

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ПРОВЕРОЧНАЯ РАБОТА****ФИЗИКА****11 КЛАСС****Вариант 2****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:

*бета-распад, период колебаний, удельная теплоёмкость, теплопроводность, импульс тела, тепловое движение*

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"/>	

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

Четыре тела двигались по оси  $Ox$ . В таблице представлена зависимость их координат от времени.

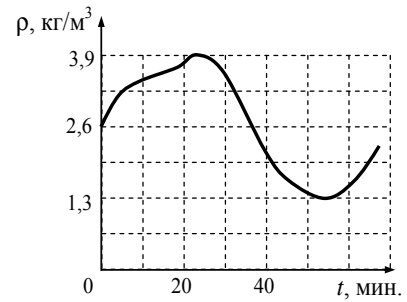
$t, c$	0	1	2	3	4	5
$x_1, m$	0	1,0	4,0	9,0	16,0	25,0
$x_2, m$	0	4,0	6,0	9,0	12,0	15,0
$x_3, m$	0	2,3	0	-2,3	0	2,3
$x_4, m$	0	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5

Какое из тел двигалось равноускоренно?

Ответ: \_\_\_\_\_

4

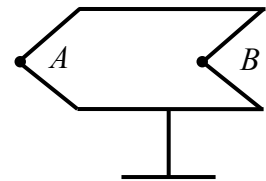
Идеальный газ находится в сосуде под массивным поршнем, давление газа поддерживается постоянным. Плотность идеального газа меняется с течением времени так, как показано на рисунке. Во сколько раз абсолютная температура газа при минимальной плотности больше его абсолютной температуры при максимальной плотности?



Ответ: \_\_\_\_\_

5

Полуму металлическому телу на изолирующей подставке (см. рисунок) сообщён отрицательный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек A и B?



Ответ: \_\_\_\_\_

6

Какая частица X участвует в ядерной реакции  ${}_{25}^{56}\text{Mn} + X \longrightarrow {}_{26}^{56}\text{Fe} + {}_0^1\text{n}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

В термос с водой комнатной температуры положили несколько кубиков льда ( $t_{\text{льда}} = 0\text{ }^\circ\text{C}$ ), после чего термос плотно закрыли. Считая термос идеальным теплоизолятором, укажите, как в пределах нескольких минут изменяются температура льда и внутренняя энергия смеси воды со льдом.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Температура льда	Внутренняя энергия смеси воды со льдом

8

Учащиеся изучали протекание электрического тока в цепи, изображённой на схеме (рис. 1). Передвигая рычажок реостата, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока от времени (рис. 2).

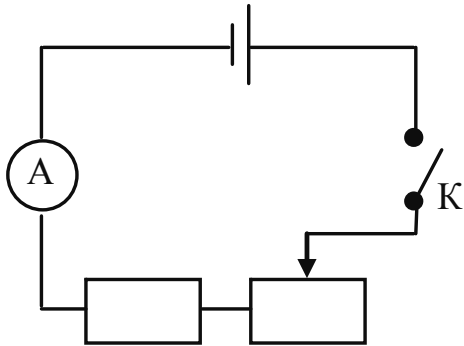


Рис. 1

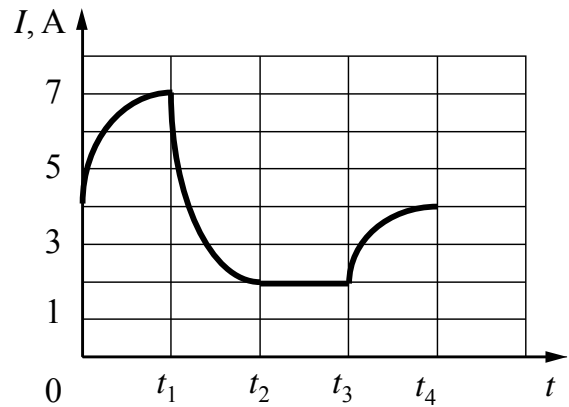


Рис. 2

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

- 1) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 2 до 7 А.
- 2) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  сопротивление реостата увеличивалось.
- 3) В промежутке времени от 0 до  $t_1$  рычажок реостата перемещали влево.
- 4) В промежутке времени от  $t_3$  до  $t_4$  рычажок реостата перемещали вправо.
- 5) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  напряжение на резисторе увеличилось в 3 раза.

