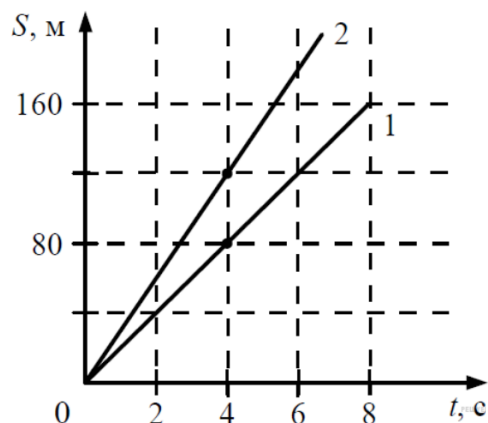


A1 На рисунке представлены графики зависимости пройденного пути от времени для двух тел. Скорость второго тела v_2 больше скорости первого тела v_1 на величину Δv , равную

- 1) 10 м/с
- 2) 20 м/с
- 3) 25 м/с
- 4) 40 м/с



A2 Модуль скорости равномерного вращения спутника вокруг планеты по орбите радиусом r

- 1) прямо пропорционален массе спутника
- 2) обратно пропорционален массе спутника
- 3) прямо пропорционален квадрату массы спутника
- 4) не зависит от массы спутника

A3 Камень массой 0,2 кг брошен под углом 60° к горизонту. Модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска, равен

- 1) 1,73 Н
- 2) 0
- 3) 1 Н
- 4) 2 Н

A4 Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями $v_1 = 108$ км/ч и $v_2 = 54$ км/ч. Масса легкового автомобиля $m = 1000$ кг. Какова масса грузовика, если отношение импульса грузовика к импульсу легкового автомобиля равно 1,5?

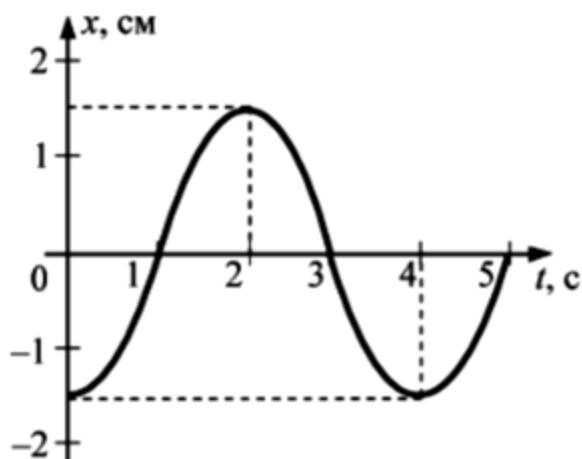
- 1) 3 000 кг
- 2) 4 500 кг
- 3) 1 500 кг
- 4) 1 000 кг

A5 Хоккейная шайба массой 160 г летит со скоростью 10 м/с без вращения. Какова ее кинетическая энергия?

- 1) 1,6 Дж
- 2) 16 Дж
- 3) 0,8 Дж
- 4) 8 Дж

A6 При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза $x(t) = A \sin(2\pi \frac{t}{T} + \phi_0)$ изменяется с течением времени t , как показано на рисунке. Период T и амплитуда колебаний A равны соответственно

- 1) $T = 4$ с, $A = 1,5$ см
- 2) $T = 5$ с, $A = 1,5$ см
- 3) $T = 3$ с, $A = 3$ см
- 4) $T = 2$ с, $A = 3$ см



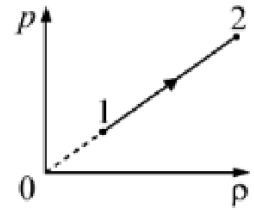
A7

В процессе перехода вещества из жидкого состояния в кристаллическое

- 1) существенно увеличивается расстояние между его молекулами
- 2) молекулы начинают притягиваться друг к другу
- 3) существенно увеличивается упорядоченность в расположении его молекул
- 4) существенно уменьшается расстояние между его молекулами

A8

При переходе идеального газа из состояния 1 в состояние 2 давление газа пропорционально его плотности. Масса газа в процессе остаётся постоянной. Утверждается, что в этом процессе

