

**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.**

**Вариант 15012**

**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 проверяются 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	$10^9$	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:

*радиоактивность, отражение света, сила трения, кинетическая энергия,  
гравитационное взаимодействие, влажность воздуха*

Разделите эти понятия на две группы по выбранному Вами признаку. Запишите в таблицу название каждой группы и понятия, входящие в эту группу.

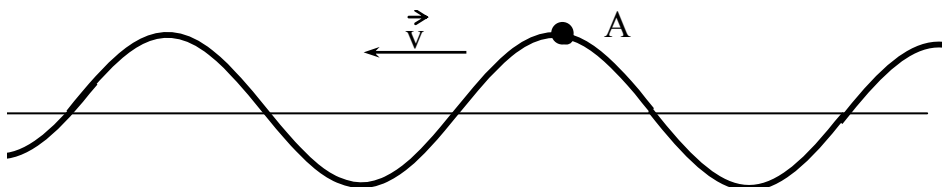
Название группы понятий	Перечень понятий
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	

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

- 1) Траекторией называется линия, которую описывает материальная точка при своём движении.
- 2) Броуновским движением называют самопроизвольное перемешивание газов или жидкостей.
- 3) В цепи постоянного тока на всех параллельно соединённых резисторах напряжение одинаково.
- 4) Электромагнитные волны ультрафиолетового диапазона имеют большую длину волны, чем радиоволны.
- 5) Атом излучает фотоны при ускоренном движении электронов вокруг ядра.

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?



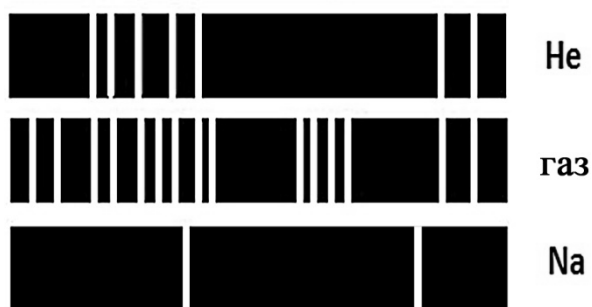
Ответ: \_\_\_\_\_

4 В жидкостях молекулы совершают колебания около положения равновесия, взаимодействуя с соседними молекулами. При этом они могут перескакивать с одного места на другое. Какое из свойств жидкостей можно объяснить таким характером движения молекул?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

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



Ответ: \_\_\_\_\_

6

Период полураспада ядер атомов радона  ${}^{219}_{86}\text{Rn}$  составляет 3,9 с. Какая доля ядер от исходного большого количества ядер  ${}^{219}_{86}\text{Rn}$  распадётся за 3,9 с?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

Рыболов вытащил надувную лодку из воды и оставил её на берегу под палящими лучами солнца. Как за первые минуты пребывания лодки на берегу изменились масса и давление воздуха в лодке? Объём 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.

Масса воздуха	Давление воздуха

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). Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь, амперметр считать идеальным.

