

[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:

резонанс, фотоэффект, потенциал, напряжённость электрического поля, излучение, работа выхода

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

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

- 1) Тело соскальзывает с наклонной плоскости и останавливается у её основания, при этом его механическая энергия переходит во внутреннюю.
- 2) Явление диффузии в жидкости не может протекать в невесомости.
- 3) Если замкнутый проводящий контур покоится в однородном постоянном магнитном поле, то в контуре возникает индукционный ток.
- 4) Рентгеновское, гамма- и видимое излучения имеют электромагнитную природу и различаются скоростью распространения в вакууме.
- 5) При естественной радиоактивности чем меньше период полураспада изотопов, тем быстрее снижается число молей радиоактивного вещества.

Ответ:

--	--

3 Четыре тела двигались по оси Ох. В таблице представлена зависимость их координат от времени.

$t, \text{с}$	0	1	2	3	4	5
$x_1, \text{м}$	0	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0
$x_2, \text{м}$	2,0	4,0	8,0	9,0	14,0	16,0
$x_3, \text{м}$	0	0,5	2,0	4,5	8,0	12,5
$x_4, \text{м}$	0	1,5	0	-1,5	0	1,5

У какого из тел скорость постоянна и отлична от нуля?

Ответ:

4

В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 20 °С находится 17,3 г водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха.

$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho, 10^{-2} \text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

Ответ: _____

5

Какими носителями электрического заряда создаётся ток в водном растворе поваренной соли?

Ответ: _____

6

Связанная система элементарных частиц содержит 25 электронов, 32 нейтрона и 27 протонов. Используя фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева, определите ионом или нейтральным атомом какого элемента является эта система.

25 Mn 54,938 Марганец	26 Fe 55,847 Железо	27 Co 58,9332 Кобальт	28 Ni 58,71 Никель
35 Br 79,904 Бром	36 Kr 83,80 Криптон		
43 Tc [99] Технеций	44 Ru 101,07 Рутений	45 Rh 102,905 Родий	46 Pd 106,4 Палладий

Ответ: _____.

7

При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит выбивание фотоэлектронов. Как изменятся работа выхода электронов и их кинетическая энергия при увеличении интенсивности падающего света?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

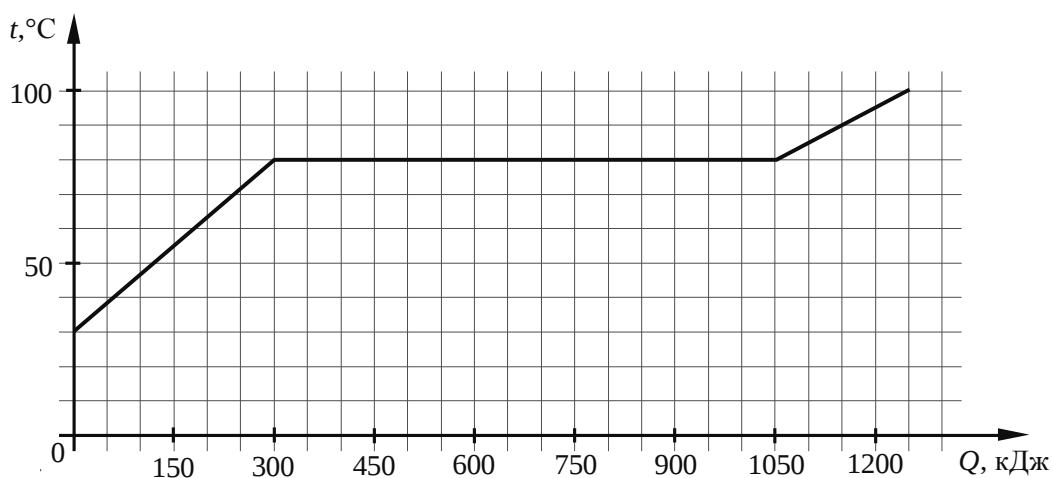
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Работа выхода	Кинетическая энергия фотоэлектронов

8

По результатам нагревания тела массой 5 кг построен график зависимости температуры этого тела от подводимого количества теплоты. Перед началом нагревания тело находилось в твёрдом состоянии.