Ответ:

--	--

9

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

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

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемый электрический ток, А (при напряжении сети 220 В)</i>
Электрический рубанок	3,6
Электрическая ударная дрель	6,0
Электрический лобзик	2,8
Шлифовальная машина	8,8
Циркулярная пила	7,3
Торцовочная пила	10,0

В мастерской работает торцовочная пила и шлифовальная машина. Какой(-ие) из указанных выше приборов можно включить в сеть дополнительно к торцовочной пиле и шлифовальной машине? Запишите решение и ответ.

Решение: \_\_\_\_\_

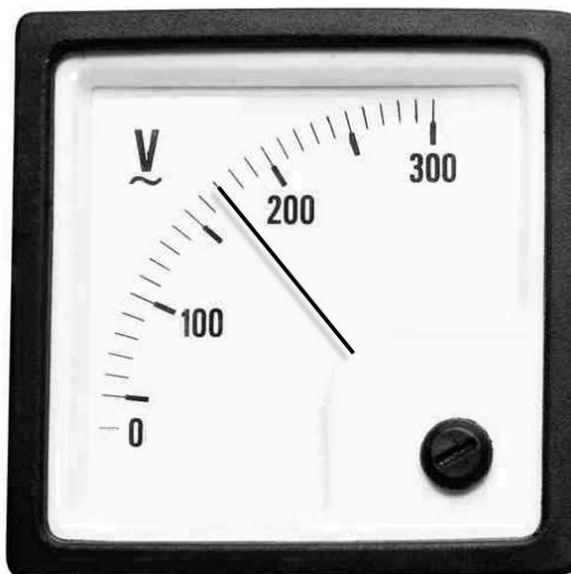
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

С помощью вольтметра проводились измерения напряжения на участке электрической цепи (см. рисунок). Погрешность измерений напряжения равна цене деления шкалы вольтметра.

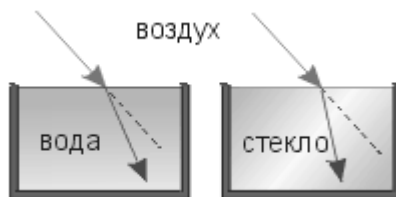


Запишите в ответ показания вольтметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: \_\_\_\_\_ В.

11

Учитель на уроке провёл серию опытов по преломлению светового луча на границе различных прозрачных сред: воздух–вода и воздух–стекло (см. рисунок).



Какой вывод можно сделать на основании проведённых опытов?

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_





13

Установите соответствие между примерами проявления физических явлений и физическими явлениями. Для каждого примера из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ**

**ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ**

- |  |   |
|--|---|
| <p>А) при поднесении заряженной эбонитовой палочки бумажные лепестки султанчика притягиваются к ней</p> <p>Б) железные опилки ориентируются вблизи постоянного магнита</p> | <p>1) электризация проводника через влияние</p> <p>2) поляризация диэлектрика в электрическом поле</p> <p>3) намагничивание вещества в магнитном поле</p> <p>4) взаимодействие постоянного магнита и проводника с током</p> |
|--|---|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

**Прочитайте фрагмент инструкции к посудомоечной машине и выполните задания 14 и 15.**

**Подключение сливного шланга**

Вставьте сливной шланг в сливную магистраль с минимальным диаметром 4 см или опустите его в раковину, следя за тем, чтобы шланг не перегибался и не перекручивался. Свободный конец шланга должен располагаться на высоте ниже 60 см и не должен быть погружен в воду во избежание возникновения противотока (обратного всасывания).



