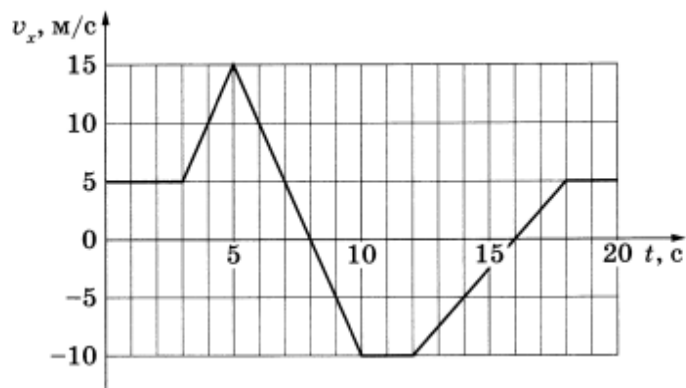


Часть 1.

1.

Тело движется вдоль оси Ox . На рисунке приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t .



Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 14 до 20 с.

Ответ: _____ м.

2.

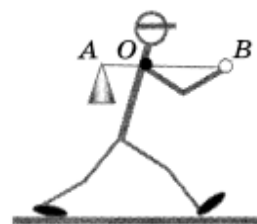
Мячик массой 200 г начинает падать с высоты 8 м из состояния покоя. Какова его кинетическая энергия в момент перед падением на поверхность Земли, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

Ответ: _____ Дж.

3.

Мальчик несёт узелок с вещами на лёгкой палке (см. рисунок). Чтобы удержать в равновесии узелок весом 40 Н, он прикладывает к концу B палки вертикальную силу величиной 20 Н. Чему равно OB , если длина всей палки $AB = 1,2$ м?

Ответ: _____ см.



4.

В таблице представлены данные о положении шарика, прикреплённого к пружине и колеблющегося вдоль горизонтальной оси Ox , в различные моменты времени.

$t, \text{ с}$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2
$x, \text{ мм}$	0	10	18	24	28	30	28	24	18	10	0	-10	-18	-24	-28	-30	-28

Из приведённого ниже списка выберите *все* верные утверждения относительно этих колебаний.

- 1) Потенциальная энергия пружины в момент времени 1,0 с максимальна.
- 2) Период колебаний шарика равен 4,0 с.
- 3) Кинетическая энергия шарика в момент времени 1,0 с максимальна.
- 4) Амплитуда колебаний шарика равна 60 мм.
- 5) Полная механическая энергия маятника, состоящего из шарика и пружины, в процессе колебаний остаётся неизменной.

Ответ: _____.

5.

Пластмассовый кубик плавает в стакане с подсолнечным маслом. Как изменятся сила Архимеда, действующая на кубик, и глубина погружения кубика в жидкость, если он будет плавать в воде?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

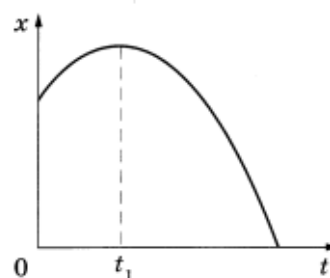
- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

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

Сила Архимеда, действующая на кубик	Глубина погружения кубика в жидкость

6.

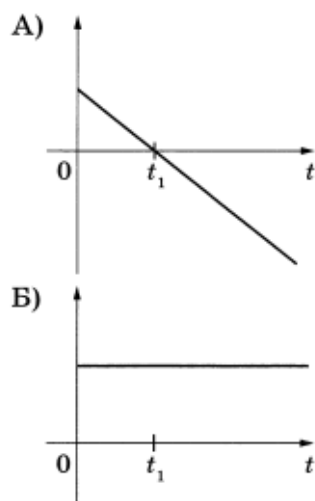
На рисунке показан график (ветвь параболы) зависимости координаты x тела, движущегося равноускоренно вдоль оси Ox , от времени t . Графики А и Б отображают зависимости физических величин, характеризующих движение этого тела, от времени t .



Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут отображать.

