

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:

индуктивность, плавление, масса, протон, дисперсия, самоиндукция, длина волны.

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.

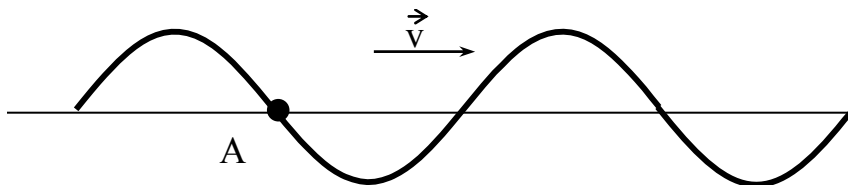
| Название группы понятий | Перечень понятий |
|-------------------------|------------------|
| <input type="text"/> | |
| <input type="text"/> | |

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

- 1) Тело движется ускоренно под действием силы трения покоя, сообщаемое этой силой ускорение сонаправлено силе трения покоя.
- 2) Для конденсации жидкости ей необходимо сообщить некоторое количество теплоты.
- 3) При размыкании цепи, содержащей катушку с железным сердечником, по которой шёл постоянный ток, наблюдается явление самоиндукции.
- 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:

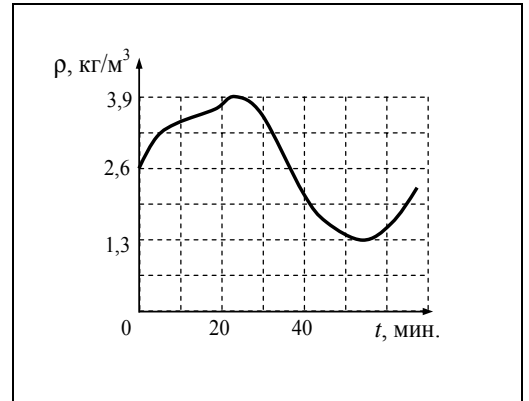
3 На рисунке изображена поперечная волна, бегущая по верёвочному шнуру. Скорость волны \vec{v} в некоторый момент времени направлена так, как показано на рисунке. В каком направлении движется частица А?



Ответ: _____

4

Плотность идеального газа меняется с течением времени так, как показано на рисунке. Температура газа при этом постоянна. Какова плотность газа в тот момент, когда его давление максимально?



Ответ: _____

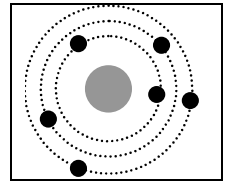
5

Узкий пучок белого света после прохождения через стеклянную призму даёт на экране спектр. Вставьте пропущенное слово в последовательности цветов в спектре:

жёлтый – _____ – *голубой* – *синий*

6

На рисунке изображена схема нейтрального атома некоторого элемента, соответствующая модели атома Резерфорда. Чёрными точками обозначены электроны. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите название элемента.

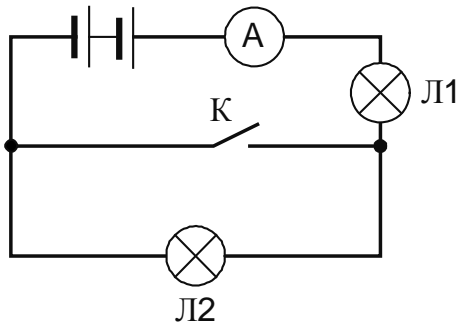


| | | | | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Li Литий 3 6,939 | Be Бериллий 4 9,0122 | B Бор 5 10,811 | C Углерод 6 12,01115 | N Азот 7 14,0067 | O Кислород 8 15,9994 | F Фтор 9 18,9984 | Ne Неон 10 20,179 |
| Na Натрий 11 22,9898 | Mg Магний 12 24,305 | Al Алюминий 13 26,9815 | Si Кремний 14 28,086 | P Фосфор 15 30,9738 | S Сера 16 32,064 | Cl Хлор 17 35,453 | Ar Аргон 18 39,948 |

Ответ: _____.

7

Ученик включил две одинаковые лампы в сеть постоянного напряжения, как показано на рисунке. Как изменятся сила тока и напряжение на лампе Л1 при замыкании ключа?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

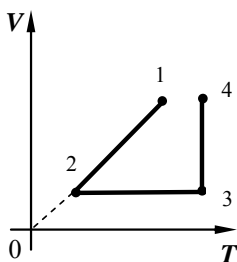
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

| Сила тока | Напряжение на лампе Л1 |
|-----------|------------------------|
| | |

8

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



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

- 1) В процессе 1–2 происходило изобарное сжатие воздуха.
- 2) В процессе 2–3 давление воздуха уменьшалось прямо пропорционально изменению его абсолютной температуры.
- 3) В процессе 3–4 наблюдалось изотермическое сжатие воздуха.
- 4) В процессе 2–3 внутренняя энергия воздуха увеличивалась.
- 5) В процессе 3–4 поршень опускался и совершал работу по сжатию воздуха.

