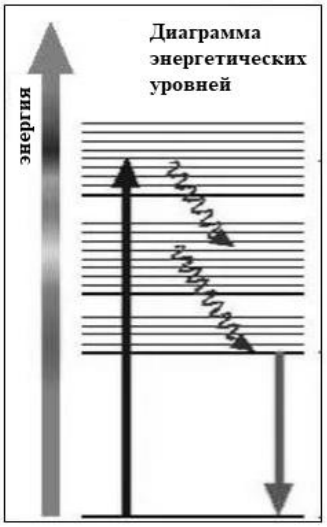


Рис. 2

Люминесценция нашла применение при изготовлении ламп дневного света. Возникающий в лампе, заполненной парами ртути, газовый разряд вызывает электролюминесценцию паров ртути. В спектре излучения ртути имеется ультрафиолетовое излучение с длиной волны 0,257 мкм, которое, в свою очередь, возбуждает фотолюминесценцию люминофора, нанесённого на внутреннюю сторону стенок лампы и дающего видимый свет. Изменяя состав люминофора, можно изготавливать лампы с требуемым спектром фотолюминесценции. При смещении максимума излучения в длинноволновую область видимого спектра получают тёпло-белый (желтоватый) свет, в коротковолновую – холодно-белый (голубоватый) свет.

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки

Код

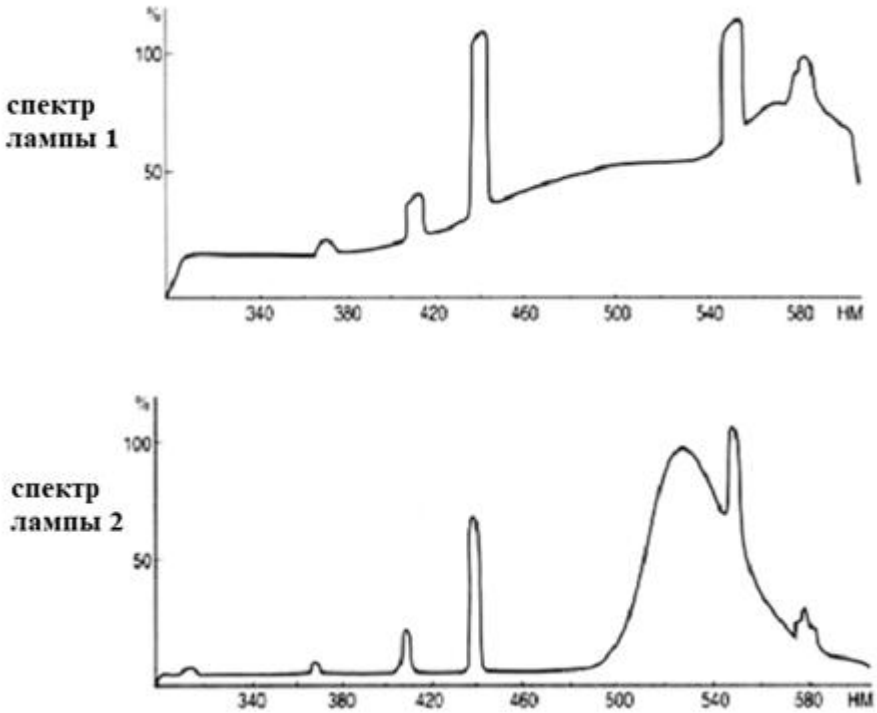
16 Вставьте в предложение пропущенные слова (словосочетания), используя информацию из текста.

В люминесцентной лампе происходит двойное преобразование энергии: электрическая энергия превращается в энергию _____ излучения паров ртути, которая, в свою очередь, превращается в энергию _____ люминофора.

17 Кристалл флюоресцирует в жёлтой части спектра. Какой(-ие) фильтр(ы) – синий или красный – можно использовать для перевода кристалла в возбуждённое состояние?

Ответ: _____

18 На рисунке представлены спектры излучения для двух люминесцентных ламп, излучающих белый или зелёный свет. Какую из ламп нельзя использовать для просмотра цветных иллюстраций? Ответ поясните.



Ответ: _____

_____

© 2019 Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки