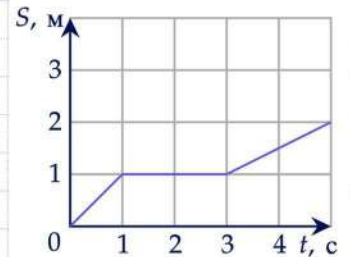
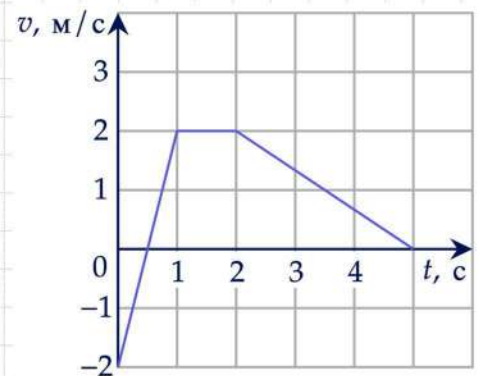


№1 На рисунке представлен график зависимости пути от времени. Определите по графику скорость движения велосипедиста в интервале от момента времени 1 с до момента времени 3 с после начала движения. (Ответ дайте в метрах в секунду.)



Ответ:

№2 Тело массой 2 кг движется вдоль оси  $Ox$ . На рисунке представлен график зависимости проекции скорости  $v_x$  этого тела от времени  $t$ . Чему равен модуль проекции силы  $F_x$ , действующей на это тело в течение первой секунды? (Ответ дайте в ньютонах.)



Ответ:

№3 Камень массой 2 кг брошен вертикально вверх. В начальный момент его энергия равна 100 Дж. На какую максимальную высоту поднимется камень? (Ответ дайте в метрах.) Сопротивлением воздуха пренебречь.

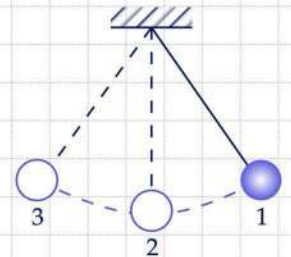
Ответ:

№4 Тело объемом 3 см<sup>3</sup> полностью погрузили в масло. Определите силу Архимеда, действующую на тело. Ответ представить в ньютонах.

Ответ:

№5 Математический маятник с частотой свободных колебаний  $0,5$  Гц отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили из состояния покоя (см. рисунок). Сопротивлением воздуха пренебречь. Потенциальная энергия маятника отсчитывается от положения равновесия. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, описывающие процесс колебаний маятника.

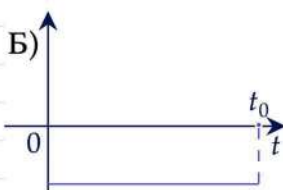
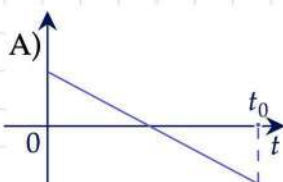
- 1) Потенциальная энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через  $2$  с после начала движения.
- 2) Через  $0,5$  с маятник первый раз вернётся в положение 1.
- 3) При движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника остаётся неизменной.
- 4) Кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет своего максимума через  $0,5$  с после начала движения.
- 5) При движении из положения 3 в положение 2 модуль силы натяжения нити уменьшается.



Ответ:

№6 Шарик брошен вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$  (см. рис.). Считая сопротивление воздуха малым, установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять ( $v_0$  – время полета). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

### ГРАФИКИ



### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) Координата шарика
- 2) Проекция скорости шарика  $v_y$
- 3) Потенциальная энергия шарика
- 4) Проекция силы тяжести, действующей на шарик



А	Б

Ответ:

№7 Температуру разреженного газа увеличили в 2 раза и концентрацию молекул газа увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличилось давление газа?