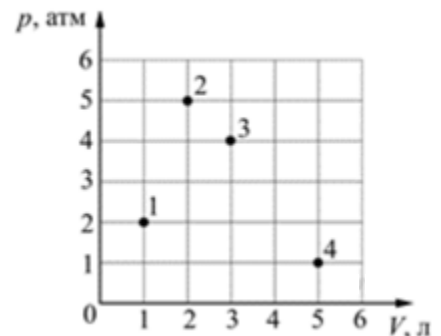


- А. происходит изотермическое сжатие газа.
 Б. концентрация молекул газа увеличивается.
 Из этих утверждений

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба утверждения верны
- 4) оба утверждения неверны

A9

В каком из четырех состояний, показанных для некоторой массы идеального газа точками на pV -диаграмме, идеальный газ обладает максимальной внутренней энергией?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A10

Первому телу сообщили количество теплоты 1 кДж, а второму - 2 кДж. Массы тел одинаковы. В результате температура первого тела повысилась на 100 К, а второго - повысилась на 50 К. Можно утверждать, что удельная теплоёмкость у вещества первого тела

- 1) больше, чем у вещества второго тела
- 2) меньше, чем у вещества второго тела
- 3) такая же, как у вещества второго тела
- 4) не может быть соотнесена с удельной теплоёмкостью вещества второго тела

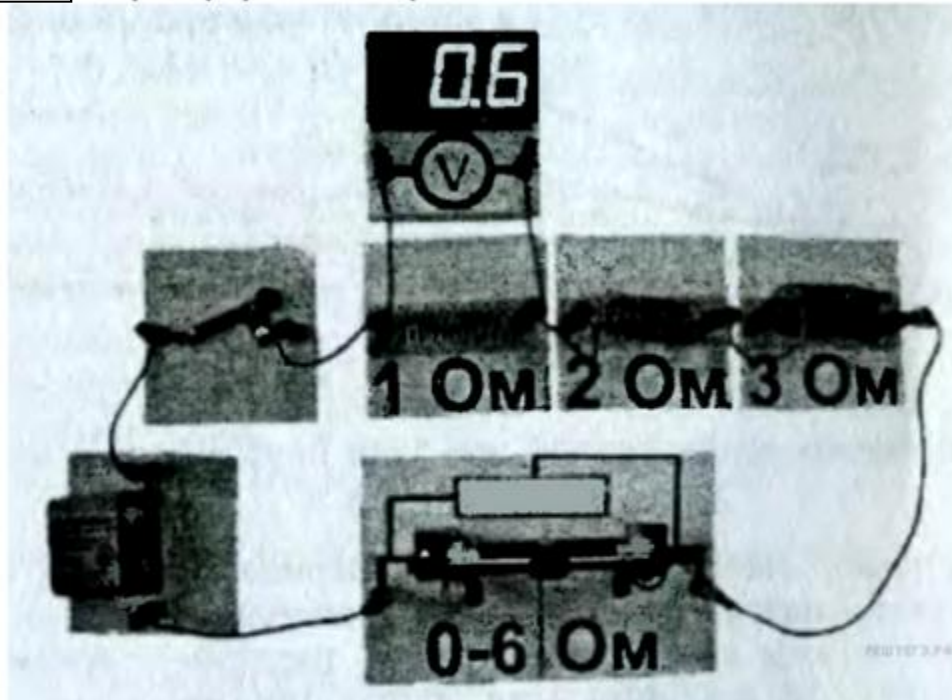
A11

Модуль силы взаимодействия между двумя неподвижными точечными зарядами равен F . Чему станет равен модуль этой силы, если увеличить заряд одного тела в 3 раза, а второго — в 2 раза?

- 1) $5F$
- 2) $\frac{F}{5}$
- 3) $6F$
- 4) $\frac{F}{6}$

A12

На фотографии — электрическая цепь.



Показания вольтметра даны в вольтах. Чему будут равны показания вольтметра, если его подключить параллельно резистору 2 Ом? Вольтметр считать идеальным.

- 1) 0,3 В
- 2) 0,6 В
- 3) 1,2 В
- 4) 1,8 В

A13

Четыре прямолинейных параллельных друг другу тонких проводника с одинаковым током I проходят через вершины квадрата. Сначала их располагают так, как показано на рис. А, а затем - так, как показано на рис. Б (на рисунках показан вид со стороны плоскости квадрата).



