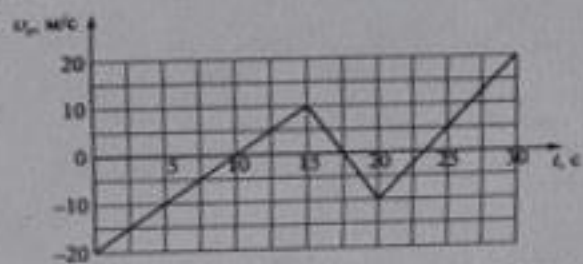


Секции...
 бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не
 нужно.

- 1 На рисунке приведен график зависимости проекции скорости тела v_x от времени t .



Определите проекцию ускорения тела a_x в промежутке времени от 15 до 20 с.

Ответ: _____ м/с².

- 2 Сила гравитационного притяжения между двумя шарами, находящимися на расстоянии 2 м друг от друга, равна 9 нН. Какова будет сила притяжения между ними, если расстояние увеличить до 6 м? Ответ выразите в наноньютонах (нН).

Ответ: _____ нН.

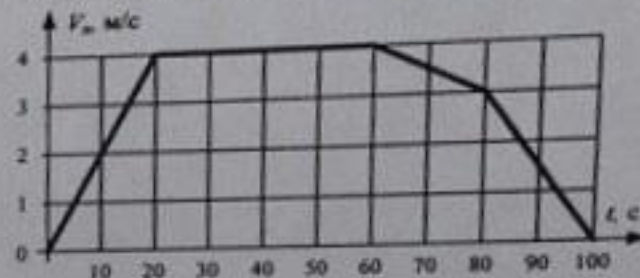
- 3 Шарик массой 100 г падает с высоты 10 м с нулевой начальной скоростью. К моменту падения на землю потеря полной механической энергии за счёт сопротивления воздуха составила 10%. Какова кинетическая энергия шарика в этот момент?

Ответ: _____ Дж.

- 4 Частота свободных малых колебаний математического маятника равна 2 Гц. Какой станет частота колебаний, если и длину математического маятника, и массу его груза уменьшить в 4 раза?

Ответ: _____ Гц.

- 5 В инерциальной системе отсчета вдоль оси ox движется тело массой 20 кг. На рисунке приведен график зависимости проекции скорости v_x этого тела от времени t . Из приведенного ниже списка выберите два правильных утверждения и укажите их номера.



- 1) Модуль ускорения тела в промежутке времени от 60 до 80 с в 3 раза больше модуля ускорения тела в промежутке времени от 80 до 100 с
- 2) В промежутке времени от 80 до 100 с тело переместилось на 30 м
- 3) В момент времени 90 с модуль равнодействующей сил, действующих на тело, равен 1,5 Н
- 4) В промежутке времени от 60 до 80 с импульс тела увеличился на 40 кг·м/с
- 5) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 10 до 20 с увеличилась в 4 раза

Ответ:

6

На поверхности керосина плавает сплошной деревянный брусок. Как изменится глубина погружения бруска и сила Архимеда, действующая на брусок, если его перенести из керосина в воду?
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

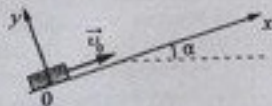
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Глубина погружения бруска	Сила Архимеда

7

После удара шайба массой m начала скользить со скоростью \vec{v}_0 вверх по плоскости, установленной под углом α к горизонту (см. рисунок). Коэффициент трения шайбы о плоскость равен μ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль ускорения при движении шайбы вверх
Б) модуль силы трения

ФОРМУЛЫ

- 1) $g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$
- 2) $\mu mg\cos\alpha$
- 3) $\mu mg\sin\alpha$
- 4) $g(\mu\cos\alpha + \sin\alpha)$

Ответ:

А	Б

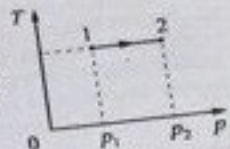
8

В сосуде содержится гелий под давлением 50 кПа. Концентрацию гелия увеличили в 3 раза, а среднюю кинетическую энергию теплового движения его молекул уменьшили в 2 раза. Определите установившееся давление газа.