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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) модуль скорости тела
- 2) проекция импульса тела на ось x
- 3) проекция ускорения тела на ось x
- 4) модуль равнодействующей сил, действующих на тело

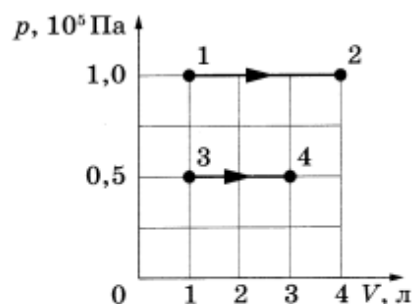
7.

Разреженный водород в количестве 4 моль изотермически сжимают. Во сколько раз увеличится давление газа на стенки сосуда при уменьшении его объёма в 5 раз?

Ответ: в _____ раз(а).

8.

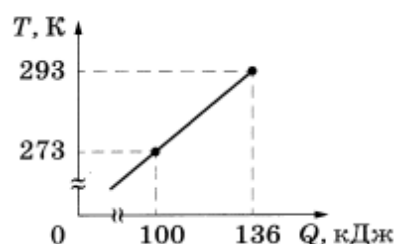
На рисунке показано расширение газообразного аргона двумя способами: 1–2 и 3–4. Найдите отношение $\frac{A_{12}}{A_{34}}$ работ газа в процессах 1–2 и 3–4.



Ответ: _____.

9.

На рисунке показана зависимость температуры алюминиевой детали от переданного ей количества теплоты. Чему равна масса детали?



Ответ: _____ кг.

10.

Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. В начальный момент времени в левой части сосуда содержится 4 моль гелия, в правой — 20 г неона. Перегородка может пропускать молекулы гелия и является непроницаемой для молекул неона. Температура газов одинаковая и остаётся постоянной.

Выберите *все* верные утверждения, описывающие состояние газов после установления равновесия в системе.

- 1) Концентрация гелия в правой части сосуда в 2 раза меньше, чем неона.
- 2) Отношение давления газов в правой части сосуда к давлению газа в левой части сосуда равно 1,5.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия в сосуде в 4 раза больше, чем неона.
- 5) В результате установления равновесия давление в правой части сосуда увеличилось в 2 раза.

Ответ: _____.

11.

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

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

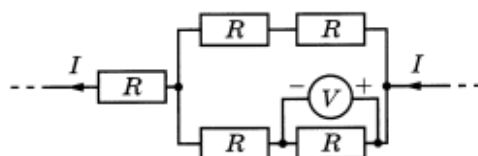
- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

КПД тепловой машины	Количество теплоты, отданное холодильнику

12.

Пять одинаковых резисторов с сопротивлением 5 Ом соединены в электрическую цепь, по которой течёт ток I (см. рисунок). При этом идеальный вольтметр показывает напряжение 15 В. Чему равен ток I ?



Ответ: _____ А.

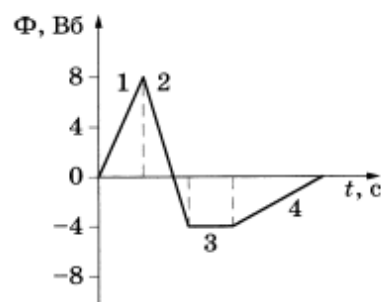
13.

Во сколько раз надо увеличить силу тока через катушку индуктивности, чтобы энергия магнитного поля катушки увеличилась в 9 раз?

Ответ: в _____ раз(а).

14.

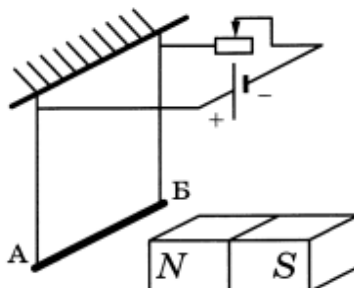
На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего замкнутый проводящий контур, от времени. Какой из участков графика (1, 2, 3 или 4) соответствует минимальной по модулю ЭДС индукции в контуре, не равной нулю?



Ответ: на участке _____.

15.

Медный стержень AB подвешен на тонких медных проволочках и подключён к источнику постоянного напряжения — так, как показано на рисунке. Справа от проводника находится северный полюс постоянного магнита. Ползунок реостата плавно перемещают *вправо*.



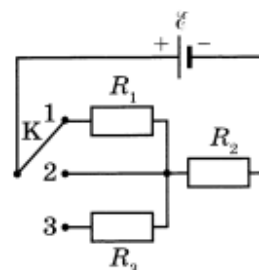
Из приведённого ниже списка выберите *все* верные утверждения относительно наблюдаемых явлений.

