

[illegible]

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:

*энергия, ньютон, конвекция, скорость, тесла, кулон, напряжение.*

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

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

- 1) При равномерном движении материальной точки по окружности сила, действующая на неё, всегда направлена по радиусу к центру дуги окружности и сонаправлена ускорению, ею сообщаемому.
- 2) Если два газа находятся в тепловом равновесии, то это означает равенство средних кинетических энергий их молекул.
- 3) Сила тока короткого замыкания определяется только величиной ЭДС источника.
- 4) Энергия от Солнца на Землю поступает за счёт высокой теплопроводности вакуума.
- 5) Ядро любого атома состоит из положительно заряженных протонов и отрицательно заряженных электронов, при этом ядро атома нейтрально.

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?

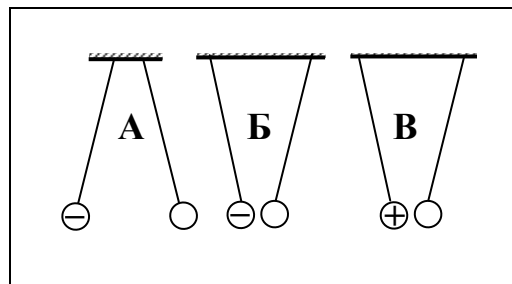
Ответ: \_\_\_\_\_

4 Частицы вещества участвуют в непрерывном тепловом хаотическом движении. К каким объектам (газам, жидкостям или твёрдым телам) относится это положение молекулярно-кинетической теории строения вещества?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

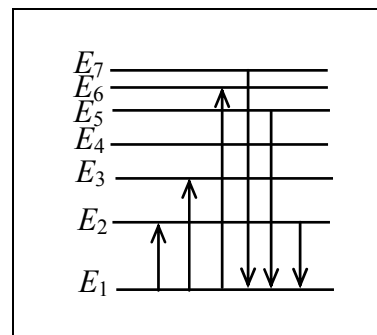
На рисунке изображены три пары одинаковых лёгких шариков, заряды которых равны по модулю и равномерно распределены по поверхности. Шарiki подвешены на шёлковых нитях. Знак заряда одного из шариков каждой пары указан на рисунке. В каком(-их) случае(-ях) заряд другого шарика отрицателен?



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

6

На рисунке представлена диаграмма нижних энергетических уровней атома. Какой из отмеченных стрелками переходов между энергетическими уровнями сопровождается излучением кванта минимальной частоты?



ОТВЕТ: \_\_\_\_\_

7

В стеклянный чайник налили холодную воду до половины его объёма, поставили на огонь. Вода закипела. Как в процессе кипения воды будут изменяться масса воды и средняя кинетическая энергия теплового движения молекул воды в чайнике?



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.

<b>Масса воды</b>	<b>Средняя кинетическая энергия молекул воды</b>

8

В катушку 2, замкнутую на гальванометр, вносят нижний торец катушки 1, подключённой к источнику тока (рис. 1). При движении катушки 1 в катушке 2 наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. Изменяя направление и скорость движения катушки 1, получают график зависимости индукционного тока в катушке 2 от времени (рис. 2).

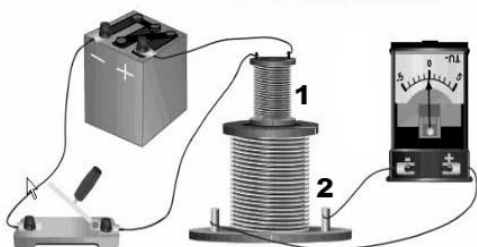


Рис.1

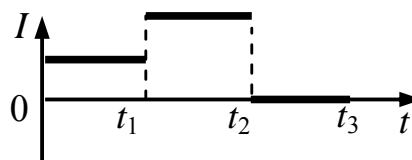


Рис. 2

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

- 1) В промежутке времени от 0 до  $t_1$  катушка 1 движется относительно катушки 2 равномерно.
- 2) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  в катушку 2 вдвигают верхний торец катушки 1.
- 3) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  катушка 1 движется относительно катушки 2 с большей скоростью, чем в промежутке от 0 до  $t_1$ .
- 4) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  катушка 1 движется относительно катушки 2 равномерно.
- 5) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  в катушке 2 наблюдается явление электромагнитной индукции.