Ответ: _____ кПа.

9

На T - p -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Газ отдал количество теплоты, равное 50 кДж. Масса газа не меняется. Какую работу совершили над газом внешние силы?



Ответ: _____ кДж.

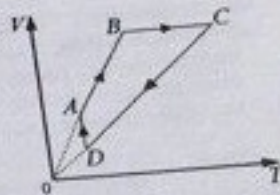
10

Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 40%. Определите относительную влажность воздуха в сосуде, если объем сосуда за счет движения поршня при неизменной температуре уменьшить в 3 раза.

Ответ: _____ %.

11

На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах V - T , где V – объем газа, T – абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.



Из приведенного ниже списка выберите два правильных утверждения, характеризующие процессы на графике, и укажите их номера.

- 1) Газ за цикл совершает работу, равную нулю
- 2) Давление газа в процессе AB постоянно, при этом внешние силы над газом совершают положительную работу
- 3) В процессе BC газ отдает положительное количество теплоты
- 4) В процессе CD внутренняя энергия газа уменьшается
- 5) В процессе DA давление газа изотермически уменьшается

Ответ:

--	--

12

В сосуде неизменного объема находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 2 моль второго газа. Как изменились в результате парциальное давление первого газа и суммарное давление газов, если температура в сосуде поддерживалась неизменной?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

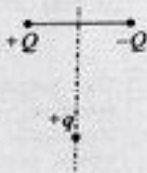
- 1) увеличилось
- 2) уменьшилось
- 3) не изменилось

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

Парциальное давление первого газа	Давление смеси газов в сосуде

13

Заряд $+q > 0$ находится на равном расстоянии от неподвижных точечных зарядов $+Q > 0$ и $-Q$, расположенных на концах тонкой стеклянной палочки (см. рисунок). Куда направлено относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от наблюдателя) ускорение заряда $+q$ в этот момент времени, если на него действуют только заряды $+Q$ и $-Q$? Ответ запишите словом (словами).



Ответ: _____.

14

Сколько времени длится молния, если через поперечное сечение ее канала протекает заряд 30 Кл, а сила тока в среднем равна 24 кА?

Ответ: _____ с.

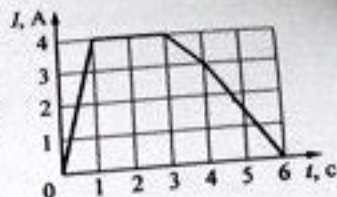
15

Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отраженным лучами равен 60° . Определите угол между отраженным лучом и зеркалом.

Ответ: _____ градусов.

16

В катушке индуктивностью 6 мГн сила тока I зависит от времени t , как показано на графике, приведенном на рисунке. Из приведенного ниже списка выберите два правильных утверждения о процессах, происходящих в катушке, и укажите их номера.



- 1) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, максимален в интервале времени от 0 до 1 с.
- 2) Энергия магнитного поля катушки в интервале времени от 1 до 3 с оставалась равной 12 мДж.
- 3) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, максимален в интервале времени от 4 до 6 с равен 9 мВ.
- 4) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, минимален в интервале времени от 3 до 4 с.
- 5) Скорость изменения тока в катушке была максимальной в интервале времени от 4 до 6 с.

Ответ:

17

Плоский конденсатор с воздушным зазором между обкладками подключен к источнику постоянного напряжения. Как изменится при уменьшении зазора между обкладками конденсатора его электроёмкость и величина заряда на его обкладках?

