

ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА**ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 1****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!

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 | сантиметры | см | 10^{-2} |
| мега | М | 10^6 | миллиметры | мм | 10^{-3} |
| кило | к | 10^3 | микрометры | мкм | 10^{-6} |
| гекто | г | 10^2 | нанометры | нм | 10^{-9} |
| деци | д | 10^{-1} | пикометры | пм | 10^{-12} |

| <i>Константы</i> | |
|---|---|
| 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:

сантиметр, теплопроводность, герц, взаимодействие магнитов, градус Цельсия, электромагнитные колебания.

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 |
|-------------------------|----------------------|
| <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) Тело в инерциальной системе отсчёта находится в равновесии, если геометрическая сумма внешних сил, действующих на тело, отлична от нуля и не меняется с течением времени.
- 2) Период колебаний пружинного маятника увеличивается с уменьшением жёсткости пружины маятника.
- 3) Скорость диффузии жидкостей уменьшается с повышением температуры.
- 4) Одноимённые полюса постоянных магнитов отталкиваются друг от друга.
- 5) Удельное сопротивление материала металлического проводника зависит от геометрических размеров проводника и уменьшается с ростом температуры.

Ответ:

3

Мяч, неподвижно лежавший на полу автобуса, движущегося относительно Земли, покатился вперёд по ходу движения автобуса. Как при этом изменилась скорость автобуса относительно Земли?

Ответ: _____

4

В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

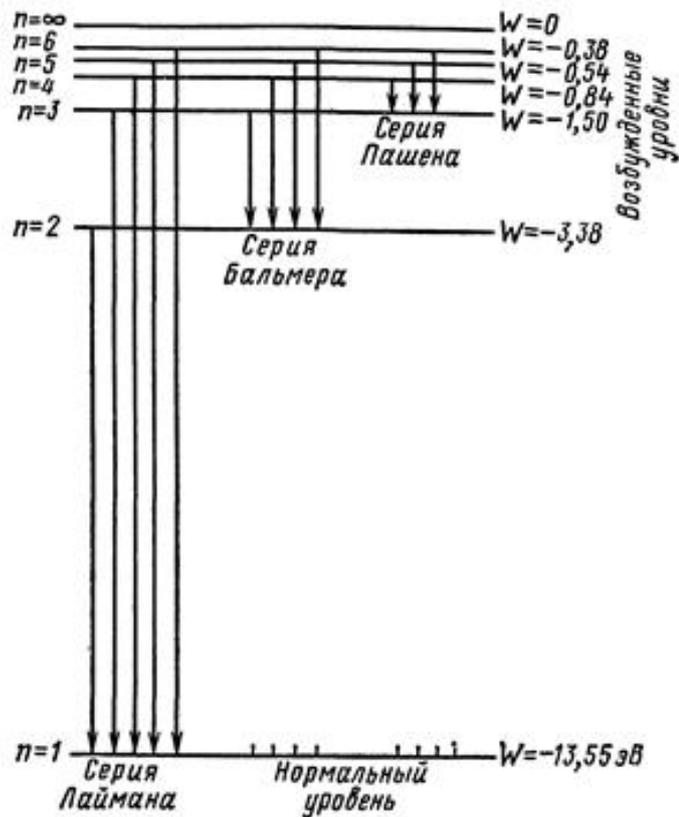
| Вещество | Температура плавления | Температура кипения |
|----------|-----------------------|---------------------|
| Хлор | 171 К | -34 °С |
| Спирт | 159 К | 78 °С |
| Ртуть | 234 К | 357 °С |
| Нафталин | 353 К | 217 °С |

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 250 К и нормальном атмосферном давлении?

Ответ: _____

7

На рисунке представлена энергетическая схема серий линий излучения (поглощения) для атома водорода.