- 1) Сопротивление реостата уменьшается.
- 2) Линии индукции магнитного поля, созданного магнитом, вблизи стержня AB направлены вправо.
- 3) Сила тока, протекающего через стержень AB , уменьшается.
- 4) Сила Ампера, действующая на стержень AB , увеличивается.
- 5) Силы натяжения проволочек, на которых подвешен стержень AB , увеличиваются.

Ответ: _____.

16.

На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник тока с ЭДС \mathcal{E} и три резистора: $R_1 = 2R$, $R_2 = R$ и $R_3 = R$. Как изменятся напряжение на резисторе R_2 и суммарная тепловая мощность, выделяемая во внешней цепи, если ключ K перевести из положения 1 в положение 2? Внутренним сопротивлением источника пренебречь.



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.

Напряжение на резисторе R_2	Суммарная тепловая мощность, выделяемая во внешней цепи

17.

α -частица массой m и зарядом q движется перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля \vec{B} по окружности со скоростью v . Действием силы тяжести пренебречь.

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) период обращения α -частицы в магнитном поле

Б) радиус окружности, по которой движется α -частица

ФОРМУЛЫ

1) $\frac{2\pi B}{v}$

2) $\frac{2\pi m}{qB}$

3) qvB

4) $\frac{mv}{qB}$

Ответ:

А	Б

18.

Период полураспада T изотопа селена ${}_{34}^{81}\text{Se}$ равен 18 мин. Какая масса этого изотопа распалась за 36 мин в образце, содержащем первоначально 120 мг ${}_{34}^{81}\text{Se}$?

Ответ: _____ мг.

19.

Для некоторых атомов характерной особенностью является возможность захвата атомным ядром одного из ближайших к нему электронов. Как при захвате электрона изменяются зарядовое число атомного ядра и число нейтронов в ядре?

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.

Зарядовое число ядра	Число нейтронов в ядре

20.

Выберите **все** верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) Силы, с которыми тела действуют друг на друга, равны по модулю и направлены по одной прямой в одну и ту же сторону и имеют разную природу.
- 2) Скорость испарения жидкости при прочих равных условиях зависит от площади её свободной поверхности.
- 3) При взаимодействии заряженных тел в электрически изолированной системе алгебраическая сумма электрических зарядов тел всегда остаётся неизменной.
- 4) Если замкнутый проводящий контур покоится в однородном магнитном поле, то в нём возникает индукционный ток.
- 5) Колебательный контур состоит из катушки индуктивности и резистора с большим сопротивлением.

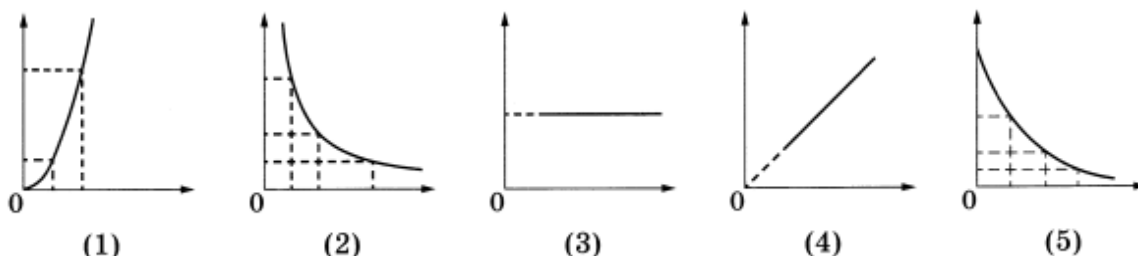
Ответ: _____.

21.

Даны следующие зависимости величин:

- А) зависимость скорости тела, движущегося равномерно, от времени движения
- Б) зависимость модуля напряжённости поля точечного электрического заряда q от величины заряда
- В) зависимость числа нераспавшихся ядер радиоактивного элемента от времени

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



Ответ:

А	Б	В

22.

Пакет, в котором находится 200 саморезов, положили на весы. Весы показали 80 г. Чему равна масса одного самореза по результатам этих измерений, если погрешность весов равна ± 10 г? Массу самого пакета не учитывать.

Ответ: (_____ \pm _____) г.

23.

