

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 в отведённых для этого местах согласно инструкциям к заданиям. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

При выполнении работы разрешается использовать калькулятор.

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

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

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)

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

постоянная Планка

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

генри, кипение, интерференция, кулон, литр, инерция

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 ответ их номера.

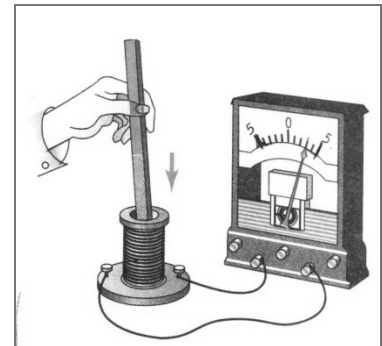
- 1) Потенциальная энергия тела зависит от его массы и скорости движения тела.
- 2) Хаотическое тепловое движение частиц тела прекращается при достижении термодинамического равновесия.
- 3) Общее сопротивление системы параллельно соединённых резисторов равно сумме сопротивлений всех резисторов.
- 4) В однородной среде свет распространяется прямолинейно.
- 5) В процессе электронного бета-распада из ядра атома вылетает электрон, возникший из-за самопроизвольного превращения нейтрона в электрон и протон.

Ответ:

--	--

3 К катушке индуктивности присоединили амперметр. При внесении в катушку постоянного магнита амперметр показал возникновение электрического тока в цепи катушки (см. рисунок).

Какое физическое явление наблюдалось в этом опыте?



Ответ: _____.

4

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

В конце XVIII века английский инженер и физик Бенджамин Румфорд заметил, что при высверливании канала в пушечном стволе выделяется большое количество теплоты. Чтобы исследовать это явление, Румфорд проделал следующий опыт: в высверленный канал поместил сверло, плотно прижатое к стенкам канала и приводившееся во вращение конской тягой. Термометр, вставленный в пушечный ствол, показал, что за 30 минут операции _____.

Далее Румфорд повторил опыт, погрузив пушечный ствол со сверлом в сосуд с водой (см. рисунок). В процессе сверления _____ и спустя 2,5 часа закипала. Таким образом, опыт Румфорда доказал, что внутренняя энергия тела может быть изменена _____.

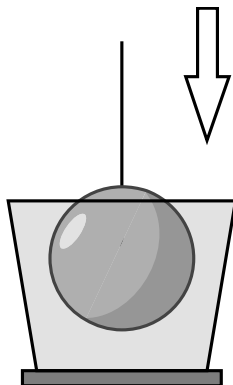


Рисунок. Опыт Румфорда

Список словосочетаний

вода нагревалась
вода испарялась
сверло затупилось
температура ствола значительно повысилась
температура ствола значительно понизилась
путём совершения механической работы
при теплопередаче
за счёт сгорания топлива

- 5) Аллюминиевый шар на нити опускают в сосуд, полностью заполненный водой, до полного погружения, но не опускают на дно.



Как по мере погружения шара в воду меняются сила натяжения нити, а также давление и сила давления воды на дно сосуда?

Для каждой величины определите характер изменения и поставьте в таблице знак «V» в нужной клетке таблицы.

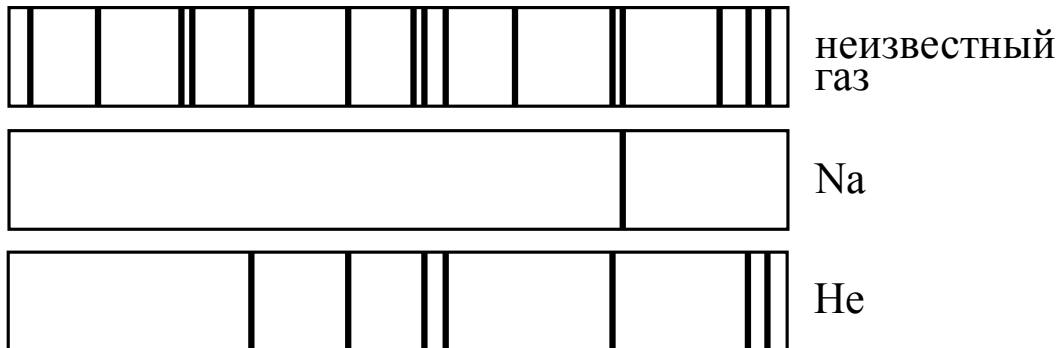
Величина	Характер изменения величины		
	увеличивается	уменьшается	не изменяется
Сила натяжения нити			
Давление			
Сила давления			

