

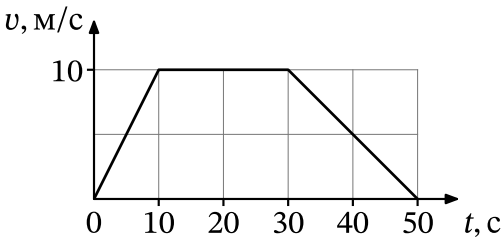
Вариант #55

Часть 1

Ответами к заданиям 1-20 являются число или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1

На рисунке представлен график зависимости модуля скорости автомобиля от времени. Найдите по графику путь, пройденный автомобилем за время от 30 до 50 с.

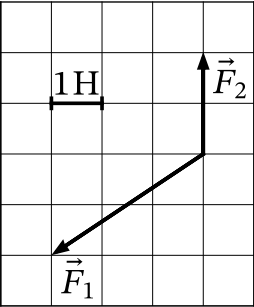


Ответ: _____ м

2

На рисунке показаны силы (в заданном масштабе), действующие на материальную точку массой 200 г. Определите модуль равнодействующей этих сил.

Ответ: _____ Н



3

Тело равномерно двигалось по прямой в инерциальной системе отсчёта. Импульс тела был равен 20 кг · м/с. Затем под действием постоянной силы, направленной вдоль этой прямой, за 4 с импульс тела увеличился до 70 кг · м/с. Определите модуль силы, действующей на тело.

Ответ: _____ Н

4

Момент первой силы, действующей на рычаг, равен 50 Н·м. Какой должна быть вторая сила, чтобы рычаг находился в равновесии, если её плечо равно 0,5 м?

Ответ: _____ Н

5

Автомобиль массой 2 т проезжает верхнюю точку выпуклого моста, радиус кривизны которого равен 40 м, с постоянной по модулю скоростью 36 км/ч. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие движение автомобиля в этот момент времени, и укажите их номера.

- 1. Равнодействующая сила, действующая на автомобиль, направлена вертикально вниз и перпендикулярна скорости автомобиля.
- 2. Сила, с которой мост действует на автомобиль, меньше 20 000 Н и направлена вертикально вверх.
- 3. Вес автомобиля равен 25 000 Н.
- 4. Центробежное ускорение автомобиля равно 32,4 м/с².
- 5. Вес автомобиля направлен вертикально вверх.

Ответ: _____

6

Камень подбросили вверх. Как меняются по мере подъёма ускорение камня и его потенциальная энергия? Сопротивление воздуха не учитывать.

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.

Ускорение камня	Потенциальная энергия

7

Цилиндрический сосуд с гладкими стенками разделен легким подвижным поршнем на две части. В одной части сосуда находится неон, в другой — аргон. Температуры газов одинаковы. Определите отношение концентрации молекул неона к концентрации молекул аргона в равновесном состоянии.

Ответ: _____

8

Какое количество теплоты поглощается в процессе кипения и обращения в пар 0,5 кг воды, происходящем при 100 °С и атмосферном давлении 10^5 Па?

Ответ: _____ кДж

9

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.

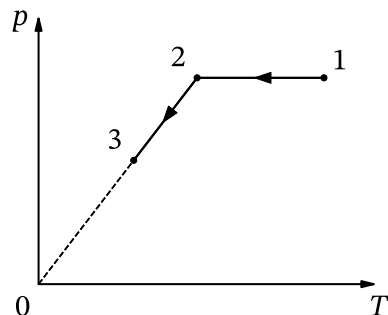
Выберите все верные утверждения, описывающие состояние газов после установления равновесия в системе.

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

Ответ: _____

10

Один моль идеального газа участвует в процессе 1-2-3, график которого изображён на рисунке в координатах $p-T$, где p — давление газа, T — абсолютная температура газа.



Как изменяются объём газа в ходе процесса 1-2 и концентрация молекул газа в ходе процесса 2-3? Масса газа остаётся постоянной.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

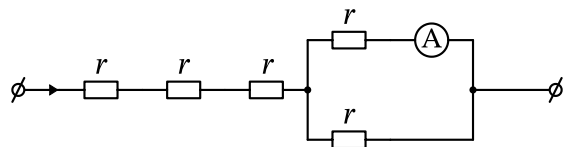
1. увеличивается
2. уменьшается
3. не изменяется

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

Объём газа в ходе процесса 1-2	Концентрация молекул газа в ходе процесса 2-3

11

Идеальный амперметр на представленной схеме показывает силу тока 5 А. Чему равно напряжение на выводах схемы? Сопротивление r каждого резистора равно 2 Ом.



Ответ: _____ В

12

Определите энергию магнитного поля катушки индуктивностью 4 мГн, по которой протекает ток, если сила тока 5 А.