**Подключение к электрической сети**

⚠ **Перед началом использования убедитесь в наличии правильного заземления.**

Убедитесь в том, что частота и напряжение электрической сети соответствуют данным, указанным на заводской табличке установки. Включайте вилку в сетевую розетку, только если розетка корректно заземлена. Если розетка, к которой вы собираетесь подключить машину, не соответствует вилке, не используйте переходники (адаптеры) или другие приспособления.

14

В инструкции указана максимальная высота, на которой может быть закреплен сливной шланг. Почему сливной шланг нельзя размещать на высоте, большей 750 мм?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Почему в инструкции запрещается использовать переходники и адаптеры для подключения машины к электрической сети?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.**

**Рассеяние света**

В природе мы постоянно наблюдаем явление, связанное с изменением спектрального состава солнечного света. Свет, доходящий до нас от участков небесного свода в безоблачную погоду, характеризуется довольно насыщенным голубым или даже синим оттенком. Несомненно, что свет неба есть солнечный свет, рассеиваемый в толще воздушной атмосферы и поэтому доходящий до наблюдателя со всех сторон, даже по направлениям, далёким от направления на Солнце (см. рисунок).

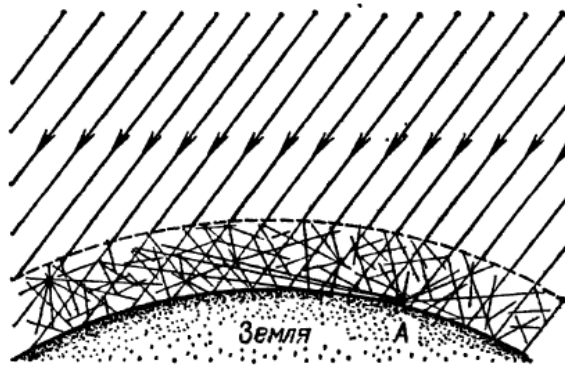


Рисунок. Происхождение цвета неба (свет Солнца, рассеянный атмосферой)

На рисунке показано, что до поверхности Земли (например, точки А) доходит как прямой свет Солнца, так и свет, рассеянный в толще атмосферы. Цвет этого рассеянного света и называется цветом неба. Теоретическое исследование и опыты показали, что такое рассеяние происходит благодаря молекулярному строению воздуха; даже вполне свободный от пыли воздух рассеивает солнечный свет. Спектр рассеянного воздухом света заметно отличается от спектра прямого солнечного света: в солнечном свете максимум энергии приходится на жёлто-зелёную часть спектра, а в свете неба максимум передвинут к голубой части. Причина заключается в том, что короткие световые волны рассеиваются значительно сильнее длинных.

По расчётам английского физика Дж. Стретта (лорда Рэля, 1842–1919), подтверждённым измерениями, интенсивность рассеянного света обратно пропорциональна четвёртой степени длины волны, если рассеивающие частицы малы по сравнению с длиной волны света. Поэтому белый свет Солнца при рассеянии превращается в голубой цвет неба. Так обстоит дело при рассеянии в чистом воздухе (в горах, над океаном).

Закон рассеяния Рэля выполняется и в том случае, когда в воздухе имеются очень мелкие (размерами значительно меньше длины волны света) частички пыли или капельки влаги (туман). Рассеяние, вызываемое ими, также происходит по закону, близкому к закону Рэля, т.е. рассеиваются преимущественно короткие волны.

Наличие же в воздухе в городах сравнительно крупных по сравнению с длиной световой волны частичек пыли добавляет к рассеянному голубому свету свет всех длин волн, отражённый частичками пыли, т.е. почти неизменённый свет Солнца. Благодаря этой примеси цвет неба становится в этих условиях белесоватым.

Преимущественное рассеяние коротких волн приводит к тому, что доходящий до поверхности Земли прямой свет Солнца оказывается более жёлтым, чем при наблюдении с большой высоты. На пути через толщу воздуха свет Солнца частично рассеивается в стороны, причём сильнее рассеиваются короткие волны, так что достигший Земли свет становится относительно богаче излучением длинноволновой части спектра. Благодаря этому Солнце и Луна на восходе (или закате) имеют красноватый оттенок.