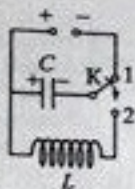
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Электроёмкость конденсатора	Величина заряда на обкладках конденсатора

- 18 Конденсатор колебательного контура подключён к источнику постоянного напряжения (см. рисунок). В момент $t=0$ переключатель K переводят из положения 1 в положение 2. Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания в контуре после этого. T – период колебаний. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



- ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
- 1) сила тока в катушке
 - 2) заряд левой обкладки конденсатора
 - 3) энергия магнитного поля катушки
 - 4) модуль напряжения на конденсаторе

Ответ:

А	Б

- 19 Радиоактивный изотоп висмута ${}_{83}^{212}\text{Bi}$ претерпевает α -распад. Укажите массовое и зарядовое число образовавшегося ядра.

Ответ:

Массовое число	Зарядовое число

В бланк ответов №1 перенесите только числа, без пробелов и других дополнительных символов.

- 20 Два источника излучают пучки монохроматического света с длинами волн $\lambda_1 = 500$ нм и $\lambda_2 = 800$ нм. Чему равно отношение импульсов фотонов $\frac{P_1}{P_2}$ в этих пучках?

Ответ: _____

21

На установке, представленной на фотографиях (рис. а – общий вид; рис. б – фотоэлемент), исследовали зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света. Для этого в прорез осветителя помещали различные светофильтры и измеряли запирающее напряжение. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только красный свет, а во второй – пропускающий только жёлтый.

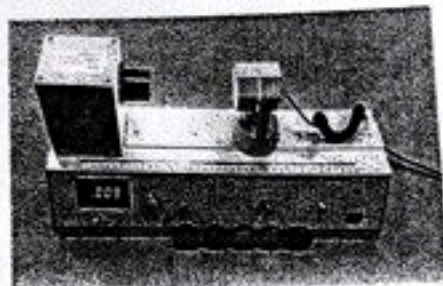


Рис. а

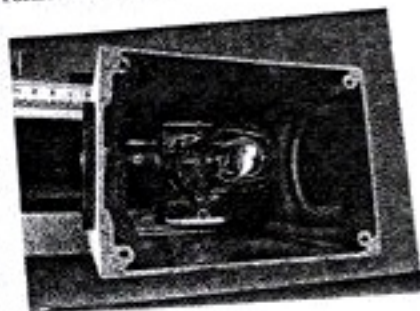


Рис. б

Как изменяются длина световой волны и запирающее напряжение при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

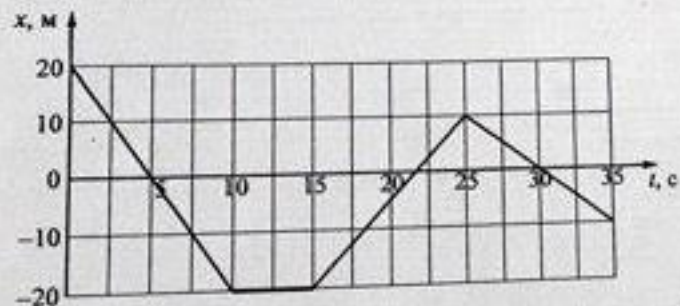
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждого ответа. Цифры в ответе могут повторяться.

Длина световой волны, падающей на фотоэлемент	Запирающее напряжение

Свойства запишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 На рисунке приведён график зависимости координаты тела x от времени t при его прямолинейном движении по оси x .



Определите проекцию скорости тела v_x в промежутке времени от 25 до 30 с

Ответ: _____ м/с.

- 2 В инерциальной системе отсчёта сила \vec{F} сообщает телу массой m ускорение 12 м/с^2 . Определите ускорение тела массой $2m$ под действием силы $\frac{1}{3}\vec{F}$ в этой системе отсчёта.

Ответ: _____ м/с²

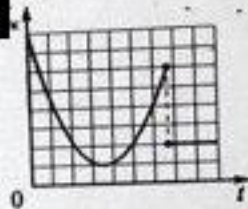
- 3 Шарик массой 200 г падает с высоты 20 м с начальной скоростью, равной нулю. Какова его кинетическая энергия в момент перед ударом о землю, если потеря энергии за счёт сопротивления воздуха составила 4 Дж?