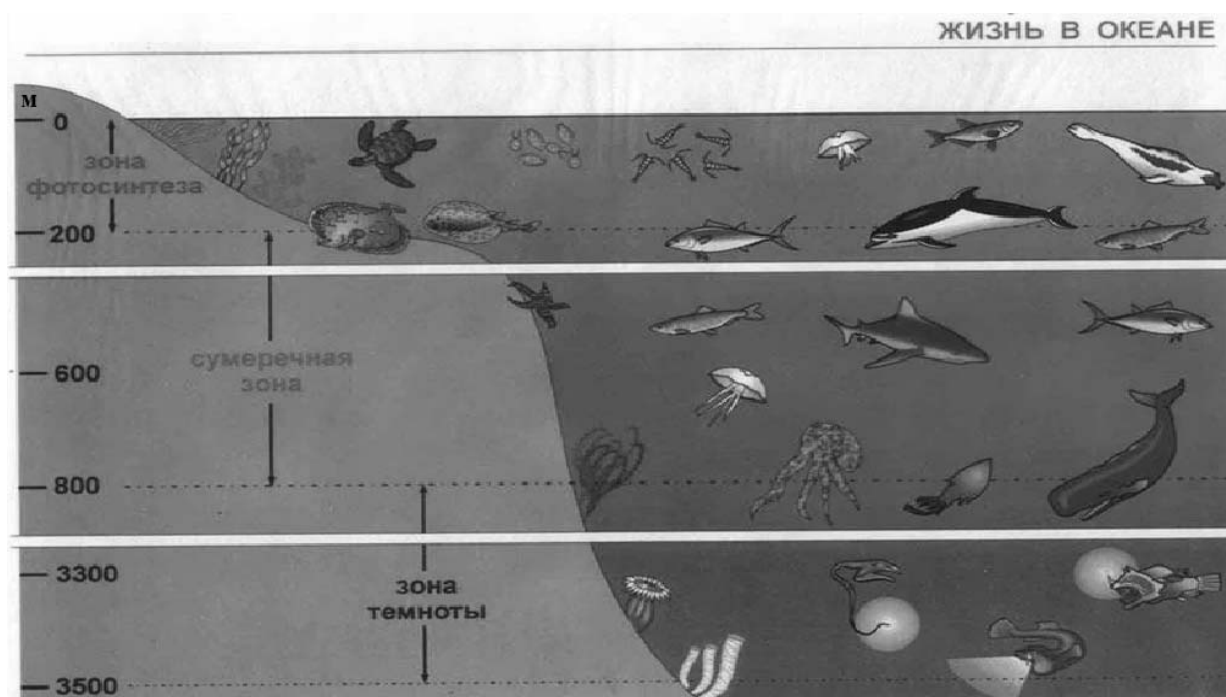


Ответ:

--	--

9

Подводный аппарат выдерживает внешнее давление в 5 МПа. Можно ли использовать данный аппарат для исследования всей морской сумеречной зоны (см. рисунок)?  
 $1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па}$ . Плотность морской воды  $1030 \text{ кг/м}^3$ .



Запишите решение и ответ.

Решение: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Ученик исследовал зависимость силы Архимеда от объема погруженной в жидкость части тела. В таблице представлены результаты измерений объема погруженной части тела и силы Архимеда с учетом погрешностей измерений.

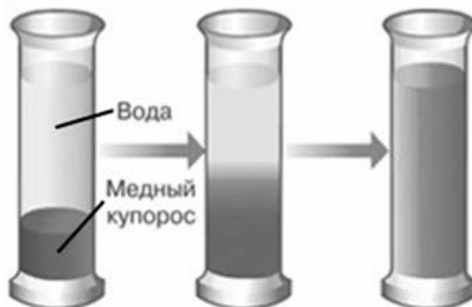
№ опыта	Объем погруженной части тела, $\text{см}^3$	Сила Архимеда, Н
1	$50,0 \pm 0,5$	$0,55 \pm 0,05$
2	$80,0 \pm 0,5$	$0,90 \pm 0,05$
3	$100,0 \pm 0,5$	$1,10 \pm 0,05$

Какова приблизительно плотность жидкости, в которую опускали тело?

Ответ: \_\_\_\_\_  $\text{кг/м}^3$ .

11

В мензурку налили медный купорос, а сверху – чистую воду (см. рисунок). Через несколько дней граница разделения жидкостей стала размытой, а ещё через несколько дней вся жидкость оказалась одинаково окрашенной.

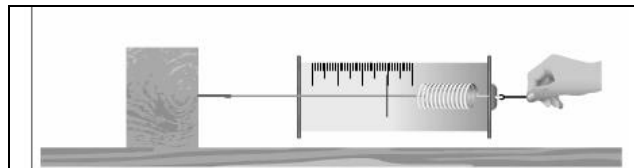


Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

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

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли сила трения скольжения, действующая между деревянным бруском и горизонтальной поверхностью, от рода поверхности. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):



- деревянный брусок;
- набор из трёх грузов по 100 г каждый;
- динамометр;
- три направляющих (деревянная, алюминиевая и полиэтиленовая).