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

- 1) Температура плавления вещества, из которого изготовлено тело, составляет 90°C .
- 2) Для плавления тела понадобилось количество теплоты, равное 750 кДж .
- 3) Вещество, из которого изготовлено тело, в твёрдом состоянии является кристаллическим.
- 4) Удельная теплоёмкость вещества, из которого изготовлено тело, в твёрдом состоянии больше, чем в жидком.
- 5) Удельная теплота плавления вещества, из которого изготовлено тело, составляет 350 кДж/кг .

Ответ:

--	--

9

Электрическая линия для розеток в квартире 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 квартире, и потребляемая ими мощность.

<i>Электрические приборы</i>	<i>Потребляемая мощность, Вт</i>
Духовка электрическая	2300
Посудомоечная машина	1800
Кофеварка	1500
Микроволновая печь	1800
Электрический чайник	1800
Пылесос	650
Плазменный телевизор	350
Утюг	1100

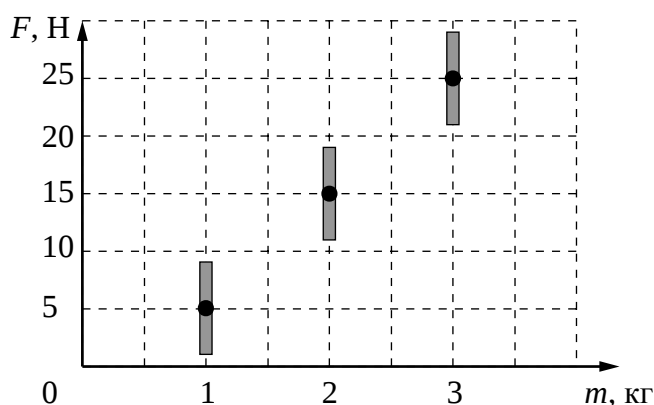
В квартире одновременно включили посудомоечную машину, микроволновую печь и утюг. Какой(-ие) из перечисленных выше приборов можно включить в сеть дополнительно к указанным приборам? Запишите решение и ответ.

Решение: _____

Ответ: _____

10

На графике представлены результаты измерений силы тяжести в зависимости от массы груза, проведённые на поверхности некоторой планеты. Погрешность измерения силы тяжести равна 4 Н, а массы тела – 50 г.

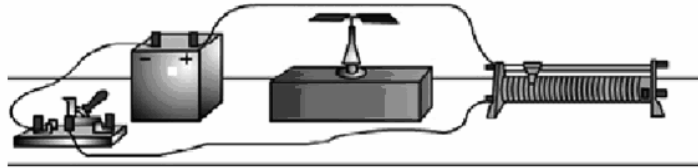


Чему примерно равно ускорение свободного падения у поверхности планеты?

Ответ: _____ м/с².

11

На уроке учитель провёл следующий опыт. К источнику тока через реостат он подключил прямой проводник, расположив его вдоль линий магнитного поля Земли. Возле проводника он поместил магнитную стрелку (см. рисунок). При замыкании электрической цепи магнитная стрелка поворачивалась и устанавливалась перпендикулярно проводнику с током.

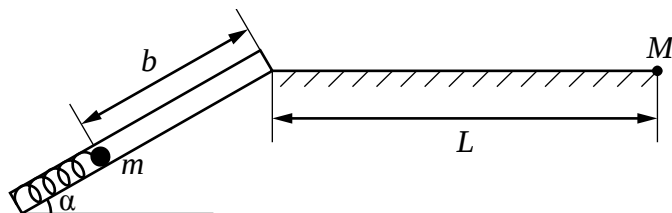


С какой целью был проведён данный опыт?

Ответ: _____

12

На рисунке представлена установка по исследованию движения шарика после выстрела из пружинного ружья.



Шарик после выстрела движется сначала по прямому дулу ружья и вылетает из дула под углом α к горизонту. Далее шарик движется под углом к горизонту и падает на горизонтальную поверхность на некотором расстоянии L от точки вылета.

Для измерения времени движения шарика имеется секундомер, для измерения расстояния L имеется мерная лента. Имеется три шарика различной массой: 20 г, 40 г и 60 г., а также транспортер для измерения угла наклона дула ружья к горизонту. У ружья имеется три пружины различной жёсткостью: 260 Н/м, 400 Н/м и 600 Н/м.

Вам необходимо исследовать, как зависит дальность полёта шарика от массы шарика.