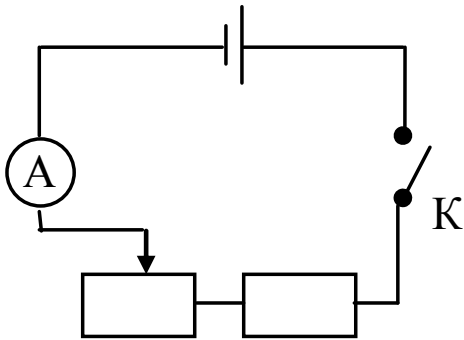


Рис. 1

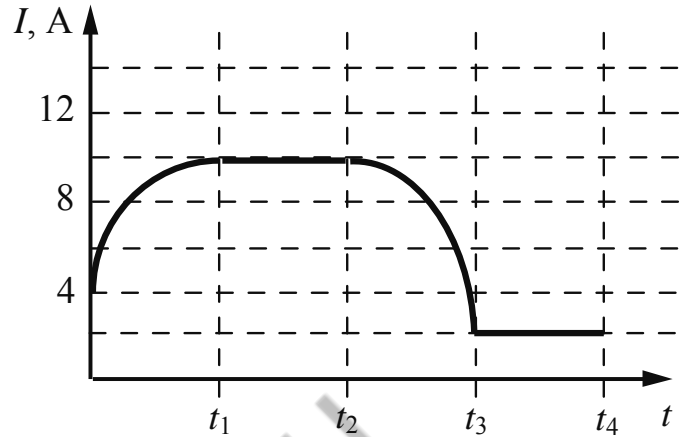


Рис. 2

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

- 1) В промежутке времени от 0 до  $t_1$  рычажок реостата перемещали вправо.
- 2) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  напряжение на реостате увеличилось в 3 раза.
- 3) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  изменение сопротивления реостата было минимальным.
- 4) В промежутке времени от  $t_3$  до  $t_4$  сопротивление реостата было минимальным.
- 5) В процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 2 до 10 А.

Ответ:

9

В мастерской Ивана Петровича электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 25 А. Напряжение электрической сети 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые в мастерской, и потребляемая ими мощность.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемая мощность, Вт</i>
Электрический рубанок	800
Электрическая ударная дрель	1300
Электрический лобзик	700
Шлифовальная машина	1900
Циркулярная пила	1600
Торцовочная пила	2200

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.

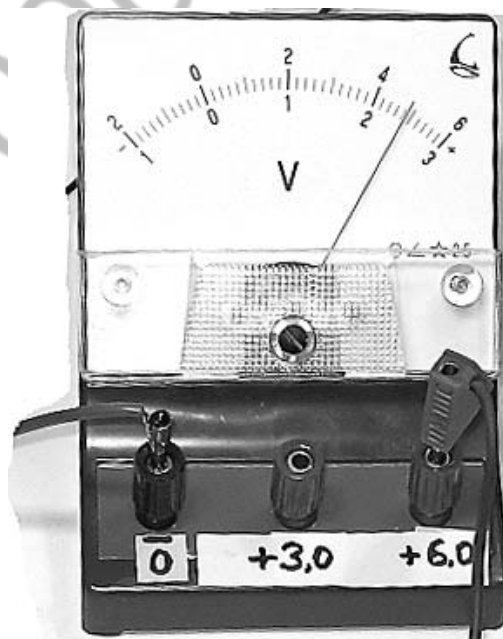
Решение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рисунок), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления вольтметра.



Запишите в ответе показания вольтметра с учётом погрешности измерений.

Ответ: \_\_\_\_\_ В.

11

В середине 17 в. немецкий физик Отто фон Герике проделал следующий опыт. Он наполнил стеклянный шар воздухом у подножия горы (открыв на время кран), а затем поднялся в гору. При открытии крана в горах он наблюдал, что воздух с шипением выходит из крана. Когда этот процесс прекратился, исследователь закрыл кран и спустился с горы. При открытии крана внизу он наблюдал, как с шипением воздух входил в кран.

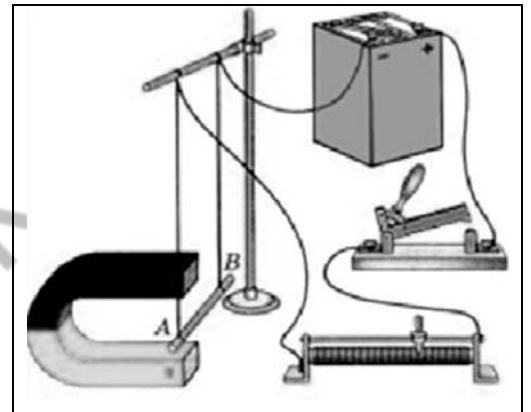
С какой целью был проделан этот опыт?