рис. А



рис. Б

Индукция магнитного поля, созданного этими проводниками в центре квадрата O ,

- 1) равна нулю только в случае, изображённом на рис. А
- 2) равна нулю только в случае, изображённом на рис. Б
- 3) равна нулю в случаях, изображённых на обоих рисунках
- 4) не равна нулю ни в одном из случаев, изображённых на рисунках

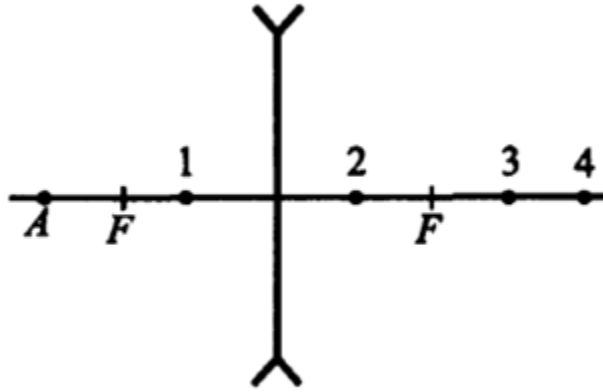
A14

В наборе радиодеталей для изготовления простого колебательного контура имеются две катушки с индуктивностями $L_1 = 1$ мкГн и $L_2 = 2$ мкГн, а также два конденсатора, емкости которых $C_1 = 3$ пФ и $C_2 = 4$ пФ. При каком выборе двух элементов из этого набора период собственных колебаний контура T будет наибольшим?

- 1) L_1 и C_1
- 2) L_2 и C_2
- 3) L_1 и C_2
- 4) L_2 и C_1

A15

Какая из точек является изображением точки А в рассеивающей линзе?



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

A16

Как изменяются частота и длина волны света при переходе из вакуума в среду с абсолютным показателем преломления n ? Выберите верное утверждение

- 1) длина волны уменьшается в n раз, частота увеличивается в n раз
- 2) длина волны увеличивается в n раз, частота уменьшается в n раз
- 3) длина волны уменьшается в n раз, частота не изменяется
- 4) длина волны увеличивается в n раз, частота не изменяется

A20

Ученик измерял силу тяжести, действующую на груз. Показания динамометра при ведены на фотографии. Погрешность измерения равна цене деления динамометра.



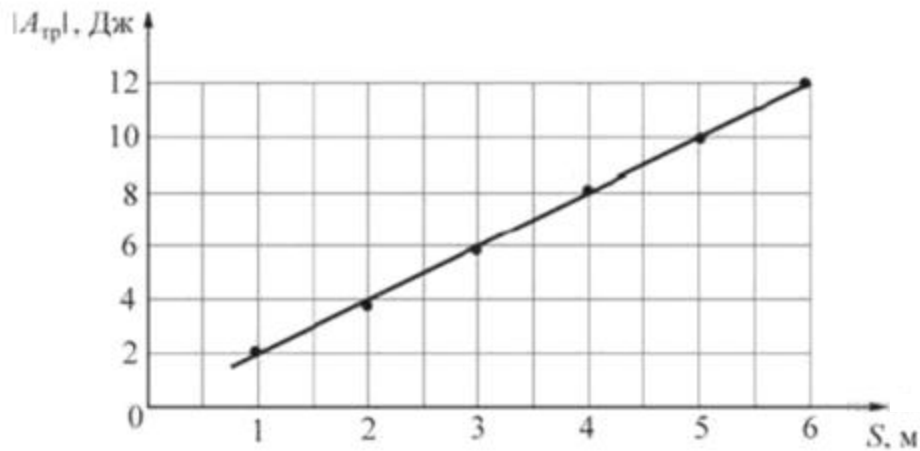
В каком случае показания динамометра записаны верно?

- 1) $(1,6 \pm 0,2)$ Н
- 2) $(1,4 \pm 0,2)$ Н
- 3) $(2,4 \pm 0,1)$ Н
- 4) $(1,6 \pm 0,1)$ Н

A21

Брусок тащат по горизонтальной поверхности, прикладывая к нему горизонтально направленную силу. Коэффициент трения бруска о поверхность равен 0,5. На графике приведена зависимость $|A_{\text{тр}}|$ силы сухого трения, действующей на брусок, от пройденного пути S .

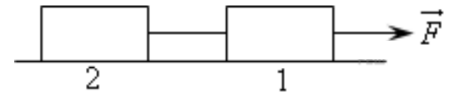
Чему равна масса бруска?



