

ВПр по физике за 11 класс. Комплект 1, вариант 2

Инструкция по выполнению работы

1. На работу по физике у вас будет 1 час 30 минут (90 минут).
2. В работу входят 18 задач.
3. Оформите ответы в заданиям так, как написано в условиях к ним..
4. Во время работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором и линейкой.
5. Если необходимо, можно пользоваться черновиком, но записи в нет не будут проверять и оценивать.
6. Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Чтобы сэкономить время, пропускайте задание, которое не удастся выполнить сразу, и переходите к следующему. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий.
7. Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Ниже вы найдете справочные данные, которые могут понадобиться во время 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

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

(элементарный электрический заряд)

постоянная Планка

$$h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$$

Задания

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

инерция, электрическое напряжение, момент силы, излучение света, работа, кристаллизация

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) Под водой меньшее давление передается вниз, а большее – вверх.
- 2) Температура кипения жидкости есть характеристика только жидкости, не изменяемая никаким способом.
- 3) Магнитная стрелка своим северным концом указывает на южный магнитный полюс Земли.
- 4) Дифракция радиоволн никогда не наблюдалась вследствие их большой длины волны.
- 5) Период полураспада урана-238 составляет 4,5 млрд лет, что сравнимо с возрастом Земли как планеты Солнечной системы.

Ответ: _____

3. Мяч, неподвижно лежавший на полу вагона движущегося поезда, покатился вправо, если смотреть по ходу поезда. Как изменилось движение поезда?

Ответ: _____

4. Положения молекулярно-кинетической теории формулируются следующим образом.

1. Вещество состоит из частиц.
2. Частицы находятся в непрерывном хаотическом движении.
3. Частицы взаимодействуют друг с другом.

Жидкости испаряются при любой температуре. Каким из положений молекулярно-кинетической теории строения вещества можно объяснить этот факт?

Ответ: _____

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



Ответ: _____

6. Связанная система элементарных частиц содержит 36 электронов, 45 нейтронов и 35 протонов. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система.

Mn 25 54,938 Марганец	Fe 26 55,847 Железо	Co 27 58,9332 Кобальт	Ni 28 58,71 Никель
35 79,904 Br Бром	36 83,80 Kr Криптон		
Tc 43 [99] Технеций	Ru 44 101,07 Рутений	Rh 45 102,905 Родий	Pd 46 106,4 Палладий

Ответ: _____

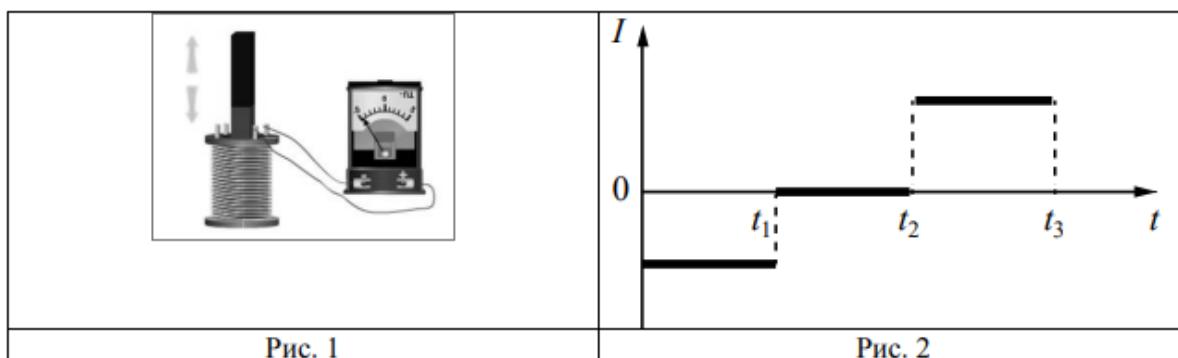
7. Рыболов вытащил надувную лодку из воды и оставил ее на берегу под палящими лучами солнца. Как за первые минуты пребывания лодки на берегу изменились плотность и давление воздуха в лодке? Объем лодки считать неизменным. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Плотность воздуха	Давление воздуха

8. В катушку, замкнутую на гальванометр, вносят постоянный магнит, южный полюс которого находится внизу (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.



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

- 1) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит покоится относительно катушки.
- 2) В промежутке времени от t_1 до t_2 магнит движется относительно катушки равномерно, а в промежутке от t_2 до t_3 – равноускоренно.
- 3) В промежутке времени от t_2 до t_3 гальванометр отодвигают от катушки.
- 4) В промежутке времени от t_2 до t_3 магнит движется относительно катушки с меньшей скоростью, чем в промежутке от 0 до t_1 .
- 5) В промежутке времени от t_2 до t_3 южный полюс магнита выдвигают из катушки.

Ответ: _____

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 ребенка 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 остается неизменной.

