

**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.**

**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 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																				

Имя  
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:

*сила тока, ньютон, жидкость, сантиметр, частота колебаний, паскаль, объём.*

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
<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) Период колебаний нитяного маятника не зависит от его высоты над поверхностью Земли.
- 2) При достижении веществом температуры плавления испарение с его поверхности прекращается.
- 3) Только два железных бруска, являющихся постоянными магнитами, могут притягиваться друг к другу.
- 4) Инфракрасное, ультрафиолетовое и видимое излучения имеют электромагнитную природу и различаются длиной волны в вакууме.
- 5) Большинство элементов Периодической системы Д.И. Менделеева имеет нестабильные изотопы.

Ответ:

<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------

3 Трактор движется по прямой дороге с постоянной скоростью 30 км/ч в течение 20 мин. Систему отсчёта, связанную с Землёй, считать инерциальной. Чему равна равнодействующая всех сил, действующих на трактор?

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 360 К и нормальном атмосферном давлении?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

Медная пластина, имевшая отрицательный заряд  $-12e$  (где  $e$  – элементарный заряд), при освещении потеряла четыре электрона. Каким стал заряд пластины?

Ответ: \_\_\_\_\_

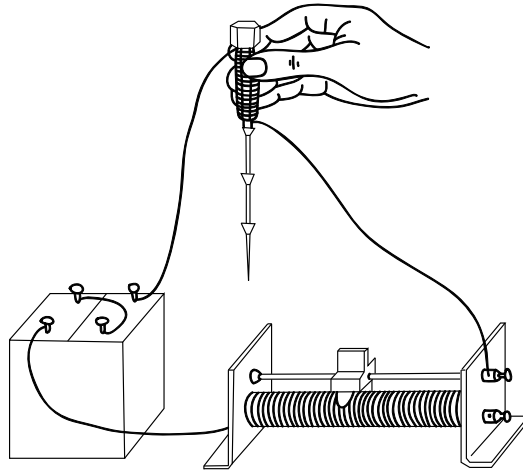
6

Период полураспада ядер атомов свинца  ${}_{82}^{209}\text{Pb}$  составляет 3,3 ч. Какая доля ядер от исходного большого количества ядер свинца  ${}_{82}^{209}\text{Pb}$  распадётся за 3,3 ч?

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

При пропускании электрического тока по изолированному проводу, намотанному на железный болт, к болту притягиваются гвозди (см. рисунок).



Как изменятся сила тока в электрической цепи и модуль магнитной индукции у торца болта при переключении полюсов источника тока на противоположные?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

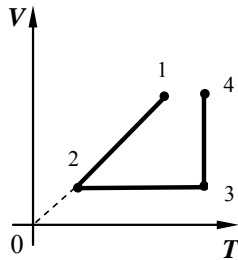
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.



Сила тока	Модуль магнитной индукции у торца болта

8

В сосуде под поршнем находится разреженный воздух. На графике представлена зависимость объёма воздуха от его температуры.



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

- 1) В процессе 1–2 происходило изобарное сжатие воздуха.
- 2) В процессе 2–3 давление воздуха уменьшалось прямо пропорционально изменению его абсолютной температуры.
- 3) В процессе 3–4 наблюдалось изотермическое сжатие воздуха.
- 4) В процессе 2–3 внутренняя энергия воздуха увеличивалась.
- 5) В процессе 3–4 поршень опускался и совершал работу по сжатию воздуха.

Ответ:

--	--

9

Мячик массой 100 г из состояния покоя падает вертикально вниз с высоты 5 м и имеет у поверхности Земли скорость 9 м/с. Отскочив от поверхности Земли со скоростью 8 м/с, мяч поднялся на высоту 2,5 м. Чему равен модуль работы сил сопротивления при движении мяча вверх?

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.