В ответе:

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

ОТВЕТ:

13

Установите соответствие между устройствами и физическими явлениями, которые используются в этих устройствах. Для каждого устройства из первого столбца подберите соответствующее физическое явление из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

УСТРОЙСТВА

- А) циклотрон
Б) компас

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу
2) действие магнитного поля на проводник с током
3) взаимодействие постоянных магнитов
4) действие электростатического поля на проводник с током

Ответ:

А	Б

Прочитайте текст и выполните задания 14 и 15.

Электрофилтры

На промышленных предприятиях широко используется электрическая очистка газов от твёрдых примесей. Действие электрофилтра основано на применении коронного разряда. Можно проделать следующий опыт: сосуд, наполненный дымом, внезапно делается прозрачным, если в него внести острые металлические электроды, разноимённо заряженные от электрической машины.

На рисунке представлена схема простейшего электрофилтра: внутри стеклянной трубки содержится два электрода (металлический цилиндр и натянутая по его оси тонкая металлическая проволока). Электроды подсоединены к электрической машине. Если продувать через трубку струю дыма или пыли и привести в действие машину, то при некотором напряжении, достаточном для зажигания коронного разряда, выходящая струя воздуха становится чистой и прозрачной.

Объясняется это тем, что при зажигании коронного разряда воздух внутри трубки сильно ионизуется. Ионы газа прилипают к частицам пыли и тем самым заряжают их. Заряженные частицы под действием электрического поля движутся к электродам и оседают на них.

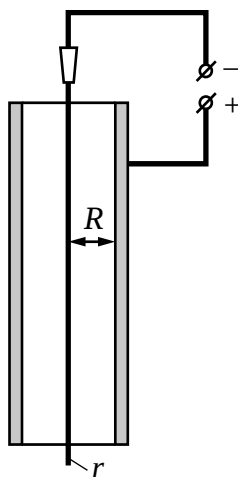


Рисунок. Простейший электрофилтр

14

Какой процесс наблюдается в газе, находящемся в сильном электрическом поле?

Ответ: _____

15

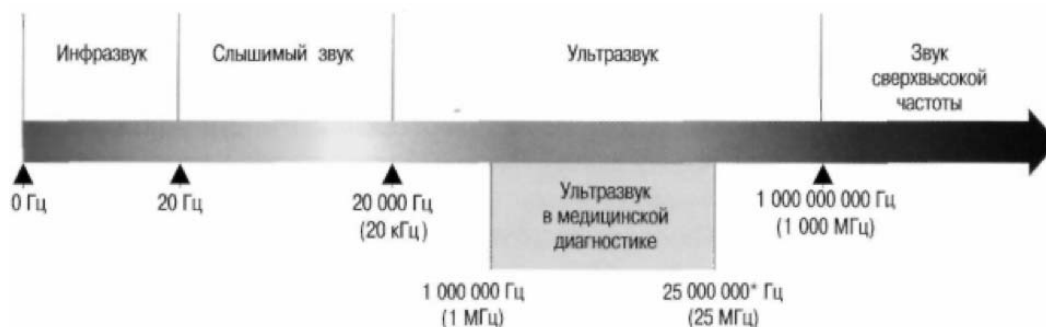
Где будут оседать отрицательно заряженные частицы в электрофилтре, изображённом на рисунке?

Ответ: _____

Прочитайте текст и выполните задания 16, 17 и 18.

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 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 необходимо 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 полете, имеют характер очень коротких импульсов – своеобразных щелчков. Длительность каждого такого щелчка $(1-5) \cdot 10^{-3}$ с, ежесекундно мышь производит около десяти таких щелчков. Отражённые от объекта волны летучая мышь воспринимает ушами, имеющими сравнительно большие размеры.

16

К какому диапазону звуковых волн относятся волны, используемые в сонарах летучих мышей?

Ответ: _____.

17

Вставьте пропущенные слова в предложение.

«В течение одной секунды летучая мышь производит примерно _____ ультразвуковых щелчков. В промежутке между щелчками мышь воспринимает _____.»

Ответ: _____.

18

Каков минимальный линейный размер насекомого, которого летучая мышь может обнаружить, используя указанную в тексте частоту звуковой локации? Ответ поясните. Скорость звука принять равной 330 м/с.

Ответ: _____