- 1) 1 кг
- 2) 2 кг
- 3) 4 кг
- 4) 0,4 кг

A22

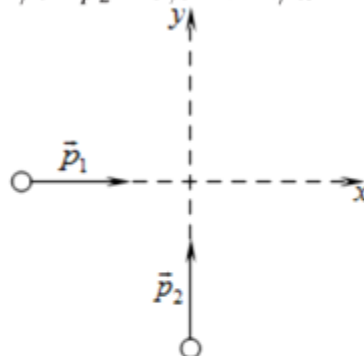
По гладкой горизонтальной поверхности под действием силы \vec{F} движутся одинаковые бруски, связанные нерастяжимой нитью, как показано на рисунке. Если на второй брусок положить еще один такой же, то сила натяжения нити между брусками



- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) увеличится в $\frac{4}{3}$
- 4) уменьшится в $\frac{4}{3}$

A23

По гладкой горизонтальной плоскости по осям x и y движутся две шайбы с импульсами, равными по модулю $p_1 = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ и $p_2 = 3,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, как показано на рисунке.

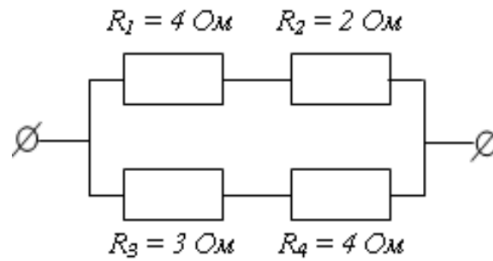


После соударения вторая шайба продолжает двигаться по оси y в прежнем направлении с импульсом, равным по модулю $p_3 = 2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Найдите модуль импульса первой шайбы после удара.

- 1) $2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 2) $3,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 3) $2,5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$
- 4) $4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

A24

На рисунке представлен участок электрической цепи.



Каково отношение количеств теплоты $\frac{Q_2}{Q_3}$, выделившихся на резисторах R_2 и R_3 за одно и то же время?

- 1) 0,44
- 2) 0,67
- 3) 0,9
- 4) 1,5

A25

Две частицы с одинаковыми зарядами и отношением масс $\frac{m_1}{m_2} = 2$ попадают в одно-

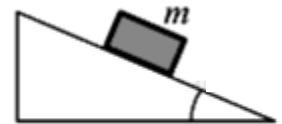
родное магнитное поле, вектор магнитной индукции которого перпендикулярен векторам скорости ча-
стиц. Кинетическая энергия первой частицы в 2 раза больше, чем у второй. Отношение радиусов кривиз-

ны траектории $\frac{R_1}{R_2}$ первой и второй частиц в магнитном поле равно

- 1) $\frac{1}{2}$
- 2) 1
- 3) 2
- 4) 4

B1

С вершины наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением брусок массой m (см. рисунок). Как изменится время движения, ускорение бруска и сила трения, действующая на брусок, если с той же наклонной плоскости будет скользить брусок из того же материала массой $2m$?



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.

| Время движения | Ускорение | Сила трения |
|----------------|-----------|-------------|
| | | |

B2

В результате торможения в верхних слоях атмосферы высота полёта искусственно-
го спутника над Землёй уменьшилась с 400 до 300 км. Как изменились в результате этого скорость спут-
ника, его потенциальная энергия и центростремительное ускорение?

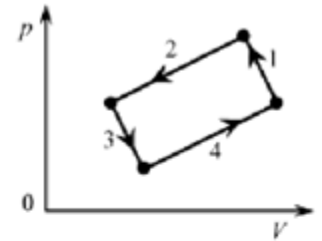
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

| Скорость | Потенциальная энергия | Ускорение |
|----------|-----------------------|-----------|
| | | |

В3 На рисунке изображена диаграмма четырёх последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наименьшим положительным значением работы газа и работы внешних сил?



Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

- А) работа газа положительна и минимальна
- Б) работа внешних сил положительна и минимальна

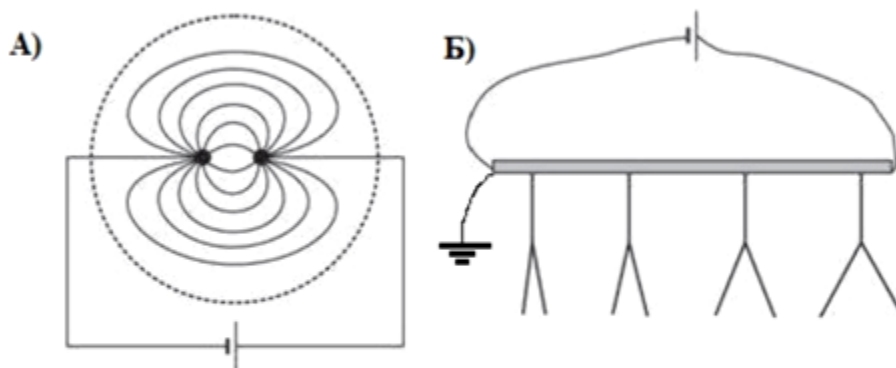
НОМЕРА ПРОЦЕССОВ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