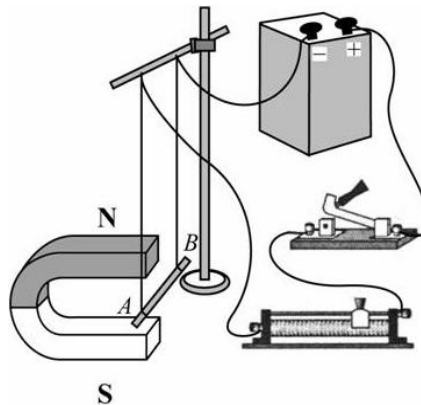
№ опыта	Объем погруженной части тела, см <sup>3</sup>	Сила Архимеда, Н
1	50,0 ± 0,5	0,40 ± 0,05
2	80,0 ± 0,5	0,65 ± 0,05
3	100,0 ± 0,5	0,80 ± 0,05

Какова приблизительно плотность жидкости, в которую опускали тело?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг/м<sup>3</sup>.

11

Учитель на уроке собрал следующую установку: прямой проводник с током поместил между полюсами дугообразного магнита (см. рисунок). При замыкании цепи можно было наблюдать, как проводник втягивается в область магнита.



Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

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

12

Вам необходимо исследовать, зависит ли выталкивающая сила, действующая на полностью погружённое в жидкость тело, от объёма тела.

Имеется следующее оборудование:

- динамометр;
- сосуд с подсолнечным маслом;
- набор из шести грузов с крючками, характеристики которых приведены в таблице.

Таблица

Номер груза	Объём груза	Материал, из которого сделан груз
1	80 см <sup>3</sup>	алюминий
2	100 см <sup>3</sup>	алюминий
3	60 см <sup>3</sup>	сталь
4	60 см <sup>3</sup>	сталь
5	40 см <sup>3</sup>	медь
6	120 см <sup>3</sup>	алюминий

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку. Укажите номера используемых грузов (см. таблицу).
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 и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

- А) гидравлический пресс
- Б) медицинский шприц

## ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) передача давления внутри жидкости
- 2) поведение жидкости в сообщающихся сосудах
- 3) поверхностное натяжение
- 4) действие атмосферного давления



Ответ:

А	Б

**Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.**

**Термометр сопротивления**

Сопротивление проводников зависит от их температуры. Для количественной характеристики этой зависимости вводится температурный коэффициент сопротивления  $\alpha$ . Если при температуре  $t_0 = 0$  °С сопротивление проводника равно  $r_0$ , а при температуре  $t$  равно  $r_t$ , то справедливо соотношение

$$r_t = r_0 [1 + \alpha (t - t_0)].$$

В таблице приведены значения температурного коэффициента сопротивления для некоторых металлов и сплавов.

Металл	$\alpha, \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$	Металл	$\alpha, \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
Серебро	0,0035	Платина	0,0032
Медь	0,0040	Никелин	0,0003
Железо	0,0066	Константан	0,000005
Вольфрам	0,0045	Нихром	0,00016

В простейшем виде термометр сопротивления представляет собой намотанную на слюдяную пластинку тонкую проволоку, сопротивление которой при различных температурах хорошо известно (см. рисунок).

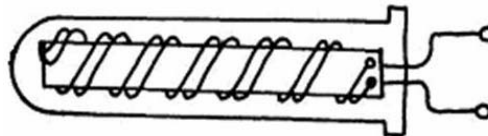


Рисунок. Термометр сопротивления

Термометр сопротивления помещают внутрь тела, температуру которого желают измерить (например, в печь), а концы обмотки включают в цепь электрического тока. Измеряя сопротивление обмотки, можно определить температуру. Такие термометры применяют для очень высоких и очень низких температур, при которых ртутные или спиртовые термометры неприменимы.

14

На каком явлении основан принцип действия термометра сопротивления, описанного в тексте?