Ответ: _____ Дж.

- 4 Шар плотностью $2,5 \text{ г/см}^3$ и объёмом 400 см^3 опущен в воду. Определите архимедову силу, действующую на шар.

Ответ: _____ Н.

- 5 На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение в соответствии с данным графиком.



- 1) В конце наблюдения кинетическая энергия тела отлична от нуля.
- 2) Кинетическая энергия тела в течение всего времени наблюдения уменьшается.
- 3) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности Земли и упало на балкон.
- 4) Тело брошено вертикально вверх с балкона и упало на Землю.
- 5) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности Земли и упало в кузов проезжающего мимо грузовика.

Ответ:

- 6 В школьной лаборатории изучают свободные колебания пружинного маятника при различных значениях массы маятника. Как изменятся период его свободных колебаний и период изменения его потенциальной энергии, если увеличить массу маятника, не изменяя жесткость пружины? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Период свободных колебаний	Период изменения потенциальной энергии

- 7 Шайба массой m съезжает с горки без трения из состояния покоя. Ускорение свободного падения равно g . У подножия горки кинетическая энергия шайбы равна E_k . Чему равны высота горки и модуль импульса шайбы у подножия горки?

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

ФОРМУЛА

А) высота горки

Б) модуль импульса шайбы у подножия горки

1) $E_k \sqrt{\frac{2m}{g}}$

2) $\sqrt{2mE_k}$

3) $\sqrt{\frac{2E_k}{gm}}$

4) $\frac{E_k}{gm}$

Ответ:

А	Б

- 8 В сосуде содержится неон, абсолютная температура которого равна 900 К. Концентрацию неона увеличили в 1,5 раза, при этом его давление уменьшилось в 3 раза. Определите установившуюся абсолютную температуру газа.

Ответ: _____ К.

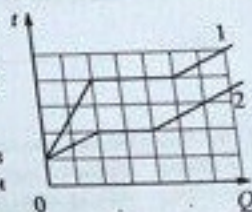
- 9 Тепловая машина с КПД 40% за цикл работы отдаёт холодильнику количество теплоты, равное 60 Дж. Какое количество теплоты машина получает за цикл от нагревателя?

Ответ: _____ Дж.

- 10 В закрытом сосуде под поршнем находится водяной пар при температуре 100 °С под давлением 60 кПа. Каким станет давление пара, если, сохраняя его температуру неизменной, уменьшить объём пара в 2 раза?

Ответ: _____ кПа.

- 11 На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого им количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.



Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и укажите их номера.

- 1) Оба тела имеют одинаковую удельную теплоту плавления.
- 2) Температура плавления первого тела в 1,5 раза больше, чем второго.
- 3) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии.
- 4) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.
- 5) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем первого.

Ответ:

--	--

12) Температуру нагревателя тепловой машины Карно уменьшили, оставив температуру холодильника прежней. Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и количество теплоты, полученное газом за цикл от нагревателя?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

КПД тепловой машины	Работа тепловой машины за цикл

13) Как направлена относительно рисунка (вверх, вниз, влево, вправо, от наблюдателя, к наблюдателю) кулоновская сила \vec{F} , действующая на положительный точечный заряд $+q$, помещённый в центр квадрата, в вершинах которого находятся заряды: $+q$, $+q$, $-q$, $-q$ (см. рисунок)? Ответ запишите словом (словами).

Ответ: _____

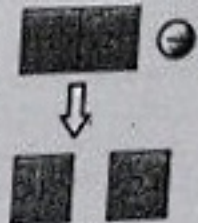
14) На плавком предохранителе счётчика электроэнергии указано: «15 А, 380 В». Какова максимальная суммарная мощность электрических приборов, которые можно одновременно включать в сеть, чтобы предохранитель не расплавился?

Ответ: _____ Вт.