- 6) Связанная система элементарных частиц содержит 24 электрона, 30 нейтронов и 26 протонов. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система.

7 N 14,0067 Азот	8 O 15,9994 Кислород	9 F 18,9984 Фтор	10 Ne 20,183 Неон
15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор	18 Ar 39,948 Аргон
23 V 50,942 Ванадий	24 Cr 51,996 Хром	25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо

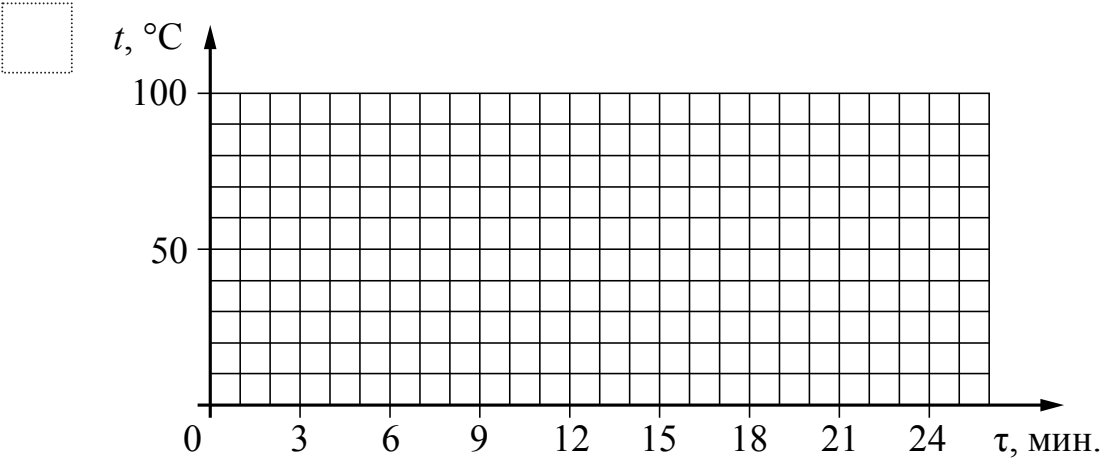
Ответ: _____.

7 На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа и спектры поглощения паров натрия и гелия. Содержится ли в образце натрий и гелий? Ответ поясните.



□ Ответ: _____

8 Воду, первоначальная температура которой равна 20 °С, нагревают на 60 °С на плитке неизменной мощности в течение 3 мин. Далее в течение 15 мин. при равномерном отводе тепла воду охлаждают до первоначальной температуры. Постройте график зависимости температуры воды от времени.



9

В дачном домике электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если потребляемая включенными приборами суммарная электрическая мощность превышает 3,5 кВт. Напряжение электрической сети 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые в доме, и потребляемый ими электрический ток при напряжении 220 В.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемый электрический ток, А (при напряжении сети 220 В)</i>
Телевизор	1,8
Электрический обогреватель	9,0
Пылесос	2,9
Холодильник	0,8
СВЧ-печь	3,6
Электрический чайник	9,0
Электрический утюг	6,8

Можно ли при включенном обогревателе и холодильнике дополнительно включить СВЧ-печь? Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

- 10 С помощью амперметра проводились измерения силы тока в электрической цепи. Погрешность измерений силы тока равна цене деления шкалы амперметра.