Ответ: \_\_\_\_\_

15

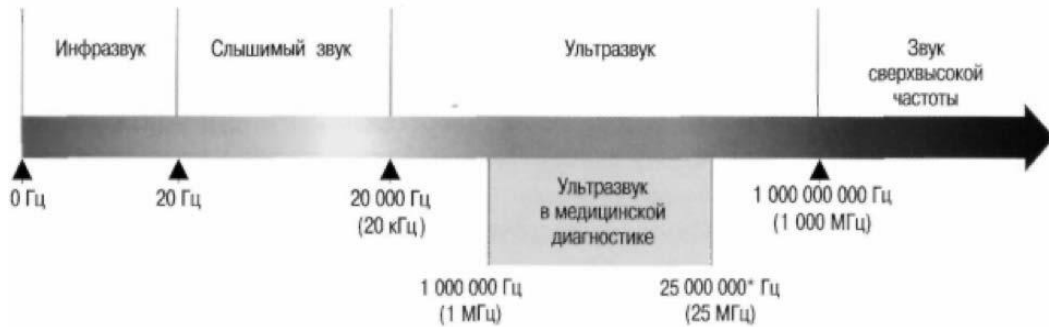
Почему для изготовления термометра сопротивления платиновая проволока подходит в большей степени, чем проволока из константана?

Ответ: \_\_\_\_\_

~~16~~

### Сонары летучих мышей

Звуковые волны принято подразделять на диапазон слышимых человеком волн, а также инфразвук, ультразвук и звук сверхвысокой частоты (или гиперзвук) (см. диаграмму).



Диапазон издаваемых и слышимых звуков у разных животных может сильно отличаться от диапазона звуковых волн, воспринимаемых человеком.

В 1938 г. американские исследователи Г. Пирс и Д. Гриффин, применив специальную аппаратуру, установили, что во время полёта летучая мышь излучает короткие сигналы на частоте около  $8 \cdot 10^4$  Гц, а затем воспринимает сигналы, которые приходят к ней от ближайших препятствий и от пролетающих вблизи насекомых. Гриффин назвал способ ориентировки летучих мышей эхолокацией.

Известно, что для успешной эхолокации линейные размеры объекта должны быть больше или, по крайней мере, порядка длины волны звука. Чем меньше длина волны излучения, тем более мелкими могут быть объекты, которые удаётся опознать при помощи эхо-сигналов.

Летучие мыши – обладатели весьма совершенных природных звуковых радаров, или, иначе говоря, природных сонаров. Устройство сонаров различно у разных видов летучих мышей. Например, остроухая ночница (как, впрочем, и многие другие виды мышей) излучает звуковые волны через рот, а большой подковонос через ноздри, которые у него окружены кожистыми выростами наподобие рупоров. Сигналы, посылаемые летучей мышью в полёте, имеют характер очень коротких импульсов – своеобразных щелчков. Длительность каждого такого щелчка  $(1-5) \cdot 10^{-3}$  с, каждую секунду мышь производит около десяти таких щелчков. Отражённые от объекта волны летучая мышь воспринимает ушами, имеющими сравнительно большие размеры.



16

Вставьте в предложение пропущенные слова, используя информацию из текста.

Ультразвуковые радары животных называют \_\_\_\_\_. Ультразвук может излучаться летучими мышами через \_\_\_\_\_ или \_\_\_\_\_, а отражённые сигналы воспринимаются ушами.

17 Линейные размеры трёх насекомых 12 мм, 6 мм и 2 мм. Какое(ие) из них сможет обнаружить летучая мышь при помощи эхолокации? Скорость звука принять равной 330 м/с.

□ Ответ: \_\_\_\_\_

18 Почему время между сигналами, издаваемыми летучей мышью, в сотню раз больше длительности самого сигнала?

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

Логин ОО

## Система оценивания проверочной работы по физике

2	Ответ:	45	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
3	Ответ:	равнодействующая равна 0	1 балл, если приведён верный ответ
4	Ответ:	ртуть и нафталин	1 балл, если приведён верный ответ
5	Ответ:	$-8e$	1 балл, если приведён верный ответ
6	Ответ:	половина	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:	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 750 до 850	1 балл, если приведён верный ответ

<b>13</b>	Ответ:	14	2 балла, если верно указаны два элемента ответа; 1 балл, если допущена одна ошибка или верно указан только один элемент ответа
-----------	--------	----	--

<b>16</b>	Ответ:	сонарами, ноздри, рот	1 балл, если приведён верный ответ
-----------	--------	-----------------------	------------------------------------

<b>17</b>	Ответ:	12 мм и 6 мм	1 балл, если приведён верный ответ
-----------	--------	--------------	------------------------------------

### Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

<b>1</b>	<b>Возможный ответ</b>	
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Единицы физических величин	Ньютон, сантиметр, паскаль
	Физические величины	Сила тока, частота колебаний, объём
	Жидкость – лишнее понятие, не входящее ни в одну из групп.	
	Допускается деление на группы по другим признакам, имеющим обоснование с точки зрения физики	
	<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. ИЛИ В одну из групп добавлено лишнее понятие	1
	Другие случаи, не удовлетворяющие критериям на 2 и 1 балл	0
	<i>Максимальный балл</i>	2

9

<b>Возможный ответ</b>	
<p>Работа сил сопротивления равна изменению полной механической энергии мяча при его движении вверх. После удара о землю механическая энергия равна кинетической энергии, а в верхней точке – потенциальной энергии мяча относительно поверхности Земли. Отсюда для модуля работы сил сопротивления получаем:</p> $A = \frac{mv^2}{2} - mgh.$ $A = (0,1 \cdot 8^2 : 2 - 0,1 \cdot 10 \cdot 2,5) \text{ Дж} = 0,7 \text{ Дж}$	
<b>Указания к оцениванию</b>	
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)	2
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка.	1
ИЛИ	
Обоснование (решение) неполное	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

11

<b>Возможный ответ</b>	
<p>На проводник с током со стороны магнита действует сила. / Магнитное поле взаимодействует с проводником с током</p>	
<b>Указания к оцениванию</b>	
Представлен верный ответ	1
Ответ неверный.	0
ИЛИ	
В ответе допущена ошибка	
<i>Максимальный балл</i>	
	1

12

<b>Возможный ответ</b>	
<p>1. Для проведения опыта используются грузы различного объёма, изготовленные из одного и того же вещества (номера грузов: 1, 2 и 6). 2. Выталкивающая сила определяется как разница показаний динамометра при взвешивании груза в воздухе и подсолнечном масле. 3. Выталкивающая сила, действующая на грузы в подсолнечном масле, определяется для двух или трёх грузов. 4. Полученные значения выталкивающей силы сравниваются</p>	
<b>Указания к оцениванию</b>	
Описана экспериментальная установка. Указаны неизменные параметры и изменяющиеся величины. Указаны порядок проведения опыта и ход измерения выталкивающей силы	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>	
Зависимость сопротивления проводников от температуры	
<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>	
Платина имеет больший температурный коэффициент сопротивления, чем константан. Следовательно, термометр сопротивления из платины будет более чувствительным, чем из константана	
<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>	
Время между короткими сигналами используется для получения отражённого сигнала. Чем меньше будет время между сигналами, тем меньше будет дальность, на которой летучая мышь сможет обнаружить объект	
<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>	
	<i>2</i>

### 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



**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.**

**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 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																				

Имя  
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:

*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
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	

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

- 1) Вектор скорости материальной точки всегда перпендикулярен к касательной к её траектории.
- 2) Броуновским движением называется хаотическое движение видимых частиц, взвешенных в жидкости или газе.
- 3) В металлических проводниках электрический ток представляет собой упорядоченное движение электронов, происходящее на фоне их хаотического теплового движения.
- 4) Силой Лоренца называют силу, с которой однородное электрическое поле действует на постоянные магниты.
- 5) Электромагнитные волны ультрафиолетового диапазона имеют меньшую частоту, чем инфракрасное излучение.

Ответ:

3 Пассажиры, находящиеся в движущемся автобусе, произвольно отклонились вправо относительно направления движения. Как изменилось при этом движение автобуса?

Ответ: \_\_\_\_\_

4 Твёрдый нафталин медленно нагревали в сосуде на спиртовке. В таблице приведены результаты измерений его температуры с течением времени.