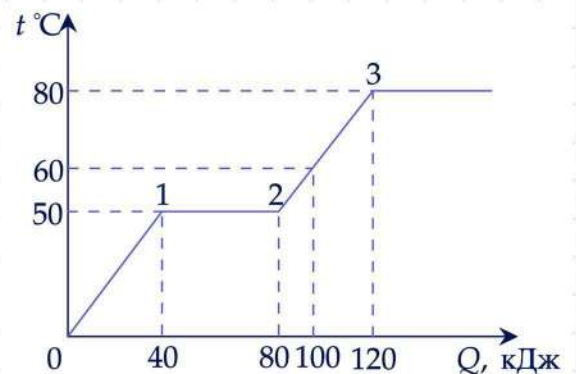
Ответ:

№8 При сжатии идеального одноатомного газа при постоянном давлении внешние силы совершили работу 800 Дж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Ответ укажите в Дж.

Ответ:

№9 В цилиндре под поршнем находится твердое вещество. Цилиндр поместили в раскаленную печь. На рисунке показан график изменения температуры  $t$  от вещества по мере поглощения им количества теплоты  $Q$ . Выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

- 1) Температура плавления вещества равна  $50^\circ\text{C}$ .
- 2) Для того, чтобы полностью расплавить вещество, уже находящееся при температуре плавления, ему надо передать  $80\text{ кДж}$ .
- 3) Когда тело получило  $100\text{ кДж}$  оно полностью расплавилось.
- 4) Количество теплоты, которое необходимо затратить для нагревания тела от  $60^\circ\text{C}$  до  $80^\circ\text{C}$  равно  $20\text{ кДж}$ .
- 5) Теплоемкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твердом.



Ответ:

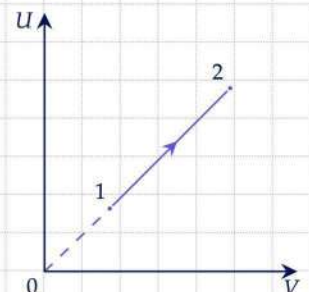
№10 На рисунке показан процесс изменения состояния одного моля одноатомного идеального газа ( $U$  – внутренняя энергия газа;  $V$  – занимаемый им объем). Как изменяются в ходе этого процесса давление и абсолютная температура газа?

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.

Давление газа	Абсолютная температура газа

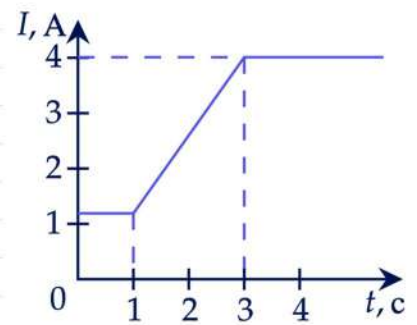


Ответ:

№11 Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 2 раза, каждый из зарядов увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между ними?

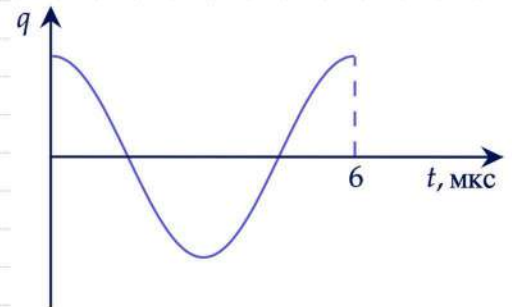
Ответ:

№12 К цепи, сила тока в которой меняется со временем согласно графику, подключена катушка индуктивностью  $L = 2$  мГн. Найдите модуль ЭДС самоиндукции в момент времени  $t = 2$  с. Ответ выразите в мВ.



Ответ:

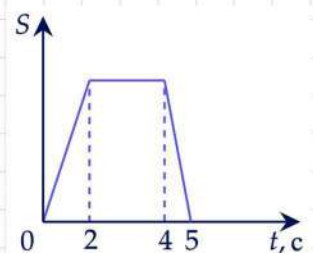
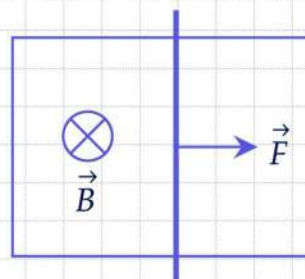
№13 На рисунке приведен график гармонических колебаний заряда в колебательном контуре. Если конденсатор этом контуре заменить на другой, электроемкость которого в 9 раз меньше, то каков будет период колебаний? Ответ дать в мкс.