Школьник изучает свободные колебания маятника. В его распоряжении имеется пять маятников, характеристики которых указаны в таблице. Какие *два* маятника необходимо взять школьнику для того, чтобы на опыте выяснить, зависит ли период свободных колебаний маятника от длины нити?

№ маятника	Длина нити маятника, м	Объём шарика, см ³	Материал, из которого сделан шарик
1	2,0	8	алюминий
2	0,5	5	сталь
3	1,0	8	сталь
4	1,5	8	алюминий
5	1,0	5	алюминий

Запишите в ответе номера выбранных маятников.

Ответ:

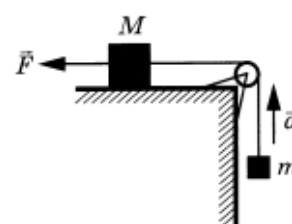
Часть 2.

24.

После применения влагопоглотителя парциальное давление водяного пара в комнате уменьшилось, при этом температура воздуха не изменилась. Как изменились относительная влажность воздуха и плотность водяных паров в комнате? Ответ поясните, указав, какие физические закономерности Вы использовали для объяснения.

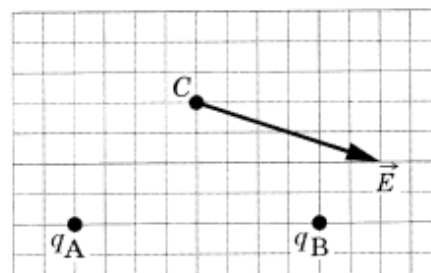
25.

Груз массой $M = 0,8$ кг, лежащий на столе, связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с грузом массой $m = 0,5$ кг. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила \vec{F} (см. рисунок). Второй груз движется из состояния покоя с ускорением 2 м/с², направленным вверх. Коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола равен $0,2$. Чему равен модуль силы \vec{F} ?



26.

На рисунке изображён вектор напряжённости \vec{E} электрического поля в точке C , которое создано двумя точечными зарядами: q_A и q_B . Каков заряд q_A , если заряд q_B равен -5 нКл? Ответ укажите со знаком.

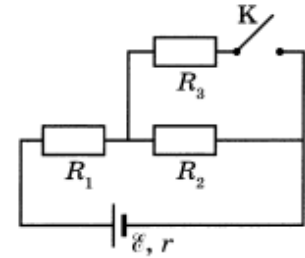


27.

Аргон в количестве $\nu = 2$ моль изобарно сжимают, совершая работу A_1 . При этом температура аргона уменьшается в 3 раза: $T_2 = \frac{T_1}{3}$. Затем газ адиабатически расширяется, при этом его температура изменяется до значения $T_3 = \frac{T_1}{6}$. Найдите работу газа A_1 , если работа газа при адиабатном расширении $A_2 = 1500$ Дж. Количество вещества в процессах остаётся неизменным.

28.

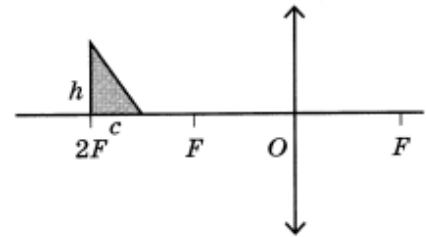
Во сколько раз увеличится мощность, выделяемая на резисторе R_1 , при замыкании ключа K (см. рисунок), если $R_1 = R_2 = R_3 = r = 1$ Ом?



29.

Прямоугольный треугольник с катетами $c = 2$ см и $h = 3$ см расположен перед собирающей линзой с оптической силой $D = 10$ дптр, как показано на рисунке.

Постройте изображение треугольника, даваемое линзой. Во сколько раз площадь изображения треугольника больше площади самого треугольника?



30.

Два небольших шара массами $m_1 = 0,3$ кг и $m_2 = 0,6$ кг закреплены на концах невесомого стержня AB , расположенного горизонтально на опорах C и D (см. рисунок). Расстояние между опорами $l = 0,6$ м, а расстояние AC равно $0,2$ м. Чему равна длина стержня L , если сила давления стержня на опору D в 2 раза больше, чем на опору C ? Сделайте рисунок с указанием внешних сил, действующих на систему тел «стержень и шары». Обоснуйте применимость используемых законов к решению задачи.