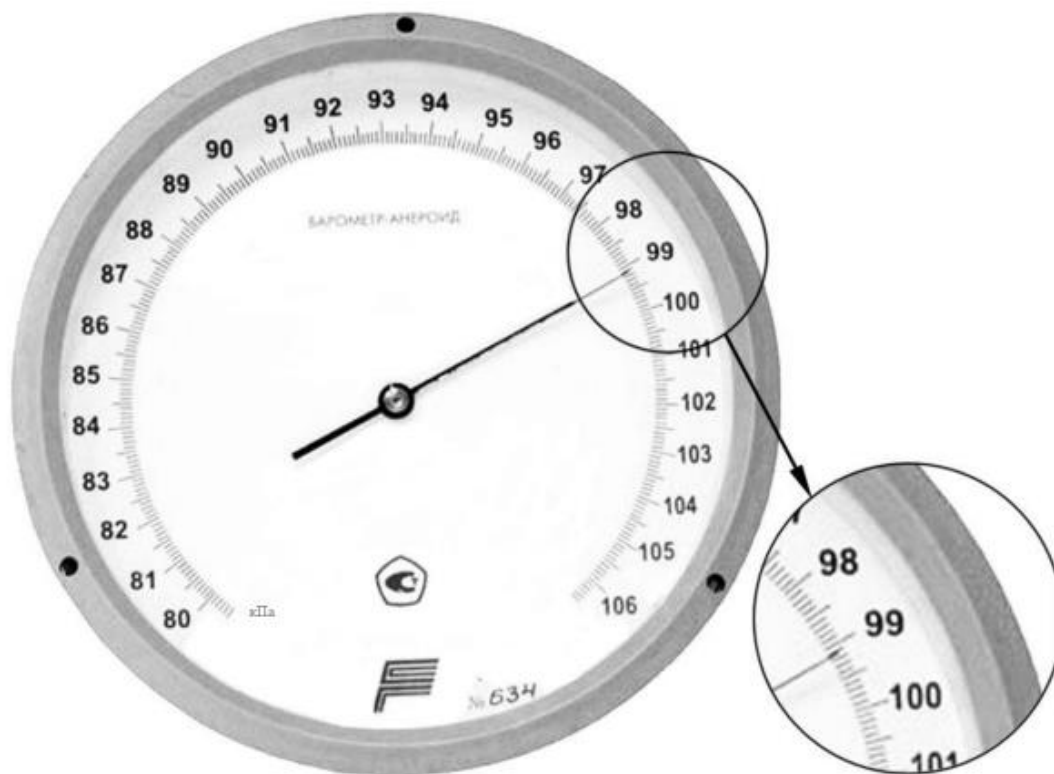
Для решения используйте данные таблицы о давлении и плотности насыщенного водяного пара в зависимости от температуры.

Температура, °С	Давление насыщенного пара, 10^5 Па	Плотность насыщенного пара, $\text{кг}/\text{м}^3$
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: _____

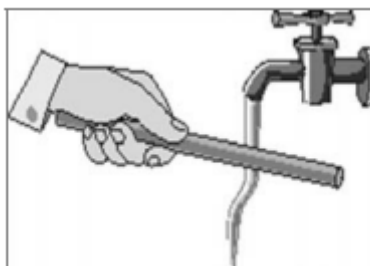
10. С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра (см. рисунок).



Запишите в ответе показания барометра с учетом погрешности измерений.

Ответ: _____

11. Отрицательно заряженную эбонитовую палочку подносят к струе воды из-под крана (см. рисунок). Струя воды начинает притягиваться к палочке.



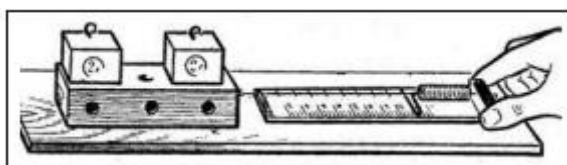
Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

Ответ: _____

12. Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и деревянной горизонтальной поверхностью, от силы нормального давления бруска на поверхность. Имеется следующее оборудование (см. рисунок): – деревянный брусок; – динамометр; – набор из трех грузов по 100 г каждый; – деревянная направляющая.

В ответе:

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



Ответ: _____

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

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ	ИМЕНА УЧЕНЫХ
А) экспериментальное определение величины элементарного электрического заряда	1) Р. Милликен 2) М. Фарадей 3) А. Ампер
Б) правило для определения направления индукционного тока в проводнике	4) Э.Х. Ленц

Ответ: _____

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

Проточный электрический водонагреватель

В электрокофемолке ударного действия кофейные зерна размалываются (разбиваются) вращающимся с большой скоростью двухлопастным ножом, приводимым в движение электродвигателем (М на схеме), установленным в корпусе из нержавеющей стали. Двигатель (50 Гц, $\sim (220 \pm 20)$ В, 120 Вт) укреплен на резиновых амортизаторах для уменьшения шума во время размолва зерен кофе. Загрузив кофе (от 6,5 до 50 г) в чашу кофемолки из «нержавеющей», закрывают крышку так, чтобы она надавила выступом на толкатель блокирующего устройства (ключ КБ), кофемолку включают при закрытой крышке, нажав кнопку включения (ключ К), продолжительность размолва порции зерен – не более 60 с.