Ответ:

№14 По П-образному проводнику, находящемуся в однородном магнитном поле, перпендикулярном плоскости проводника, скользит проводящая перемычка (см. рис.). На графике приведена зависимость площади контура от времени. Пренебрегая сопротивлением проводника, выберите все верные утверждения о результатах этого опыта. Известно, что модуль индукции магнитного поля равен  $B = 0,4$  Тл, длина проводника  $l = 0,1$  м.

- 1) В момент времени 1 с сила Ампера, действующая на перемычку, направлена вправо.
- 2) В интервале времени от 2 до 4 с по перемычке ток не течет.
- 3) Наибольший ток по перемычке протекает в интервале времени от 4 до 5 с.
- 4) На всех участках к перемычке не прикладывается сила, поскольку рельсы гладкие.
- 5) В интервале времени от 4 до 5 с модуль ЭДС индукции минимален.



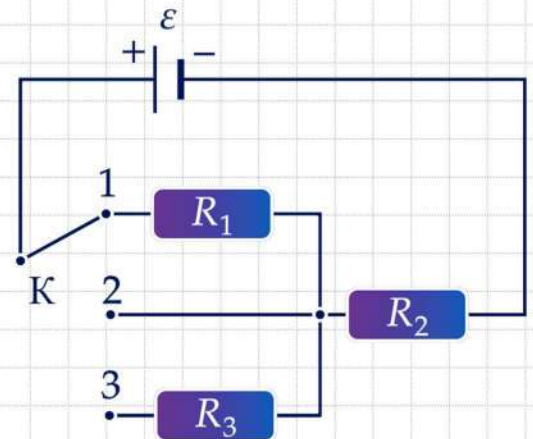
Ответ:

№15 На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник постоянного напряжения с ЭДС равной 8 В и три резистора:  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$ . Как изменятся сопротивление  $R_3$  и сила тока в цепи, если ключ  $K$  перевести из положения 1 в положение 2?

Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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



Ответ:

№16 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) распространенность изотопа в природе. Укажите число протонов и число нейтронов в ядре самого распространенного стабильного изотопа калия.

Число протонов	Число нейтронов

2	II	Li литий 7 <sub>93</sub> 6 <sub>7</sub>	3	Be бериллий 9 <sub>100</sub>	4	B бор 11 <sub>80</sub> 10 <sub>20</sub>	5
3	III	Na натрий 23 <sub>100</sub>	11	Mg магний 24 <sub>79</sub> 26 <sub>11</sub> 25 <sub>10</sub>	12	Al алюминий 27 <sub>100</sub>	13
4	IV	K калий 39 <sub>93</sub> 41 <sub>6,7</sub>	19	Ca кальций 40 <sub>97</sub> 44 <sub>2,1</sub>	20	Sc скандий 45 <sub>100</sub>	21
	V	Cu медь 63 <sub>69</sub> 65 <sub>31</sub>	29	Zn цинк 64 <sub>49</sub> 66 <sub>28</sub> 68 <sub>19</sub>	30	Ga галлий 69 <sub>60</sub> 71 <sub>40</sub>	31

Ответ:

№17 Фотоэффект наблюдается при падении на фотокатод лазерного луча. Длину волны излучения уменьшают. Определите, как при этом изменится максимальная кинетическая энергия и работа выхода электронов.

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.