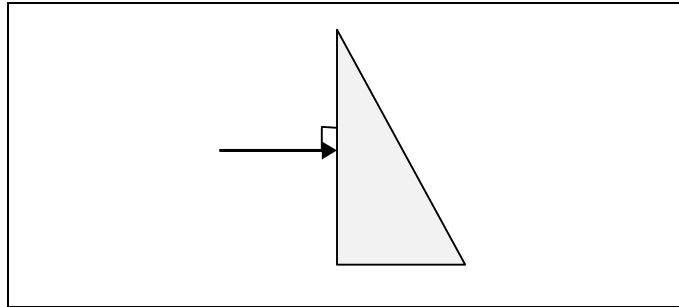
Время, мин.	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °С	70	76	80	80	80	82	88	95

В каком(-их) агрегатном(-ых) состоянии(-ях) находился нафталин через 10 мин. после начала измерений температуры?

Ответ: \_\_\_\_\_

5

На одну из граней стеклянной призмы из воздуха падает луч света (см. рисунок). Изобразите примерный ход луча в призме и после выхода света из стекла в воздух.



6

Период полураспада радиоактивного изотопа кальция  ${}_{20}^{45}\text{Ca}$  составляет 164 суток. Если изначально было 4 мкг  ${}_{20}^{45}\text{Ca}$ , то сколько этого изотопа останется через 328 суток?

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 воды и масса льда?

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 воды	Масса льда

8

В катушку, замкнутую на гальванометр, вносят постоянный полосовой магнит южным полюсом вниз (рис. 1). При движении магнита в катушке наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. График зависимости индукционного тока в катушке от времени представлен на рис. 2.

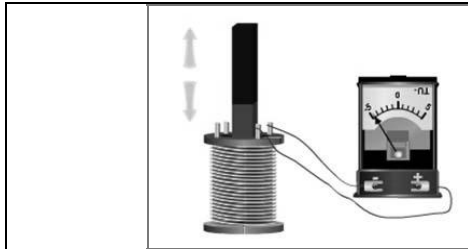


Рис. 1

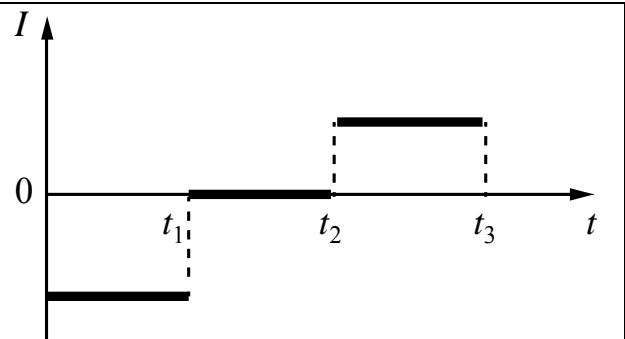


Рис. 2

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

- 1) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  в катушке наблюдается явление электромагнитной индукции.
- 2) В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  магнит движется относительно катушки равномерно, а в промежутке от  $t_2$  до  $t_3$  – равноускоренно.
- 3) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  гальванометр придвигают к катушке.
- 4) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  магнит движется относительно катушки с меньшей скоростью, чем в промежутке от 0 до  $t_1$ .
- 5) В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  магнитный поток через катушку меняется равномерно.

Ответ:

--	--

9

Мячик массой 200 г из состояния покоя падает вертикально вниз с высоты 5 м и имеет у поверхности Земли скорость 9 м/с. Отскочив от поверхности Земли со скоростью 8 м/с, мяч поднялся на высоту 2,5 м. Чему равен модуль работы сил сопротивления при движении мяча вверх?

Запишите решение и ответ.

Решение: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

10

Ученик исследовал зависимость силы трения бруска по поверхности стола от массы бруска с грузами. В эксперименте брусок перемещали равномерно и прямолинейно по горизонтальной поверхности с помощью динамометра. В таблице представлены результаты измерений массы бруска с грузами и силы трения с учётом погрешностей измерений.

№ опыта	Масса бруска, кг	Сила трения, Н
1	$0,150 \pm 0,005$	$1,20 \pm 0,05$
2	$0,250 \pm 0,005$	$2,05 \pm 0,05$
3	$0,350 \pm 0,005$	$2,75 \pm 0,05$

Каков приблизительно коэффициент трения скольжения бруска по поверхности, на которой проводился эксперимент?