<p style="text-align: center;">Запрещается:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Открывать крышку кофемолки до полной остановки ножа.2. Включать вилку шнура питания электрокофемолки в розетку электрической сети при снятой крышке.3. Браться мокрыми руками за корпус и штепсельную вилку кофемолки, если она включена в сеть.4. Мыть электрокофемолку под струей воды.5. Размол более трех порций кофейных зерен подряд (непрерывная работа кофемолки – более 3 мин.)	<p style="text-align: center;">ЭЛЕКТРОКОФЕМОЛКА</p> <p style="text-align: center;">Электрическая схема</p>
--	--

14. Исходя из электрической схемы, укажите, возможно ли включить кофемолку, только закрыв крышку и тем самым замкнув ключ КБ? Ответ поясните.

Ответ: _____

15. Почему запрещается непрерывная работа кофемолки более 3 мин. подряд?

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 поглощенной световой волны целиком переходит во внутреннюю энергию вещества, что проявляется в нагревании тела. Однако известная часть этой поглощенной 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, чем свет, вызвавший свечение (см. рисунок). Наблюдения показывают, что свет люминесценции характеризуется бó льшей 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

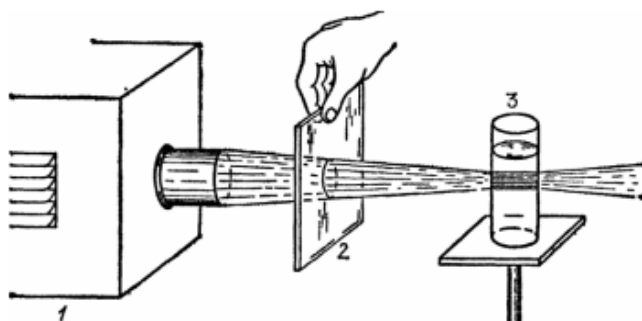


Рисунок 1. опыты по фотолюминесценции: 1 – источник света (фонарь); 2 – светофильтр; 3 – сосуд с веществом (Пропустим, например, свет от фонаря через фиолетовое стекло, задерживающее практически все голубые и более длинные волны. Если пучок фиолетового света направить на колбочку, в которой содержится раствор флюоресцина, 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 возбуждению 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 (десятичные 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.

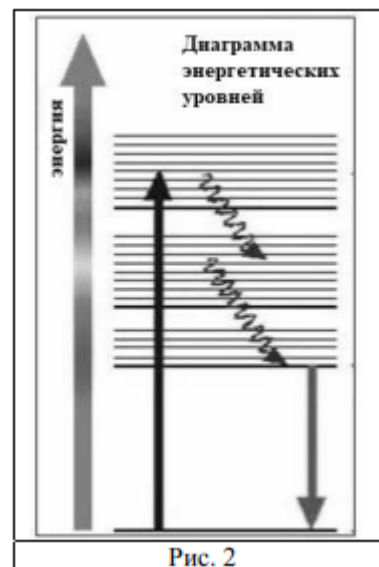


Рис. 2

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, нанесенного 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 тепло-белый (желтоватый) свет, в коротковолновую – холодно-белый (голубоватый) свет.

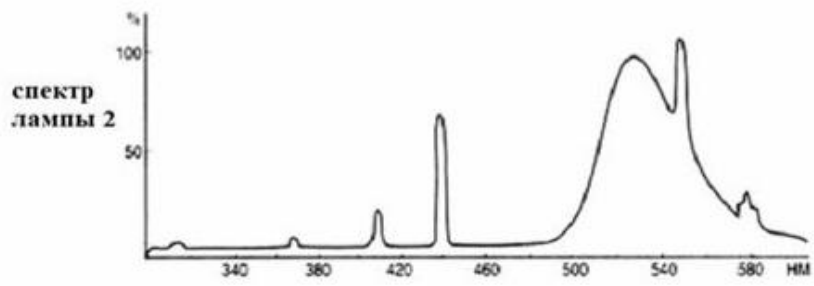
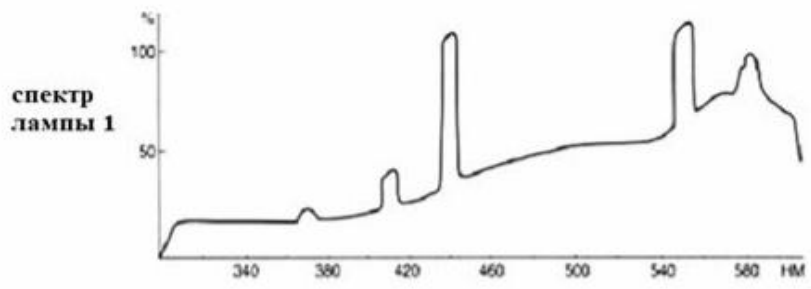
16. Вставьте в предложение пропущенные слова (сочетания слов), используя информацию из текста.

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 желтой части спектра. Какой(-ие) фильтр(ы) – синий или красный – можно использовать для перевода кристалла в возбужденное состояние?

Ответ: _____

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



Ответ: _____