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

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли направление силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле, от направления вектора индукции магнитного поля. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- источник постоянного тока, ключ, реостат;
- проводник (на рисунке проводник  $AB$ );
- три одинаковых постоянных подковообразных магнита;
- штатив, соединительные провода.



В ответе:

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

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

13

Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ПРИМЕРЫ

- А) Наблюдение на спокойной глади воды в точности отражённых береговых пейзажей.
- Б) Ход луча прожектора в воздухе хорошо виден в туманный день, но практически не виден в ясную погоду.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) рассеяние света
- 2) дисперсия света
- 3) зеркальное отражение света
- 4) преломление света



Ответ:

А	Б

100balnik.ru

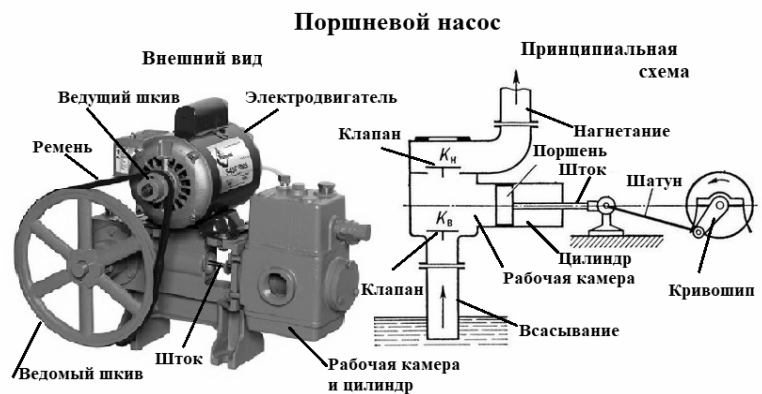


**Прочитайте фрагмент технического описания поршневого насоса и выполните задания 14 и 15.**

Поршневой насос состоит из трёх основных частей: электродвигателя с медными обмотками, возвратно-поступательного механизма, рабочей камеры с цилиндром, поршнем и клапанами (всасывающим и нагнетательным). Габаритные размеры насоса – 53 см × 24 см × 40 см. Вращение вала электромотора посредством ремённой передачи передаётся на кривошипно-шатунный механизм, который преобразует вращательное движение в поступательное. При движении поршня по отполированному изнутри цилиндру вправо (на схеме) происходит всасывание воды, при обратном движении – нагнетание; глубина всасывания – до 7,6 м. Насос предназначен для перекачки чистой воды и способен работать длительное время. Максимальный создаваемый напор воды – 20 м; производительность – 2,27 м<sup>3</sup>/ч. Потребляемая мощность – 370 Вт; напряжение – 230 В. Для круглогодичного забора воды устраивают утеплённый приямок, заглублённый ниже уровня промерзания грунта.

### Правила монтажа и эксплуатации

1. Монтаж и эксплуатация осуществляются при плюсовой температуре воздуха.
2. Запрещены работа насоса без заземления\*, перекачка заиленной и грязной воды.
3. Нельзя прикасаться к электромотору и подвижным частям работающего насоса.
4. Необходимо предохранять электродвигатель и шкивы от попадания воды.



\* Заземление устраивают, используя стальную проволоку большого поперечного сечения, один конец которой присоединяют к корпусу двигателя, а другой – к железной трубе, заглублённой до уровня верхних грунтовых вод.

14

Почему нельзя монтировать и эксплуатировать насос при отрицательных температурах?

Ответ: \_\_\_\_\_

15

Почему выполняют заземление в виде стального провода большого сечения?

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).