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Вот описание опыта, данное самим М. Фарадеем в его работе «Экспериментальные исследования по электричеству». «На широкую деревянную катушку была намотана медная проволока длиной 203 фута (1 фут равен 30,5 см). Между её витками намотана проволока такой же длины, но изолированная от первой хлопковой нитью. Одна из этих спиралей была соединена с гальванометром, а другая – с сильной батареей... При замыкании цепи удавалось заметить внезапное, но чрезвычайно слабое действие на гальванометр, то же самое замечалось при прекращении тока. При непрерывном прохождении тока через одну из спиралей не удавалось отметить ни действия на гальванометр, ни вообще какого-либо индукционного действия на другую спираль...»

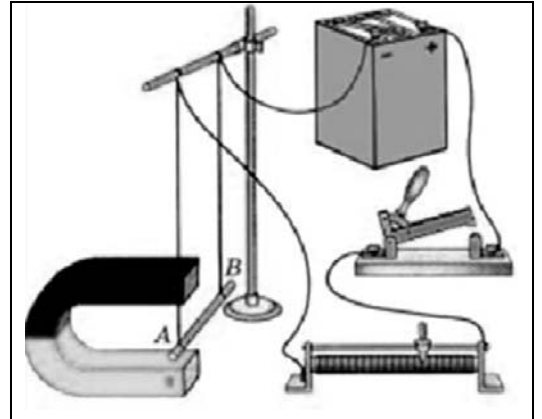
С какой целью проводился данный опыт?

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

12

Вам необходимо показать, зависит ли модуль силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле, от направления тока в проводнике. Имеется следующее оборудование (см. рисунок):

- источник постоянного тока, ключ, реостат;
- проводники длиной 10 см, 15 см и 20 см (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

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:

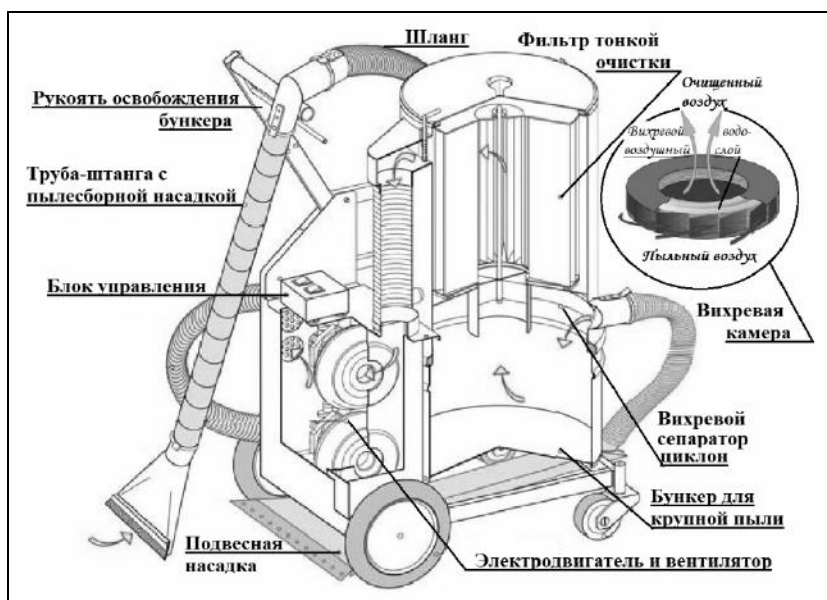
А	Б



**Прочитайте фрагмент технического описания пылесоса и выполните задания 14 и 15.**

### Пылесос

Устройство пылесоса с момента его изобретения в 1860-х гг. осталось в основном прежним: электровентилятор, создавая разрежение в камере, засасывает через шланг с насадками пыль вместе с воздухом и, пропуская воздух через несколько пылеуловителей (фильтров), выталкивает его наружу. В промышленных пылесосах крупный мусор, попадая из шланга в камеру-бункер, где скорость воздушного потока ниже, оседает на дно. Более мелкие частицы, вовлекаясь в спиралевидное движение в сепараторе-циклоне, «не удерживаются» в центре потока, отлетая на периферию. Фильтры тонкой очистки, выполненные из пористого материала, способны задерживать пыль размером меньше микрона. В ряде моделей перед таким фильтром размещают вихревую камеру с пенным водо-воздушным слоем, обеспечивающим улавливание пыли за счёт её смачивания. В таких пылесосах есть специальный бункер с водой. Современные пылесосы – сложные приборы: они оснащены системой автоматики, которая может, например, реагируя на уменьшение разрежения в камере, сигнализировать о заполнении бункера, мешка фильтра и т.п.