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

Голубой цвет неба объясняется явлением \_\_\_\_\_ солнечного света в атмосфере Земли. В чистом воздухе лучи \_\_\_\_\_ части видимого спектра \_\_\_\_\_ в меньшей степени.

17 Длины волн фиолетового и оранжевого цветов лучей равны соответственно 400 нм и 600 нм. Во сколько раз при прохождении слоя чистого воздуха фиолетовый луч будет рассеиваться интенсивнее оранжевого?

Ответ: \_\_\_\_\_

18 Почему сигнальные огни, размещаемые на высоких дымовых трубах и крышах высотных зданий, имеют красный цвет?

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:	тело 1	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	3	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	потенциалы точек <i>A</i> и <i>B</i> одинаковы	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	протон	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ:	33	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
8	Ответ:	13	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
10	Ответ:	$(170 \pm 10) В$	1 балл
13	Ответ:	23	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
16	Ответ:	рассеяния, длинноволновой, рассеиваются	1 балл, если приведён верный ответ
17	Ответ:	примерно в 5 раз	1 балл, если приведён верный ответ

## Критерии оценивания заданий с развернутым ответом

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Физические величины	Период колебаний, импульс тела, удельная теплоемкость	
Физические явления	Бета-распад, теплопроводность, тепловое движение	
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, $I = P/U = 5500:220 = 25$ А. Общая сила тока всех параллельно включенных в сеть электроприборов не должна превышать 25 А. Торцовочная пила и шлифовальная машина при одновременном параллельном включении потребляют ток 18,8 А. Значит, одновременно с ними можно включить в сеть либо электрический рубанок, либо электрический лобзик, либо электрическую ударную дрель. <i>Указание экспертам:</i> учащиеся могут проводить сравнение либо по потребляемой мощности, либо по потребляемому электрическому току		
Указания к оцениванию		Баллы
Приведен верный ответ и его обоснование (решение)		2
Приведен верный ответ, но в обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка. ИЛИ Обоснование (решение) неполное		1
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл		0
<i>Максимальный балл</i>		2

11

Возможный ответ		
Абсолютный показатель преломления у стекла больше, чем у воды. / Преломление зависит от оптических свойств среды		
Указания к оцениванию		Баллы
Представлен верный ответ		1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка		0
<i>Максимальный балл</i>		1

12

<b>Возможный ответ</b>	
1. Используется установка, изображённая на рисунке, один из грузиков, несколько нитей и секундомер.	
2. К первой нити подвешивается шарик, и измеряется время нескольких колебаний. Количество колебаний делится на полученное время, и получается частота колебаний.	
3. Тот же шарик подвешивается на нити другой длины, и измерения частоты повторяются.	
4. Можно провести аналогичные измерения с третьей нитью. Полученные значения частот сравниваются	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения частоты колебаний	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

<b>Возможный ответ</b>	
Для удаления отработанной воды из посудомоечной машины используется насос. Если увеличить высоту расположения верхней части сливного шланга, то при выкачивании воды необходимо будет преодолевать давление столба воды бóльшей высоты. У насоса может не хватить мощности для такой работы	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>1</i>

15

<b>Возможный ответ</b>	
При плохом контакте сопротивление в зоне переходника или адаптера может резко увеличиваться, что приводит (по закону Джоуля–Ленца) к увеличению количества теплоты, выделяющегося в этой части цепи. Переходник может сильно нагреться и загореться	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>1</i>

18

<b>Возможный ответ</b>	
Красная (длинноволновая) часть видимого света меньше всего рассеивается в атмосфере. Поэтому огни красного цвета будут видны на больших расстояниях даже в плохую погоду	
<b>Указания к оцениванию</b>	<b>Баллы</b>
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»
<b>Суммарный балл</b>	0–8	9–15	16–20	21–26