В4 На рисунках изображены схемы физических экспериментов. Установите соответствие между этими экспериментами и их целью. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

СХЕМА ЭКСПЕРИМЕНТА



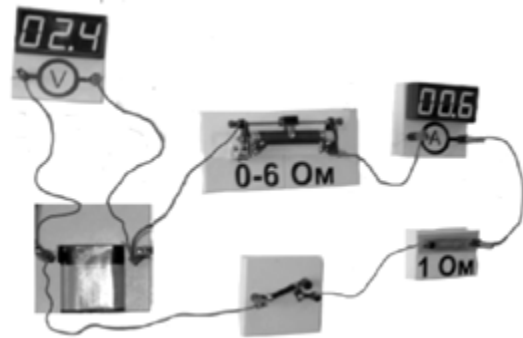
ЕГО ЦЕЛЬ

- 1) проверка закона Кулона
- 2) наблюдение распределения потенциала вдоль прямого проводника с протекающим по нему электрическим током
- 3) наблюдение картины силовых линий электростатического поля точечных зарядов
- 4) проверка закона Ома

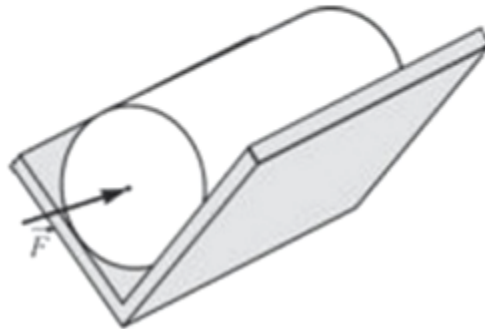
| | |
|---|---|
| А | Б |
| | |

C1 На фотографии изображена электрическая цепь, состоящая из резистора, реостата, ключа, цифровых вольтметра, подключенного к батарее, и амперметра.

Составьте принципиальную электрическую схему этой цепи и, используя законы постоянного тока, объясните, как изменятся (увеличатся или уменьшатся) сила тока в цепи и напряжение на батарее при перемещении движка реостата в крайнее правое положение.



C2 Из двух равных досок сделан желоб, представляющий собой двугранный угол с раствором $2\alpha = 90^\circ$. Желоб закреплен так, что его ребро горизонтально, а доски симметричны относительно вертикали. В желобе на боковой поверхности лежит цилиндр массой $m = 1$ кг. Коэффициент трения между досками и цилиндром равен $\mu = 0,2$. К торцу цилиндра приложена горизонтально направленная сила $F = 3$ Н. Найдите модуль ускорения цилиндра.



C3 В 2012 году зима в Подмоскowie была очень холодной, и приходилось использовать системы отопления дачных домов на полную мощность. В одном из них установлено газовое отопительное оборудование с тепловой мощностью 17,5 кВт и КПД 85%, работающее на природном газе — метане CH_4 . Сколько пришлось заплатить за газ хозяевам дома после месяца (30 дней) отопления в максимальном режиме? Цена газа составляла на этот период 3 рубля 30 копеек за 1 кубометр газа, удельная теплота сгорания метана 50,4 МДж/кг. Можно считать, что объём потреблённого газа измеряется счётчиком при нормальных условиях. Ответ округлите до целого числа рублей в меньшую сторону.

C4 Через однородный медный цилиндрический проводник длиной 40 м пропускают постоянный электрический ток. Определите разность потенциалов, если за 15 с проводник нагрелся на 16 К. Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь. (Плотность меди $8,9 \cdot 10^3$ кг/м³, удельное сопротивление $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м, удельная теплоёмкость 385 Дж/(кг·К).)

C5 Для наблюдения явления интерференции света используется точечный источник света и небольшой экран с двумя малыми отверстиями у глаза наблюдателя. Оцените максимальное расстояние d между малыми отверстиями в экране, при котором может наблюдаться явление интерференции света. Разрешающая способность глаза равна $1'$, длина световой волны $5,8 \cdot 10^{-7}$ м.