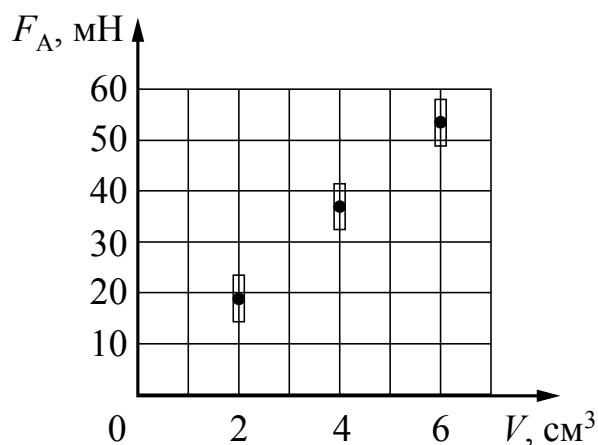


Запишите в ответ показания амперметра с учётом погрешности измерений.



Ответ: _____ А.

- 11 Ученик исследовал зависимость силы Архимеда от объёма погруженной в жидкость части тела. Погрешность измерения силы Архимеда равна 4 мН, а объёма тела – 0,1 см³. Результаты измерений с учётом их погрешности представлены на графике.



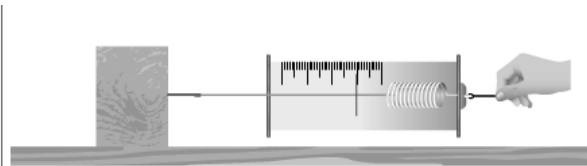
Какова приблизительно плотность жидкости, в которую опускали тело?



Ответ: _____ кг/м³.

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и деревянной поверхностью, от площади соприкосновения бруска с этой поверхностью.



Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- два деревянных бруска одинаковой массы размерами $10 \times 10 \times 6$ см и $15 \times 10 \times 4$ см (все поверхности брусков обработаны одинаково);
- набор из трёх грузов по 100 г каждый;
- динамометр;
- деревянная направляющая.

В ответе:

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



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) ванна для получения чистых металлов путем электролиза
Б) электрический кипятильник

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) взаимодействие постоянных магнитов
2) действие магнитного поля на проводник с током
3) тепловое действие тока
4) химическое действие тока

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

Прочитайте фрагмент инструкции к микроволновой печи и выполните задания 14 и 15.

СВЧ-излучение фактически проникает в пищу, поглощаясь содержащимся в пище водой, жиром и сахаром. Электромагнитные волны заставляют молекулы пищи быстро колебаться. Быстрые колебания этих молекул и есть, по сути, то «тепло», которое готовит пищу.

Разогрев жидкостей

При разогреве жидкостей может наблюдаться явление задержки кипения, что часто приводит к «убеганию» жидкости из сосуда, когда он уже извлечён из печи. Действительно, температура кипения может быть достигнута, а пузырьки отрываются ото дна и стенок только тогда, когда вы сдвинули сосуд с места. При этом возникает риск ожога. Чтобы избежать таких последствий, помещайте в разогреваемую жидкость пластмассовую ложку.

⚠ Предупреждение**Опасность, связанная с магнитным полем!**

В панели управления или в элементах управления встроены постоянные магниты, которые могут воздействовать на электронные имплантаты, например, на кардиостимулятор или инжектор инсулина. Если вы используете электронные имплантаты, соблюдайте минимальное расстояние до панели управления 10 см.

14

Почему в инструкции рекомендуется помещать в нагреваемую жидкость пластмассовую ложку?

Ответ: _____

15

Почему в инструкции людям с кардиостимуляторами запрещается слишком близко приближаться к микроволновой печи?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16–18.

Космические обсерватории

С поверхности Земли человек издавна наблюдает космические объекты в видимой части спектра электромагнитного излучения (диапазон видимого света включает волны с длиной примерно от 380 нм до 760 нм)

При этом большой объём информации о небесных телах не доходит до поверхности Земли, т.к. большая часть инфракрасного и ультрафиолетового диапазона, а также рентгеновские и гамма-лучи космического происхождения недоступны для наблюдений с поверхности нашей планеты. Для изучения космических объектов в этих лучах необходимо вывести телескопы за пределы атмосферы. Результаты, полученные в космических обсерваториях, перевернули представление человека о Вселенной. Общее количество космических обсерваторий превышает уже несколько десятков.