Максимальная кинетическая энергия электронов	Работа выхода электронов

Ответ:

№18 Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

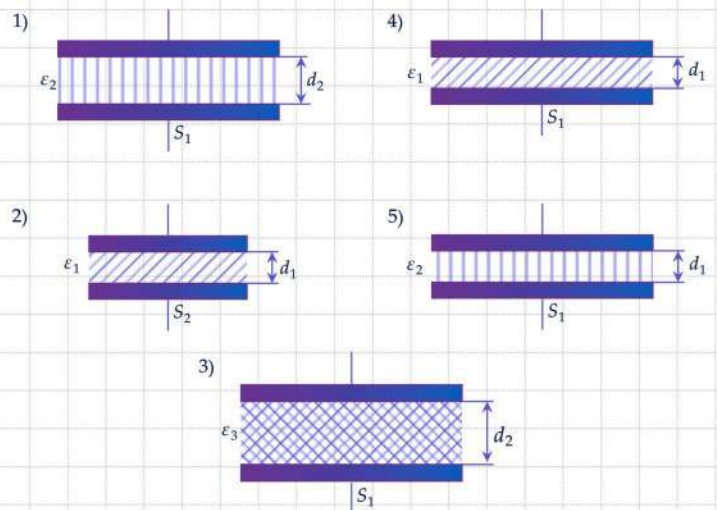
- 1) Если частица движется по окружности, то ее перемещение за один полный оборот равно нулю.
- 2) Средняя скорость движения броуновской частицы в газе не зависит от температуры газа, но зависит от массы самой частицы.
- 3) Разноименно заряженные частицы притягиваются друг к другу.
- 4) При увеличении индукции магнитного поля при постоянной скорости движения заряженной частицы радиус ее вращения увеличивается.
- 5) При переходе электрона на более высокие энергетические уровни, атом испускает фотон.

Ответ:

№19 Пакет, в котором находится 250 гаек, положили на весы. Весы показали 225 г. Чему равна масса одной гайки по результатам этих измерений, если погрешность весов равна  $\pm 2$  г? Массу самого пакета не учитывать. Ответ дайте в граммах. Значение и погрешность запишите слитно без пробела.

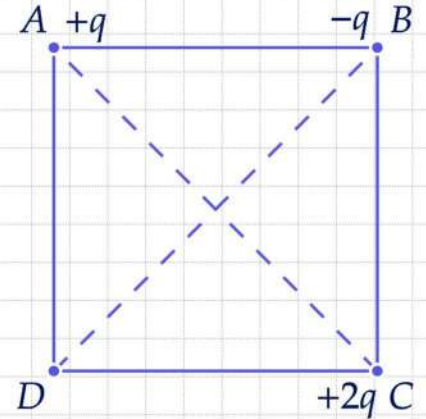
Ответ:

№20 Необходимо экспериментально выявить зависимость электроёмкости плоского конденсатора от расстояния между его пластинами. На всех представленных ниже рисунках  $S$  — площадь пластин конденсатора,  $d$  — расстояние между пластинами конденсатора,  $\varepsilon$  — диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами. Какие два конденсатора следует использовать для проведения такого исследования?



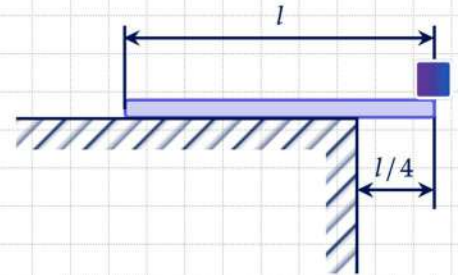
Ответ:

№21 В трех вершинах квадрата ABCD закреплены точечные заряды  $+q > 0$ ,  $-q$  и  $+2q$  соответственно (см. рисунок). Опираясь на законы электродинамики, определите, как изменится направление напряжённости результирующего электростатического поля в центре квадрата, если заряд  $-q$  переместить из вершины B в вершину D? Сделайте рисунки, на которых постройте векторы напряженности результирующего электростатического поля в центре квадрата для двух случаев расположения зарядов.



Ответ:

№22 За край горизонтальной поверхности на  $1/4$  часть выдвинута деревянная доска. Она остается в состоянии покоя, если на ее правом конце лежит груз массой не более  $0,25$  кг (см. рисунок). Далее доску выдвинули за край поверхности на  $1/3$  часть ее длины. Найдите максимальную массу груза, который можно положить на правый конец доски в этом случае, чтобы она не перевернулась.