Как изменятся в среднем частота излучения и энергия излучаемых квантов при переходе от серии Лаймана к серии Бальмера?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

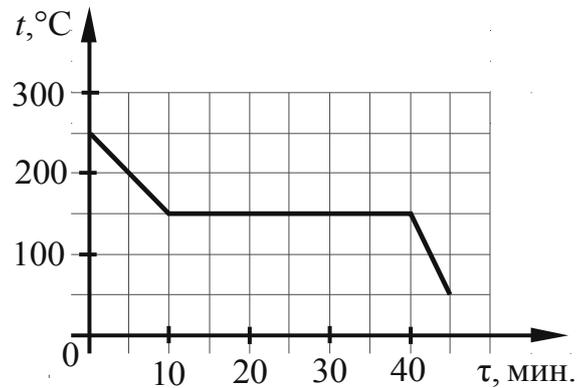
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



| Частота излучения | Энергия квантов |
|-------------------|-----------------|
| | |

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 150 °C.
- 2) В интервале времени от 10 мин. до 40 мин. внутренняя энергия вещества не изменялась.
- 3) Теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии больше теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 4) После 30 мин. от начала охлаждения часть вещества находилась в твёрдом состоянии.
- 5) При остывании жидкости на 100 °C выделяется меньшее количество теплоты, чем при остывании на 100 °C вещества в твёрдом состоянии.

Ответ:

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

9

В дачном домике электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если потребляемая включёнными 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.

| Электрические приборы | Потребляемый электрический ток, А (при напряжении сети 220 В) |
|----------------------------|--|
| 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 включённом электрическом чайнике и холодильнике дополнительно включить электрический обогреватель?

Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

Ученик исследовал зависимость силы Архимеда от объёма погружённой в жидкость части тела. В таблице представлены результаты измерений объёма погружённой части тела и силы Архимеда с учётом погрешностей измерений.

| № опыта | Объём погружённой части тела, см ³ | Сила Архимеда, Н |
|---------|--|------------------|
| 1 | 50,0 ± 0,5 | 0,60 ± 0,05 |
| 2 | 80,0 ± 0,5 | 0,95 ± 0,05 |
| 3 | 100,0 ± 0,5 | 1,20 ± 0,05 |

Какова приблизительно плотность жидкости, в которую опускали тело?

Ответ: _____ кг/м³.

11

На уроке провели следующий опыт. В сосуде, закрытом пробкой, через которую пропущен шланг насоса, находится небольшое количество воды. При нагнетании насосом в сосуд воздуха давление в сосуде возрастает и пробка резко вылетает из сосуда. При этом в сосуде наблюдается образование тумана (см. рисунок).



Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

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) открытие линий в солнечном спектре
Б) открытие инфракрасного излучения

ИМЕНА УЧЁНЫХ

- 1) У. Гершель
2) А. Беккерель
3) Й. Фраунгофер
4) Э. Резерфорд

Ответ:

| А | Б |
|---|---|
| | |

Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.

Циклотрон

Циклотрон – это циклический ускоритель протонов (или ионов). Впервые был разработан и построен в 1931 г.

Циклотроны используются для ядерно-физических экспериментов (рис. 1). В настоящее время протонные циклотроны применяются и для лечения онкологических больных. Пучок протонов разгоняется циклотроном и направляется точно в опухоль. Протонный пучок разрушает раковые клетки и не задевает здоровых тканей.

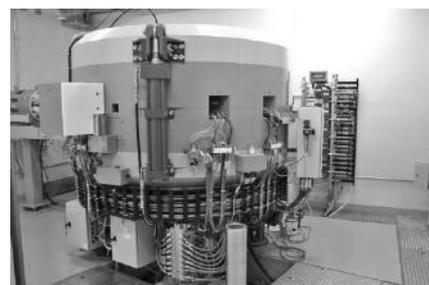


Рис. 1

На рис. 2 представлена схема работы циклотрона. Частицы из ионного источника 1 непрерывно поступают в вакуумную камеру и ускоряются электрическим полем, создаваемым пустотелыми электродами 3. Магнитное поле, направленное перпендикулярно плоскости чертежа, заставляет заряженную частицу отклоняться от прямолинейного движения.

Каждый раз, проходя зазор между электродами, заряженная частица получает новую порцию энергии и дополнительно ускоряется. Траекторией движения ускоряющейся частицы в постоянном магнитном поле является раскручивающаяся спираль.