Так, с помощью наблюдений в инфракрасном (ИК) диапазоне были открыты тысячи галактик с мощным инфракрасным излучением, в том числе такие, которые излучают в ИК-диапазоне больше энергии, чем во всех остальных частях спектра. Активно изучаются инфракрасные источники в газопылевых облаках. Интерес к газопылевым облакам связан с тем, что, согласно современным представлениям, в них рождаются и вспыхивают звёзды.

Ультрафиолетовый спектр разделяют на ультрафиолет-А (УФ-А) с длиной волны 315–400 нм, ультрафиолет-В (УФ-В) – 280–315 нм и ультрафиолет-С (УФ-С) – 100–280 нм. Практически весь УФ-С и приблизительно 90% УФ-В поглощаются озоновым слоем при прохождении лучей через земную атмосферу. УФ-А не задерживается озоновым слоем.

С помощью ультрафиолетовых обсерваторий изучались самые разные объекты: от комет и планет до удалённых галактик. В УФ-диапазоне исследуются звёзды, в том числе, с необычным химическим составом.

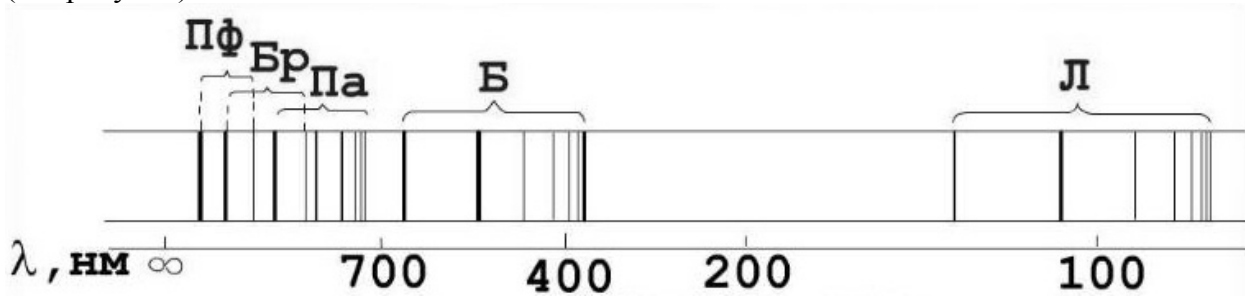
Гамма-лучи доносят до нас информацию о мощных космических процессах, связанных с экстремальными физическими условиями, в том числе и ядерных реакциях внутри звёзд. Детекторы рентгеновского излучения относительно легки в изготовлении и имеют небольшую массу. Рентгеновские телескопы устанавливались на многих орбитальных станциях и межпланетных космических кораблях. Оказалось, что рентгеновское излучение во Вселенной явление такое же обычное, как и излучение оптического диапазона. Большое внимание уделяется изучению рентгеновского излучения нейтронных звёзд и чёрных дыр, активных ядер галактик, горячего газа в скоплениях галактик.

16

Электромагнитные волны какого из диапазонов (радиоволны, ультрафиолетовое излучение или гамма-излучение), идущие от космических объектов, доступны для изучения с поверхности Земли?

Ответ: _____

- 17 В спектре излучения (поглощения) атомарного водорода выделяют несколько серий спектральных линий: серия Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэгетта, Пфунда и др. (см. рисунок)



К какой части спектра электромагнитного излучения принадлежит серия Бальмера (Б)?

Ответ: _____

- 18 Учёные считают, что внутри газопылевых туманностей находятся вновь образовавшиеся звезды. Почему на Земле эти объекты наблюдают в ИК-диапазоне, а не в видимом свете? Ответ обоснуйте.

Ответ: _____