Ответ:

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

9

Многие педиатры советуют в любое время года температуру в детской комнате поддерживать на уровне 18–22 °С. Нормой относительной влажности воздуха в квартире для ребёнка считается 50–70%.

Психрометрический гигрометр, помещённый в детской комнате, даёт показания сухого термометра 18 °С. При каких показаниях влажного термометра требования к указанным нормам будут соблюдены?

Для решения используйте данные психрометрической таблицы.

Психрометрическая таблица

| Показания сухого термометра, °С | Разность показаний сухого и влажного термометров, °С | | | | | | | | | | |
|--|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | Относительная влажность, % | | | | | | | | | | |
| 0 | 100 | 81 | 63 | 45 | 28 | 11 | — | — | — | — | — |
| 2 | 100 | 84 | 68 | 51 | 35 | 20 | — | — | — | — | — |
| 4 | 100 | 85 | 70 | 56 | 42 | 28 | 14 | — | — | — | — |
| 6 | 100 | 86 | 73 | 60 | 47 | 35 | 23 | 10 | — | — | — |
| 8 | 100 | 87 | 75 | 63 | 51 | 40 | 28 | 18 | 7 | — | — |
| 10 | 100 | 88 | 76 | 65 | 54 | 44 | 34 | 24 | 14 | 5 | — |
| 12 | 100 | 89 | 78 | 68 | 57 | 48 | 38 | 29 | 20 | 11 | — |
| 14 | 100 | 89 | 79 | 70 | 60 | 51 | 42 | 34 | 25 | 17 | 9 |
| 16 | 100 | 90 | 81 | 71 | 62 | 54 | 46 | 37 | 30 | 22 | 15 |
| 18 | 100 | 91 | 82 | 73 | 65 | 56 | 49 | 41 | 34 | 27 | 20 |
| 20 | 100 | 91 | 83 | 74 | 66 | 59 | 51 | 44 | 37 | 30 | 24 |
| 22 | 100 | 92 | 83 | 76 | 68 | 61 | 54 | 47 | 40 | 34 | 28 |
| 24 | 100 | 92 | 84 | 77 | 69 | 62 | 56 | 49 | 43 | 37 | 31 |
| 26 | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 64 | 58 | 51 | 46 | 40 | 34 |
| 28 | 100 | 93 | 85 | 78 | 72 | 65 | 59 | 53 | 48 | 42 | 37 |
| 30 | 100 | 93 | 86 | 79 | 73 | 67 | 61 | 55 | 50 | 44 | 39 |

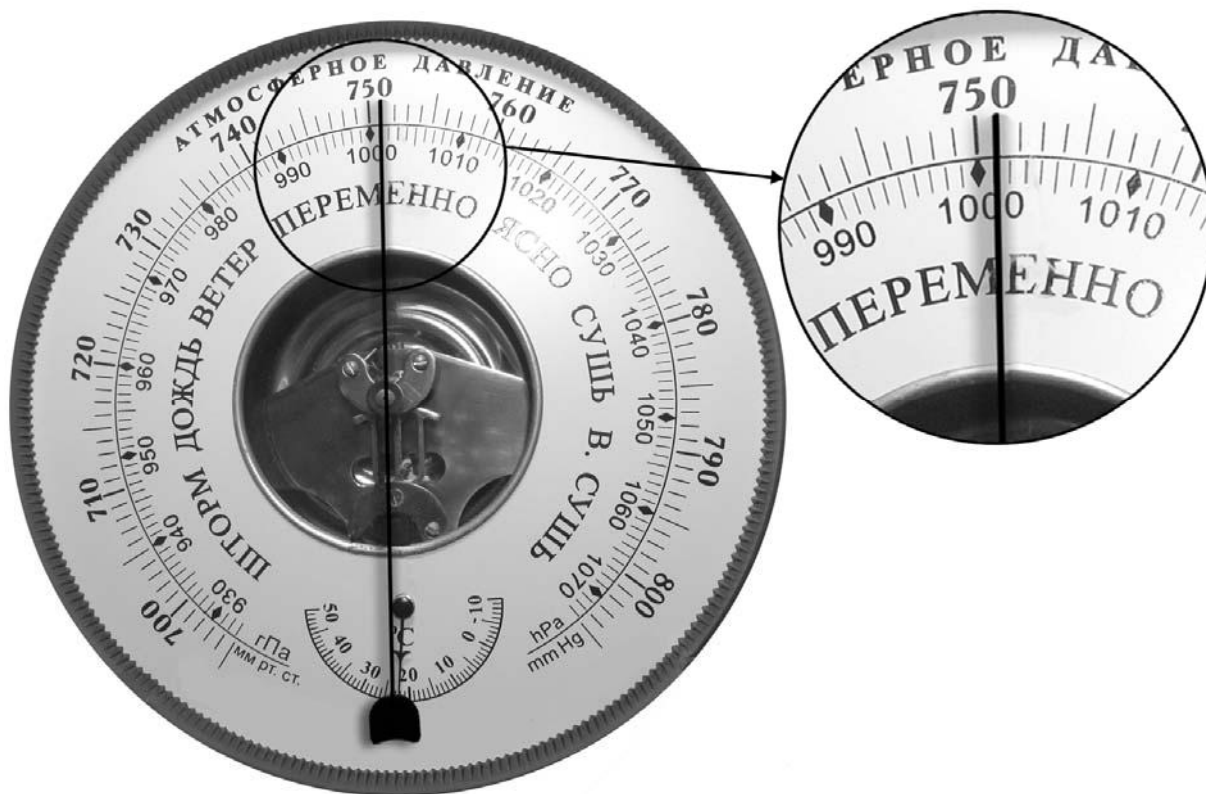
Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Верхняя шкала барометра проградуирована в мм рт. ст., а нижняя шкала – в гПа (см. рисунок). Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра.