В ответе:

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

Ответ: \_\_\_\_\_

[illegible]

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) зеркальный перископ  
Б) проекционный аппарат

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) отражение света
- 2) дифракция света
- 3) интерференция света
- 4) преломление света

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б



**Прочитайте фрагмент инструкции к электрическому фену для волос и выполните задания 14 и 15.**



**ВНИМАНИЕ!** Держите это устройство подальше от воды. Не используйте его возле воды и ванн, труб, душа, бассейнов и подобных, содержащих воду, конструкций.

**ВНИМАНИЕ!** Во избежание возгораний, ударов электричеством, пожара или нанесения вреда окружающим:

1. Не оставляйте устройство без присмотра, пока оно работает или включено в сеть.
2. Не пользуйтесь устройством, если обнаружите повреждения шнура, штепсельной вилки или других частей устройства. Отнесите устройство в сервисный центр для ремонта.
3. Запрещено самостоятельно ремонтировать устройство.
4. Шнур питания не должен находиться возле горячих предметов. Не скручивайте, не перегибайте, не растягивайте и не обматывайте вокруг корпуса фена шнур питания. Если шнур каким-то образом скручен, выпрямите его перед работой фена.
5. Не закрывайте вентиляционные отверстия фена, иначе он может перегреться.
6. Не кладите устройство на мягкие поверхности.
7. Не допускайте попадания в отверстия устройства каких-либо посторонних предметов.
8. Не используйте фен вне помещения или в местах, где разбрызганы какие-либо аэрозоли (спреи).
9. Не подключайте устройство к розетке или удлинителю одновременно с другими устройствами.

14

Почему в инструкции запрещается использовать фен возле воды и любых конструкций, содержащих воду?

Ответ: \_\_\_\_\_

15

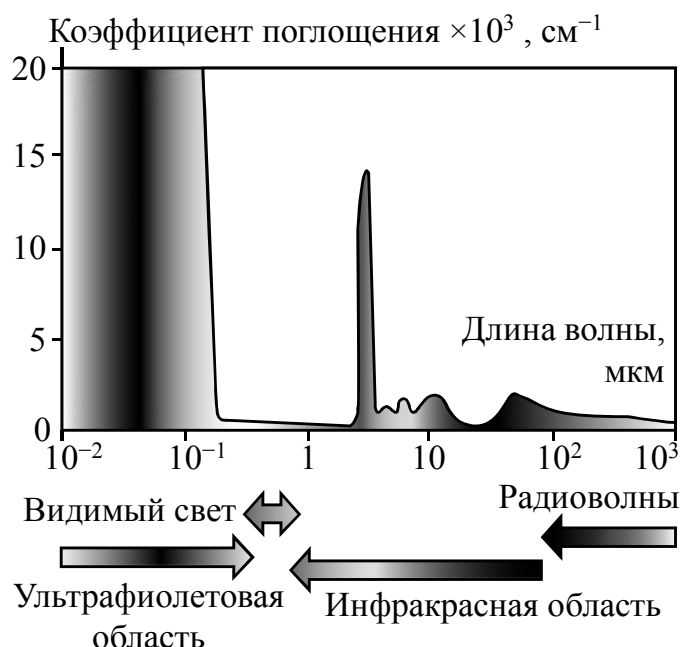
Почему в инструкции не рекомендуется подключать фен, потребляющий большую мощность, к удлинителю одновременно с другими устройствами?

Ответ: \_\_\_\_\_

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

**Почему лёд прозрачный, а снег белый**

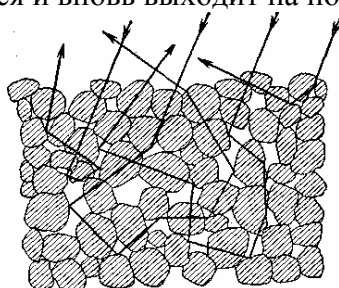
Человеческий глаз способен остро реагировать на электромагнитные волны видимой части спектра. На рисунке показаны результаты измерений коэффициента поглощения льдом электромагнитных излучений различных диапазонов.



В видимой области спектра коэффициент поглощения льда практически равен нулю, поэтому лёд прозрачен. Однако в инфракрасной и ультрафиолетовой областях коэффициент поглощения принимает очень большие значения.

Если бы лёд не был прозрачным, то и снег не выглядел бы белым. Рассматривая снег под микроскопом, можно убедиться, что он состоит из частиц прозрачного льда. Тем не менее комки снега имеют белый цвет.

Белизна снега объясняется тем, что свет, в котором представлены все длины волн, испытав многократное отражение и преломление на поверхностях снежинок, несмотря на сложный путь, почти не поглощается и вновь выходит на поверхность.