Ответ: _____ Дж

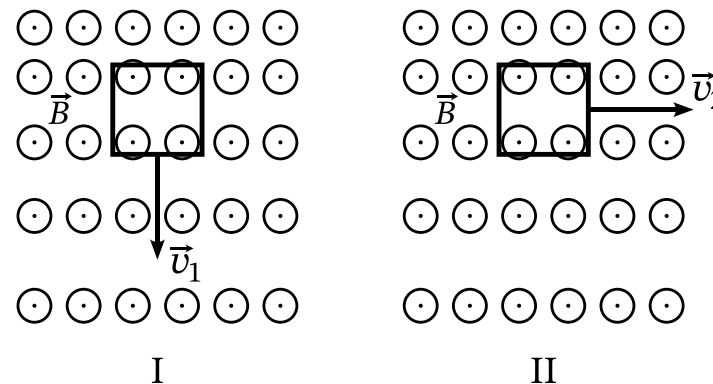
13

На шахматной доске на расстоянии пяти клеток от вертикального плоского зеркала стоит ладья. На сколько увеличится расстояние между ладьей и ее изображением, если ее на три клетки отодвинуть от зеркала?

Ответ: _____ клетка (клетки, клеток)

14

Проволочная рамка движется в неоднородном магнитном поле с силовыми линиями, выходящими из плоскости листа, в случае I со скоростью v_1 , в случае II со скоростью v_2 (см. рисунок).



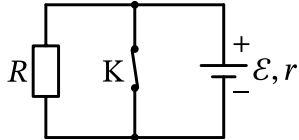
Плоскость рамки остается перпендикулярной линиям вектора магнитной индукции. Выберите все верные утверждения из приведенного ниже списка.

- 1) Ток возникает в рамке в обоих случаях.
- 2) При увеличении скорости v_2 во втором случае сила тока в рамке не изменится.
- 3) Ток не течет в рамке ни в одном из случаев.
- 4) Ток течет в рамке только в первом случае.
- 5) При изменении направления движения рамки в первом случае на противоположное направление тока в рамке также сменится на противоположное.

Ответ: _____

15

На рисунке показана цепь постоянного тока. Сопротивление резистора равно R . Внутреннее сопротивление источника тока равно r , \mathcal{E} — ЭДС источника тока.



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) тепловая мощность, выделяющаяся на внутреннем сопротивлении источника при разомкнутом ключе К
- Б) тепловая мощность, выделяющаяся на резисторе R при замкнутом ключе К

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{\mathcal{E}^2 r}{(r + R)^2}$
- 2) $\frac{\mathcal{E}^2}{R}$
- 3) $\frac{\mathcal{E}^2 R}{(r + R)^2}$
- 4) 0

Ответ:

А	Б

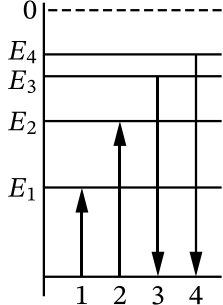
16

Ядро урана захватывает нейтрон, в результате чего происходит ядерная реакция ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{139}_{56}\text{Ba} + {}^A_Z\text{X} + 2 {}^1_0\text{n}$ с образованием ядра химического элемента ${}^A_Z\text{X}$. Каков заряд образовавшегося ядра Z (в единицах элементарного заряда)?

Ответ: _____

17

На рисунке изображена упрощённая диаграмма нижних энергетических уровней атома. Нумерованными стрелками отмечены некоторые возможные переходы атома между уровнями. Какие из этих четырёх переходов связаны с поглощением света с наименьшей частотой и излучением света с наименьшей энергией фотонов?



Установите соответствие между процессами поглощения и излучения света и энергетическими переходами атома, указанными стрелками.

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

ПРОЦЕССЫ

- А) поглощение света с наименьшей частотой
- Б) излучение света с наименьшей энергией фотонов

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ

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

Ответ:

А	Б

18

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

1. При совпадении частоты вынуждающей силы и собственной частоты колебательной системы наблюдается резкое затухание амплитуды колебаний.
2. Процесс самопроизвольной (без компенсации) передачи положительного количества теплоты от более нагретого тела к менее нагретому является необратимым.
3. В электрически изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех частиц всегда остаётся постоянной.
4. Дифракция волн лучше всего наблюдается в тех случаях, когда размеры препятствий во много раз больше длины волны.
5. В планетарной модели атома вокруг положительно заряженного ядра по круговым орбитам равномерно двигаются протоны.