15) На колебательный контур состоит из конденсатора ёмкостью C и катушки индуктивностью L . Во сколько раз увеличится период свободных электромагнитных колебаний в этом контуре, если ёмкость конденсатора и индуктивность катушки увеличить в 3 раза?

Ответ: в _____ раз(-а)

16) Незаряженные стеклянные кубики 1 и 2 сблизил вплотную и поместил в электрическое поле отрицательно заряженного шара, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули и уже потом убрали заряженный шар (нижняя часть рисунка). Выберите два верных утверждения выберите, из приведенного ниже списка, и укажите их номера.



- 1) Заряды первого и второго кубиков равны нулю
- 2) Заряды первого и второго кубиков отрицательны
- 3) Под действием электрического поля шара в кубиках произошло перераспределение свободных электронов
- 4) Заряд первого кубика отрицателен, заряд второго положителен
- 5) После того как заряженный шар убрали, напряженность электрического поля внутри шариков равна нулю.

Ответ:

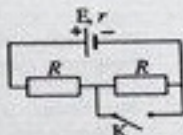
17) По проволочному резистору течёт ток. Как изменятся при увеличении длины проволоки в 2 раза и уменьшении силы тока вдвое тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе, и его электрическое сопротивление? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе	Электрическое сопротивление резистора

- 18) На рисунке показана цепь постоянного тока. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (E – ЭДС источника напряжения; r – внутреннее сопротивление источника; R – сопротивление резистора).



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) напряжение на источнике при замкнутом ключе К
 Б) сила тока через источник при разомкнутом ключе К

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{ER}{R+r}$
 2) $\frac{2Er}{2R+r}$
 3) $\frac{E}{2R+r}$
 4) $\frac{E}{R+r}$

Ответ:

А	Б

19)

На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li ЛИТИЙ 7 ₉₃ 6 ₇	3	Be БЕРИЛЛИЙ 9 ₁₀₀	4	5	В
3	III	Na НАТРИЙ 23 ₁₀₀	11	Mg МАГНИЙ 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	12	13	Al АЛЮМИНИЙ 27 ₁₀₀
4	IV	K КАЛИЙ 39 ₉₃ 41 _{6,7}	19	Ca КАЛЬЦИЙ 40 ₉₉ 44 _{2,1}	20	21	Sc СКАНДИЙ 45 ₁₀₀
	V	29 МЕДЬ 63 ₆₉ 65 ₃₁	Cu	30 ЦУНК 64 ₆₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	Zn	31 ГАЛЛИЙ 69 ₆₉ 71 ₃₀	Ga

Чему равны число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа магния?

Ответ:

Число протонов	Число нейтронов

В бланк ответов №1 перенесите только числа, без пробелов и других дополнительных символов.

20)

Период полураспада изотопа кислорода $^{14}_8\text{O}$ составляет 71 с. Какая доля от исходного большого количества этих ядер останется нераспавшейся через интервал времени, равный 142 с?

Ответ: _____ %.

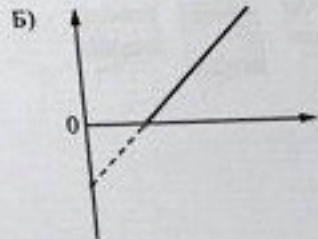
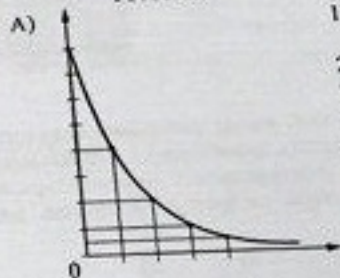
21)

Установите соответствие между графиками, представленными на рисунках, и законами (зависимостями), которые они могут выражать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ЗАКОН

- 1) закон Эйнштейна пропорциональности массы и энергии
 2) закон радиоактивного распада
 3) зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света
 4) зависимость энергии фотона от частоты света

ГРАФИК



Ответ:

А	Б