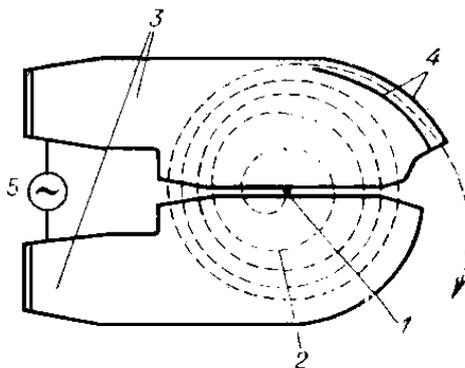


Рис. 2. Схема движения частиц в циклотроне: 1 – ионный источник; 2 – орбита ускоряемой частицы (спираль); 3 – ускоряющие электроды; 4 – выводное устройство (отклоняющие пластины); 5 – источник ускоряющего поля

До сих пор циклотроны широко применяются для ускорения тяжёлых частиц до относительно небольших энергий.

14

Какая сила изменяет кинетическую энергию движущейся заряженной частицы в циклотроне? Ответ поясните.

Ответ: _____

15

Опишите изменения траектории движения частицы в циклотроне, если увеличить напряжение между ускоряющими электродами? Ответ поясните.

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

Инфразрение

У холоднокровных животных возможно существование инфраглаза. Тепловые «глаза» змеи, получившие название «лицевые ямки», представляют собой специализированные органы, чувствительные к инфракрасному излучению внешних объектов. Лицевые ямки, как правило, расположены впереди и чуть ниже обоих глаз змеи, а их число зависит от вида змеи и может достигать 26 (у питона).

Наиболее изучены лицевые ямки гремучей змеи. Чувствительность лицевой ямки такова, что она может обнаружить человеческую руку или живую мышь на расстоянии 0,5 м. Змея производит бросок тогда, когда температура чувствительной мембраны лицевой ямки повышается всего лишь на 0,003 °С.

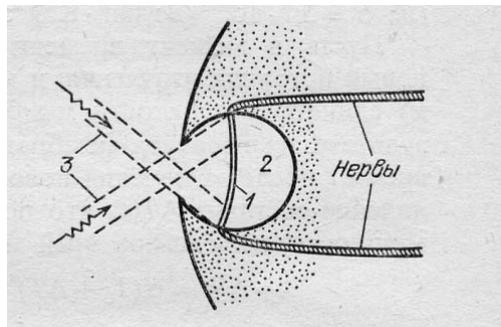


Рис. Разрез «лицевой ямки» змеи: 1 – термочувствительная мембрана; 2 – воздушная полость (3 – инфракрасное излучение)

Глаз-термометр, в отличие от глаза, реагирующего на видимый свет, не содержит линзы и своей конструкцией напоминает камеру-обскуру (см. рис.). Диаметр термочувствительной мембраны, как правило, более чем в 2 раза превышает диаметр внешнего отверстия лицевой ямки. Это обеспечивает частичную фокусировку изображения на поверхности мембраны. Однако каждая такая ямка обладает лишь примитивной фокусирующей способностью: она даёт возможность различать два отдельных инфракрасных источника только тогда, когда угол между направлениями на них составляет 30–60°. В то же время использование змеёй одновременно нескольких таких ямок, имеющих различные перекрывающиеся друг друга зоны обзора, позволяет значительно лучше локализовать направление на цель после обработки мозгом информации от всех терморепцепторов.

16

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

«Инфраглаз» змеи частично фокусирует _____ за счёт того, что диаметр внешнего отверстия лицевой ямки _____ диаметра термочувствительной мембраны.

17) Какому элементу глаза человека соответствует термочувствительная мембрана инфраглаза?

Ответ: _____

18) Объясните, почему инфразрением могут обладать только холоднокровные животные?