Ответ: _____

19

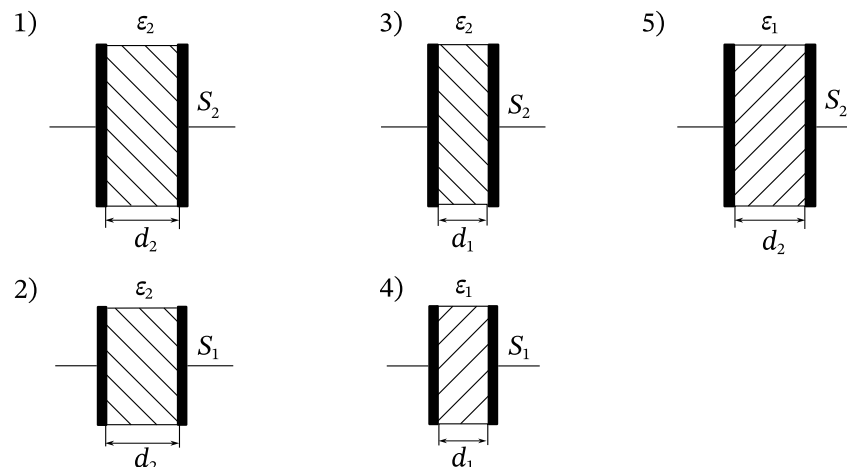
Чтобы узнать диаметр медной проволоки, ученик намотал её виток к витку на карандаш и измерил длину намотки из 20 витков. Длина оказалась равной (15 ± 1) мм. Запишите в ответ диаметр проволоки с учётом погрешности измерений.

Ответ: (_____ \pm _____) мм

В бланк ответов № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20

Необходимо экспериментально изучить зависимость электроёмкости плоского конденсатора от расстояния между его пластинами. На всех представленных ниже рисунках S — площадь пластин конденсатора, d — расстояние между пластинами конденсатора, ε — диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами. Какие два конденсатора следует использовать для проведения такого исследования?



Ответ: _____

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

Часть 2

Для записи ответов на задания 21-26 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (24, 25 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

21

Тонкая линза Л даёт чёткое действительное изображение предмета АВ на экране Э (см. рисунок 1). Что произойдёт с изображением предмета на экране, если верхнюю половину линзы закрыть куском чёрного картона К (см. рис. 2)? Постройте изображение предмета в обоих случаях. Ответ поясните, указав, какие физические закономерности вы использовали для объяснения.

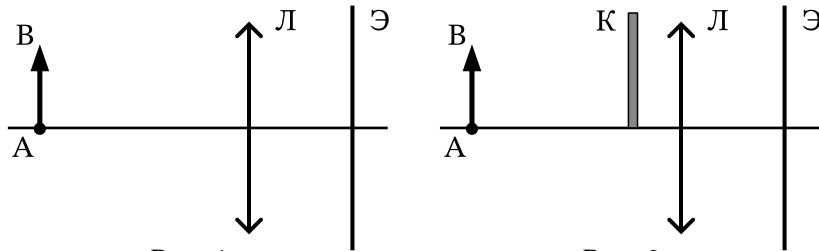


Рис. 1

Рис. 2

Полное правильное решение каждой из задач 22-26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.

22

Два математических маятника за одно и то же время совершают соответственно $N_1 = 30$ и $N_2 = 40$ колебаний. Какова длина каждого из них, если разность их длин $\Delta \ell = 7$ см?

23

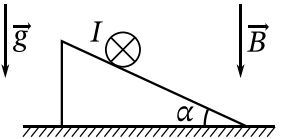
Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда равна 0°C , начальная температура воды равна 15°C . Исходная масса воды 1100 г. Теплоемкостью термоса можно пренебречь. При достижении теплового равновесия в воде остается плавать кусочек льда. Какая масса льда растаяла в процессе перехода к тепловому равновесию?

24

В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня равно L . Площадь поперечного сечения поршня $S = 25$ см². В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты $Q = 1,65$ кДж, а поршень сдвинулся на расстояние $x = 10$ см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10^3$ Н. Найдите L . Считать, что сосуд находится в вакууме.

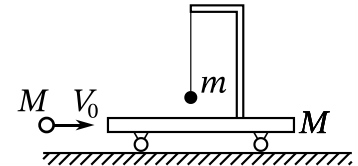
25

На шероховатой плоскости, наклоненной под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, находится однородный цилиндрический проводник массой $m = 100$ г и длиной $\ell = 57,7$ см (см. рисунок). По проводнику пропускают ток в направлении «от нас», за плоскость рисунка. Вся система находится в направленном вертикально вниз однородном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл. При какой силе тока I цилиндр будет оставаться на месте, не скатываясь с плоскости и не накатываясь на нее?



26

На тележке массой $M = 400$ г, которая может кататься без трения по горизонтальной плоскости, имеется легкий кронштейн, на котором подвешен на нити маленький шарик массой $m = 100$ г. На тележку по горизонтали налетает и абсолютно упруго сталкивается с ней шар массой M , летящий со скоростью $V_0 = 2$ м/с (см. рисунок). Чему будет равен модуль скорости тележки в тот момент, когда нить, на которой подвешен шарик, отклонится на максимальный угол от вертикали? Длительность столкновения шара с тележкой считать очень малой.



Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.