### Правила эксплуатации

1. Не оставляйте включённый пылесос без присмотра.
2. Не отсоединяйте пылесос от сети, держась за кабель.
3. Не трогайте влажными руками вилку или пылесос.
4. Не допускайте контакта волос, одежды, пальцев с отверстиями в корпусе пылесоса.
5. Не используйте пылесос для сбора воды и горючих веществ (бензин, керосин).

14

Почему, если пылесборная насадка присасывает, например, крупный обрывок бумаги, может сработать сигнал о переполнении пылесоса мусором?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

15

Почему нельзя отсоединять пылесос из сети, держась за кабель?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



### Естественные и искусственные спутники планет

Спутником называют небольшое тело, которое движется по замкнутой орбите вокруг планеты под воздействием гравитационной силы притяжения.

Естественные спутники отсутствуют только у двух ближайших к Солнцу планет Солнечной системы: Венеры и Меркурия. У Марса есть два спутника: Фобос (Страх) и Деймос (Ужас). Орбиты этих спутников практически круговые с радиусом примерно 9 тыс. км для Фобоса и 24 тыс. км для Деймоса (рис. 1).

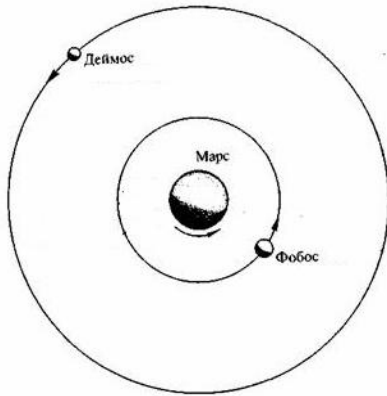


Рис. 1. Спутники Марса

Спутники искусственного происхождения, или, как их ещё называют, искусственные спутники, – это космические аппараты, созданные людьми, позволяющие наблюдать из космоса за планетой, около которой они обращаются, а также за другими астрономическими объектами. Обычно искусственные спутники используются для наблюдений за погодой, изменениями рельефа поверхности планеты, для теле- и радиотрансляции, а также для проведения длительных экспериментов в условиях невесомости (рис. 2).

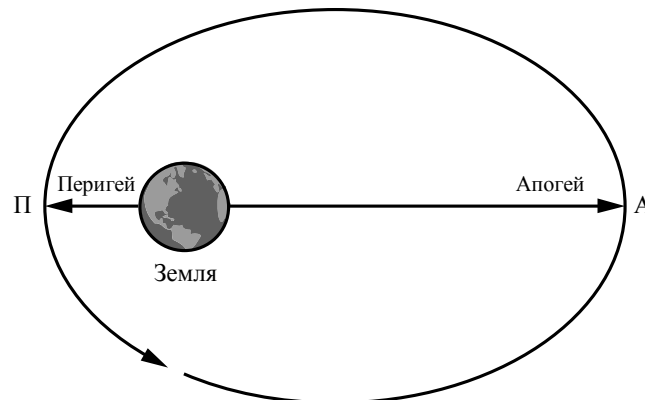


Рис. 2. Искусственный спутник движется вокруг Земли по эллиптической орбите

16

Какой из спутников Марса имеет большее центростремительное ускорение?

Ответ: \_\_\_\_\_

17 Сравните полную механическую энергию спутника в перигее и апогее (см. рис. 2).

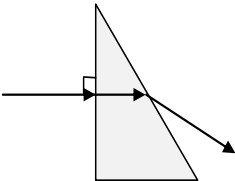
Ответ: \_\_\_\_\_

18 Движущийся космический корабль с реактивным двигателем в некоторый момент времени начинает торможение. В какую сторону (по направлению движения корабля или противоположно направлению его движения) должно быть повернуто сопло двигателя корабля? Ответ поясните.