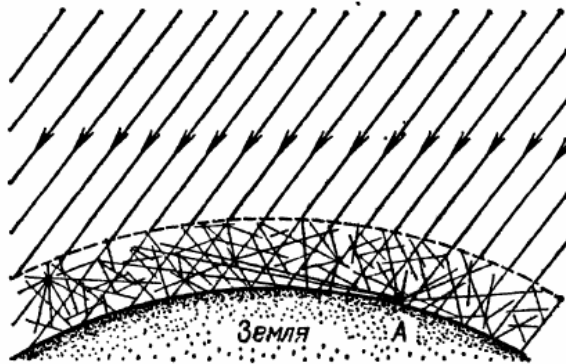


Рисунок. Происхождение цвета неба (свет Солнца, рассеянный атмосферой)

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: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Логин ОО
----------

### Система оценивания проверочной работы по физике

<b>2</b>	Ответ:	13	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
<b>3</b>	Ответ:	вниз	1 балл, если приведён верный ответ
<b>4</b>	Ответ:	текучесть/диффузия	1 балл, если приведён верный ответ
<b>5</b>	Ответ:	гелий	1 балл, если приведён верный ответ
<b>6</b>	Ответ:	половина	1 балл, если приведён верный ответ
<b>7</b>	Ответ:	31	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
<b>8</b>	Ответ:	15	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
<b>10</b>	Ответ:	$(4,8 \pm 0,2) В$	1 балл
<b>13</b>	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:	рассеяния, длинноволновой, рассеиваются	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	---	------------------------------------

17	Ответ:	примерно в 5 раз	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	------------------	------------------------------------

### Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

1	<b>Возможный ответ</b>	
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Физические величины	Сила трения, кинетическая энергия, влажность воздуха
	Физические явления	Радиоактивность, отражение света, гравитационное взаимодействие
<b>Указания к оцениванию</b>		<b>Баллы</b>
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	<b>Возможный ответ</b>		
	Максимальная мощность, на которую рассчитана проводка, $P = IU = 25 \cdot 220 = 5500$ Вт. Суммарная мощность всех включенных в сеть электроприборов не должна превышать 5,5 кВт. Торцовочная пила и шлифовальная машина имеют суммарную мощность 4100 Вт. 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		
	<b>Указания к оцениванию</b>		<b>Баллы</b>
	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

<b>Возможный ответ</b>	
Показать, что атмосферное давление убывает (изменяется) с высотой	
<b>Указания к оцениванию</b>	
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. Для проведения опыта используется проводник и один магнит (или два-три магнита, соединённых одинаковыми полюсами). Сила тока в проводнике остаётся постоянной (положение рычажка реостата не изменяют).	
2. Направление вектора магнитной индукции изменяют, меняя расположение полюсов магнита относительно проводника. Например, в первом опыте магнит располагают северным полюсом вверх и пропускают по проводнику <i>AB</i> ток. Во втором опыте магнит переворачивают, помещая северный полюс вниз, и снова замыкают цепь.	
3. Для двух опытов сравнивают направление, в котором отклоняется проводник	
<b>Указания к оцениванию</b>	
Описана экспериментальная установка. Указаны способ изменения направления вектора магнитной индукции и способ определения направления силы Ампера	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>	
	2

14

<b>Возможный ответ</b>	
Корпус насоса выполнен из металла, который хорошо проводит тепло, охлаждение воды до 0 °С приведёт к её замерзанию и разрыву рабочей камеры насоса вследствие расширения воды при замерзании	
<b>Указания к оцениванию</b>	
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
<i>Максимальный балл</i>	
	1

15

<b>Возможный ответ</b>	
Сопrotивление проводника обратно пропорционально площади поперечного сечения, т.е. квадрату диаметра. Большой диаметр провода – условие малого сопротивления цепи заземления. При нарушении изоляции обмоток электромотора корпус насоса и присоединённые трубы могут оказаться под напряжением. Коснувшись их, человек также может попасть под напряжение. Сопrotивление цепи заземления должно быть очень мало по сравнению с сопротивлением человека, чтобы сила тока, который может пройти по телу человека, была существенно меньше предельно допустимой	
<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>	
	1

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.

*Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале*

<b>Отметка по пятибалльной шкале</b>	<b>«2»</b>	<b>«3»</b>	<b>«4»</b>	<b>«5»</b>
Первичные баллы	0–8	9–15	16–20	21–26