Запишите в ответ показания барометра в мм рт. ст. с учётом погрешности измерений.



Ответ: _____ мм рт. ст.

11

Для проведения опыта Кирилл использовал две катушки, ключ, источник тока и гальванометр. Он соединил одну катушку с источником тока, а вторую замкнул на гальванометр (см. рисунок). При замыкании ключа можно было наблюдать отклонение стрелки гальванометра.



С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ: _____

13

Установите соответствие между научными открытиями и именами учёных, 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

- А) законы колебания нитяного маятника
- Б) открытие атмосферного давления

ИМЕНА УЧЁНЫХ

- 1) Б. Паскаль
- 2) Г. Галилей
- 3) Архимед
- 4) Э. Торричелли



Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

Прочитайте фрагмент инструкции к мобильному кондиционеру и выполните задания 14 и 15.

Подключайте кондиционер непосредственно к розетке электрической сети.
Ни в коем случае не используйте удлинители.
Убедитесь, что электрическая сеть обеспечивает достаточную мощность для работы кондиционера.
При возникновении неполадок выключите прибор, отключите его от электрической сети и обратитесь к квалифицированному электрику.

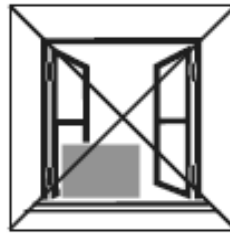
Запрещено использовать кондиционер при таких условиях:



Прибор неисправен.
Не ремонтируйте прибор самостоятельно!



На прибор может попасть вода



Внутренний блок подвергается атмосферным воздействиям



Высокий уровень влажности в помещении

14

Мобильный кондиционер потребляет большую мощность (несколько киловатт). Почему в инструкции не рекомендуется использовать удлинители для подключения мобильного кондиционера?

Ответ: _____

15

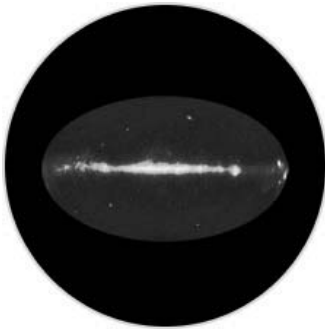
Почему в инструкции запрещается использовать кондиционер в условиях повышенной влажности?

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. Существуют космические гамма-лучи, которые почти полностью задерживаются атмосферой Земли, поэтому наблюдать их можно только из космоса.



На рисунке – фотография неба в гамма-лучах с энергией 100 МэВ. Обзор в диапазоне жёсткого гамма-излучения выполнен космической гамма-обсерваторией «Комптон», которая была запущена по программе NASA «Великие обсерватории» и с 1991 по 2000 г. вела наблюдения в диапазоне от жёсткого рентгена до жёсткого гамма-излучения. На фотографии отчётливо видна плоскость Галактики, где излучение формируется в основном остатками сверхновых. Яркие источники вдали от плоскости Галактики имеют в основном внегалактическое происхождение.

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 разрушают ядра атомов, порождая каскады частиц, летящих с околосветовой скоростью. При торможении эти частицы испускают свет, который наблюдают с помощью специальных телескопов на Земле.

Где и как образуются гамма-лучи ультравысоких энергий (от 100 ТэВ*), пока не вполне ясно. Земным технологиям такие энергии недоступны. Самые энергичные наблюдаемые 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 и 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 слова (сочетания слов), используя информацию из текста.

Земные организмы защищены от воздействия космических гамма-квантов, так как они задерживаются _____. Для наблюдения этого гамма-излучения используют гамма-телескопы, расположенные _____.

17 Энергия кванта определяется по формуле $E = h\nu$. Оцените частоту гамма-излучения, образующегося при энергетических переходах внутри атомных ядер.

Ответ: _____

18 Почему гамма излучение используют для стерилизации продуктов и медицинских инструментов?

Ответ: _____