Ответ: _____

Ответы к заданиям

| | | | |
|----|--------|---|--|
| 2 | Ответ: | 24 | 2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа |
| 3 | Ответ: | скорость уменьшилась (автобус затормозил) | 1 балл, если приведён верный ответ |
| 4 | Ответ: | спирт и ртуть | 1 балл, если приведён верный ответ |
| 5 | Ответ: | магний и азот | 1 балл, если приведён верный ответ |
| 6 | Ответ: | нейтральный атом алюминия | 1 балл |
| 7 | Ответ: | 22 | 2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа |
| 8 | Ответ: | 14 | 2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа |
| 10 | Ответ: | ответ в диапазоне от 1050 до 1250 | 1 балл, если приведён верный ответ |
| 13 | Ответ: | 31 | 2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа |
| 16 | Ответ: | тепловое излучение, меньше | 1 балл, если приведён верный ответ |
| 17 | Ответ: | сетчатка глаза | 1 балл, если приведён верный ответ |

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

| Возможный ответ | | |
|--|---|-------|
| Название группы понятий | Перечень понятий | |
| Физические явления | Теплопроводность, взаимодействие магнитов, электромагнитные колебания | |
| Единицы физических величин | Сантиметр, герц, градус Цельсия | |
| Указания к оцениванию | | Баллы |
| Верно заполнены все клетки таблицы | | 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 | | 1 |
| Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл | | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | | 2 |

9

| Возможный ответ | | |
|---|--|-------|
| Максимальная сила тока, на которую рассчитана проводка, $I = \frac{P}{U} = \frac{3500}{220} \approx 16$ А. Общая сила тока всех параллельно включённых в сеть электроприборов не должна превышать 16 А. Электрический обогреватель включить нельзя, так как общий ток при включении электрического обогревателя, холодильника и электрического чайника составляет 18,8 А (превышает максимально допустимое значение). <i>Указание экспертам:</i> учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току | | |
| Указания к оцениванию | | Баллы |
| Приведены верный ответ и его обоснование (решение) | | 2 |
| Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное | | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл | | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | | 2 |

11

| Возможный ответ | | |
|--|--|-------|
| При резком расширении газа происходит его охлаждение | | |
| Указания к оцениванию | | Баллы |
| Представлен верный ответ | | 1 |
| Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка | | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | | 1 |

12

| Возможный ответ | |
|---|--------------|
| <p>1. Используется установка, изображённая на рисунке. Проводят два опыта с разными теплоприёмниками: один опыт с теплоприёмником с чёрной поверхностью, а другой – с теплоприёмником с отполированной поверхностью.</p> <p>2. В каждом опыте должно быть одинаковое расстояние до лампы накаливания и нагрев должен происходить в течение одинакового промежутка времени.</p> <p>3. О степени нагрева за данный промежуток времени судят по показаниям манометра. Чем больше разница столбов жидкости в коленях манометра, тем выше температура воздуха в теплоприёмнике</p> | |
| Указания к оцениванию | Баллы |
| Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и способ определения скорости теплопередачи | 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> | <i>2</i> |

14

| Возможный ответ | |
|---|--------------|
| Кулоновская сила, действующая на заряженную частицу со стороны электрического поля, создаёт ускорение и увеличивает скорость и кинетическую энергию частицы | |
| Указания к оцениванию | Баллы |
| Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок | 1 |
| Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | <i>1</i> |

15

| Возможный ответ | |
|--|--------------|
| Траектория останется раскручивающейся спиралью, но увеличится её шаг, так как при прохождении зазора изменение скорости будет больше, а значит, и радиус траектории частицы в магнитном поле также будет увеличиваться на бóльшую величину | |
| Указания к оцениванию | Баллы |
| Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок | 1 |
| Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка | 0 |
| <i>Максимальный балл</i> | <i>1</i> |

18

| Возможный ответ | |
|--|--------------|
| Температура тела холоднокровных животных ниже или соответствует температуре окружающей среды. Поэтому эти животные могут воспринимать тепловое излучение более нагретых тел. Для теплокровных животных собственное тепловое излучение будет ярче, чем тепловое излучение от тел из окружающей среды. | |
| Указания к оцениванию | Баллы |
| Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок | 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> | 2 |

Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – **26**.

Рекомендуемая шкала перевода суммарного балла за выполнение ВПр в отметку по пятибалльной шкале

| Отметка по пятибалльной шкале | «2» | «3» | «4» | «5» |
|-------------------------------|-----|------|-------|-------|
| Суммарный балл | 0–8 | 9–15 | 16–20 | 21–26 |