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

Логин ОО
----------

### Система оценивания проверочной работы по физике

<b>2</b>	Ответ:	23	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:	автобус повернул налево	1 балл, если приведён верный ответ
<b>4</b>	Ответ:	в жидком состоянии	1 балл, если приведён верный ответ
<b>5</b>	Ответ:		1 балл, если приведён верный рисунок
<b>6</b>	Ответ:	1 мкг	1 балл, если приведён верный ответ
<b>7</b>	Ответ:	22	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:	45	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:	ответ в диапазоне от 0,7 до 0,9	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:	Фобос	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	-------	------------------------------------

17	Ответ:	энергии равны	1 балл, если приведён верный ответ
----	--------	---------------	------------------------------------

### Критерии оценивания выполнения заданий с развернутым ответом

1	<b>Возможный ответ</b>	
	Название группы понятий	Перечень понятий
	Единицы физических величин	генри, кулон, литр
	Физические явления	кипение, интерференция, инерция
	<b>Указания к оцениванию</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>		
Работа сил сопротивления равна изменению полной механической энергии мяча при его движении вверх. После удара о землю механическая энергия равна кинетической энергии, а в верхней точке – потенциальной энергии мяча относительно поверхности Земли. Отсюда для модуля работы сил сопротивления получаем:		
$A = \frac{mv^2}{2} - mgh.$		
$A = (0,2 \cdot 8^2 : 2 - 0,2 \cdot 10 \cdot 2,5) \text{ Дж} = 1,4 \text{ Дж}$		
<b>Указания к оцениванию</b>		<b>Баллы</b>
Приведены верный ответ и его обоснование (решение)		2
Приведён верный ответ, но в его обосновании (решении) допущена вычислительная ошибка.		1
ИЛИ		
Обоснование (решение) неполное		
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям на 2 и 1 балл		0
<i>Максимальный балл</i>		2

11

<b>Возможный ответ</b>		
Открытие явления электромагнитной индукции. / Получить электричество из магнетизма		
<b>Указания к оцениванию</b>		<b>Баллы</b>
Представлен верный ответ		1
Ответ неверный.		0
ИЛИ		
В ответе допущена ошибка		
<i>Максимальный балл</i>		1

12

<b>Возможный ответ</b>		
1. Используется установка, изображённая на рисунке. Для проведения опыта используется один проводник и один магнит (или два – три магнита, соединённых одинаковыми полюсами). 2. Проводят два опыта, подвешивая между полюсами магнита проводники. Направление силы тока в проводнике изменяют, меняя подключение клемм источника тока. Модуль силы Ампера, действующей на проводник в поле магнита, пропорционален углу отклонения нитей, на которых подвешен проводник. (Примечание для экспертов: модуль силы ампера пропорционален тангенсу угла отклонения нитей. При малых углах отклонения (до 10°) можно считать, что модуль силы Ампера пропорционален углу отклонения нитей). 3. Для двух опытов сравнивают направление отклонения нитей, на которых подвешен проводник, от вертикали		
<b>Указания к оцениванию</b>		<b>Баллы</b>
Описана экспериментальная установка. Указаны способ силы тока в проводнике и способ определения изменения модуля 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>	
Крупный мусор, обрывок бумаги, клочок шерсти и т.п. перекрывают сечение трубы-штанги пылесоса, уменьшают поток всасываемого воздуха, что по своему действию аналогично переполнению мешка фильтра	
<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>	
	<i>1</i>

15

<b>Возможный ответ</b>	
Порвав кабель, можно оказаться под напряжением сети и получить поражение электрическим током	
<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>	
	<i>1</i>

18

<b>Возможный ответ</b>	
По направлению движения. Чтобы затормозить корабль (уменьшить его импульс), необходимо струе выхлопных газов придать дополнительный импульс по направлению движения. По третьему закону Ньютона в этом случае на корабль действует сила, направленная назад, т. е. против направления его движения	
<b>Указания к оцениванию</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>	
	<i>2</i>

### Система оценивания выполнения всей работы

Максимальный балл за выполнение работы – 26.

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

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