Если бы частицы, из которых состоит снег, хоть немного поглощали свет, снег не выглядел бы белым.

Вспомним, что эталоном абсолютно чёрного тела служит платиновая чернь, которая представляет собой порошок платины. Дело в том, что платиновая чернь обладает чрезвычайно высоким коэффициентом поглощения света на всех длинах волн.

В результате из-за сильного поглощения падающий свет больше не возвращается на поверхность.

16

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

☐

Поскольку в ультрафиолетовом диапазоне \_\_\_\_\_ льда принимает очень большие значения, то в этом диапазоне лёд будет казаться \_\_\_\_\_.

17

Какой из материалов обладает бóльшим коэффициентом поглощения для видимого света – сажа или оконное стекло?

☐

Ответ: \_\_\_\_\_

18

Изделие из полиэтилена почти прозрачно. Как будет выглядеть высыпанная на стол кучка гранул полиэтилена? Ответ поясните.

☐

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

### Ответы к заданиям

2	Ответ:	12	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:	к газам, жидкостям и твёрдым телам	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	в случае А	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	с уровня 2 на уровень 1	1 балл, если приведён верный ответ
7	Ответ:	23	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:	ответ в диапазоне от 950 до 1200	1 балл, если приведён верный ответ
13	Ответ:	14	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа

16

Ответ:	коэффициент поглощения, чёрным	1 балл, если приведён верный ответ
--------	--------------------------------	---------------------------------------

17

Ответ:	сажа	1 балл, если приведён верный ответ
--------	------	---------------------------------------

**Критерии оценивания заданий с развернутым ответом**

1

Возможный ответ		
Название группы понятий	Перечень понятий	
Единицы физических величин	Ньютон, тесла, кулон	
Физические величины	Энергия, скорость, напряжение	
Конвекция – лишнее понятие, не входящее ни в одну из групп.		
Допускается деление на группы по другим признакам, имеющим обоснование с точки зрения физики		
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. ИЛИ В одну из групп добавлено лишнее понятие	1	
Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0	
Максимальный балл		2

9

Возможный ответ	
<p>Давление, которое действует на аппарат при погружении в море на глубину <math>h</math>, равно сумме атмосферного давления и гидростатического давления жидкости:</p> $p = p_0 + \rho gh; p_0 = 1 \text{ атм.} = 101\,300 \text{ Па.}$ <p>Для нижней границы сумеречной зоны <math>h = 800 \text{ м.}</math></p> <p>Отсюда получаем: <math>p = 101\,300 \text{ Па} + (10 \cdot 1030 \cdot 800) \text{ Па} \approx 8,34 \text{ МПа.}</math></p> <p>Аппарат использовать нельзя, так как давление на нижней границе сумеречной зоны (8,34 МПа) превышает допустимое давление для безопасной работы аппарата (5 МПа)</p>	
Указания к оцениванию	
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка.	
ИЛИ	
Обоснование (решение) неполное	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	
Максимальный балл	

11

Возможный ответ	
В жидкостях можно наблюдать явление диффузии. / Между раствором медного купороса и водой произошла диффузия	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный. ИЛИ В ответе допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

12

Возможный ответ	
1. Используется установка, изображённая на рисунке. 2. Сила трения измеряется при помощи динамометра при равномерном движении бруска (или бруска с грузами) по направляющей. 3. Проводится два или три опыта для движения бруска сначала по одной поверхности (например, деревянной), а затем по другим (алюминиевой и полиэтиленовой). Количество грузов на бруске не меняется. 4. Полученные значения силы трения сравниваются	
Указания к оцениванию	Баллы
Описана или нарисована экспериментальная установка. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения силы трения	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
Максимальный балл	2

14

Возможный ответ	
Вода является проводником электричества. Поэтому при попадании воды на корпус фена или нагревательные элементы фена человек, использующий фен, может получить поражение электрическим током, а также может возникнуть короткое замыкание	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

15

Возможный ответ	
При подключении к удлинителю нескольких бытовых приборов общая мощность этой сети равна сумме мощностей всех приборов. При этом существенно возрастает сила тока через провод удлинителя, что может привести к его перегреву и возгоранию	
Указания к оцениванию	Баллы
Представлено верное объяснение, не содержащее ошибок	1
Объяснение не представлено. ИЛИ В объяснении допущена ошибка	0
Максимальный балл	1

18

Возможный ответ	
Совокупность гранул будет выглядеть белой. Как и в случае со льдом, полиэтилен пропускает все лучи видимого света. Значит, гранулы полиэтилена будут многократно отражать все лучи, не поглощая их. Следовательно, гранулы будут казаться белыми	
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