Ответ:

№23 В сосуде объемом 35 л при температуре 20 °С находится воздух с относительной влажностью 75%. Пользуясь таблицей давления насыщенных паров воды, определите, какую массу имеет водяной пар, находящийся в сосуде.

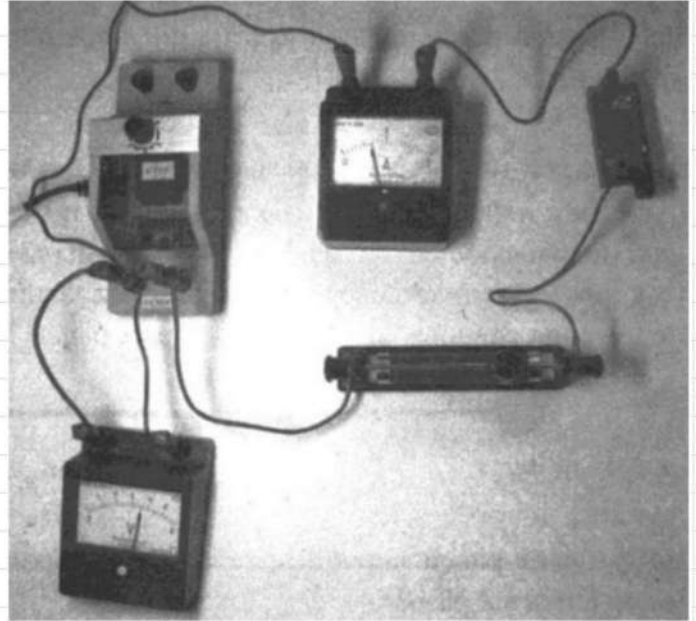
$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$p_{\text{н}}, \text{кПа}$	1,81	1,93	2,07	2,20	2,33	2,49	2,64	2,81	2,96	3,17

Ответ:

№24 Со дна озера медленно поднимается пузырек воздуха. У дна озера пузырёк имел объём  $V_1 = 2\text{ см}^3$ . Объём пузырька  $V_2$  на расстоянии  $h = 1$  м от поверхности воды  $3\text{ см}^3$ . Найдите глубину озера. Давление воздуха на уровне поверхности воды равно нормальному атмосферному давлению. Силы поверхностного натяжения не учитывать, температуры воды и воздуха в пузырьке считать постоянными.

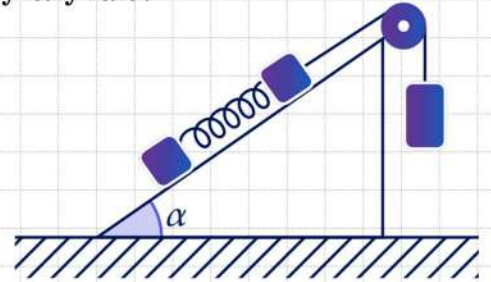
Ответ:

№25 При изучении закона Ома для полной электрической цепи ученик исследовал зависимость напряжения на полюсах источника тока от силы тока во внешней цепи (см. рис.). Внутреннее сопротивление источника не зависит от силы тока. Сопротивление вольтметра велико, сопротивление амперметра пренебрежимо мало. При силе тока в цепи 1 А вольтметр показывал напряжение 4,4 В, а при силе тока 2 А – напряжение 3,3 В. Определите, какую силу тока покажет амперметр при показаниях вольтметра, равных 1,0 В.



Ответ:

№26 Система из двух грузов, соединенных пружиной жесткости  $k = 20 \text{ Н/м}$  движется под действием груза  $M = 2 \text{ кг}$  по наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$  так, что длина пружины  $L$  не меняется. В нерастянутом состоянии длина пружины  $l = 15 \text{ см}$ . Массы маленьких грузов одинаковы и равны  $m = 0,25 \text{ кг}$ . Найдите длину пружины  $L$ . Трением пренебречь. Какие законы Вы используете для описания движения грузов? Обоснуйте их применение к данному случаю.



Ответ: