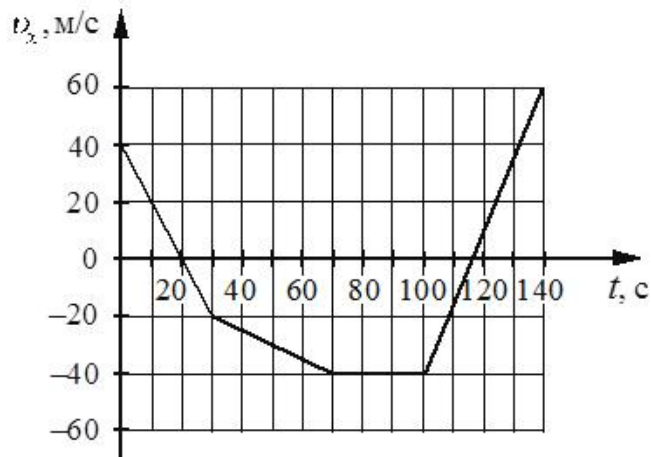


Тренировочный вариант №38
Часть 1

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 приведён график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t .



Определите проекцию a_x ускорения этого тела в интервале времени от 40 до 60 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: _____ м/с²

- 2 В инерциальной системе отсчёта сила, равная по модулю 16 Н, сообщает телу массой m ускорение \vec{a} . Чему равен модуль силы, под действием которой тело массой $\frac{m}{2}$ будет иметь в этой системе отсчёта ускорение $\frac{\vec{a}}{4}$?

Ответ: _____ Н

- 3 В инерциальной системе отсчёта на покоящееся тело массой 5 кг начала действовать постоянная сила \vec{F} , равная по модулю 1 Н. За какое время скорость тела возрастёт до 2 м/с?

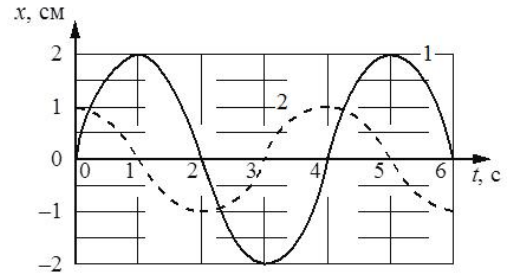
Ответ: _____ с

- 4 Медный кубик, подвешенный на нити, полностью погружён в воду и не касается дна сосуда. Ребро кубика равно 3 см. Определите силу Архимеда, действующую на кубик.

Ответ: _____ Н

5

На рисунке приведены зависимости координат x двух грузов 1 и 2 от времени t в процессе их малых колебаний на гладкой горизонтальной плоскости. Грузы имеют одинаковую массу m и прикреплены к пружинам жёсткостью k_1 (груз 1) и жёсткостью k_2 (груз 2). Колебания груза 1 обозначены сплошной линией, груза 2 – пунктиром. Выберите все верные утверждения о движении грузов.



- 1) Периоды колебаний грузов одинаковы.
- 2) Максимальные потенциальные энергии деформированных пружин одинаковы.
- 3) Жёсткость пружины k_1 меньше жёсткости пружины k_2 .
- 4) Амплитуды колебаний грузов одинаковы.
- 5) Максимальная кинетическая энергия груза 1 в четыре раза больше, чем максимальная кинетическая энергия груза 2.

Ответ: _____

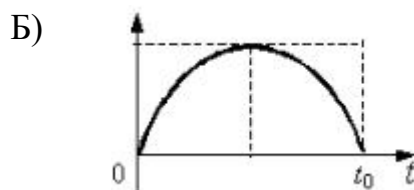
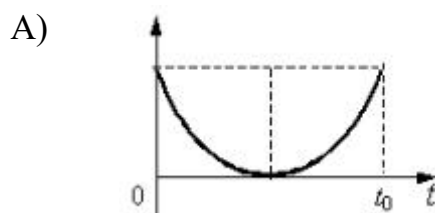
6

В момент времени $t = 0$ шарик бросили вертикально вверх с начальной скоростью \vec{v} (см. рисунок). Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Принять потенциальную энергию равной нулю на уровне броска. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять (t_0 – время полёта).



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

ГРАФИКИ



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) проекция скорости шарика v_y
- 2) проекция ускорения шарика a_y
- 3) кинетическая энергия шарика
- 4) потенциальная энергия шарика

Ответ:

А	Б

- 7 Разреженный воздух в цилиндре переводится из состояния A в состояние B , причём его масса не изменяется. Параметры, определяющие состояния воздуха, приведены в таблице.

	$p, 10^5 \text{ Па}$	$V, 10^{-3} \text{ м}^3$	$T, \text{ К}$
состояние A	1,0	4	300
состояние B	0,5		600

Какое число следует внести в свободную клетку таблицы?

Ответ: _____

- 8 Рабочее тело теплового двигателя за цикл совершает работу, равную 15 кДж, и получает от нагревателя количество теплоты, равное 75 кДж. Какое количество теплоты рабочее тело отдаёт холодильнику за цикл?

Ответ: _____ кДж

- 9 В двух различных сосудах находится по 1 моль идеальных газов. Объём первого сосуда в 2 раза больше, чем второго. В первом сосуде находится неон при температуре 27 °С; во втором – аргон при температуре 600 К.

Выберите все верные утверждения о параметрах состояния указанных газов.

- 1) Концентрация неона в 2 раза больше, чем аргона.
- 2) Среднеквадратичные скорости молекул неона и аргона одинаковы.
- 3) Давление аргона в 4 раза больше, чем неона.
- 4) Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул в первом сосуде в 2 раза больше, чем во втором.
- 5) Абсолютная температура газа во втором сосуде примерно в 22 раза больше, чем в первом.

Ответ: _____

- 10 При исследовании изопроцессов использовался закрытый сосуд переменного объёма, заполненный разреженным криптоном и соединённый с манометром. Объём сосуда медленно уменьшают, сохраняя температуру криптона в нём неизменной. Как изменяются при этом давление криптона в сосуде и его внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Давление криптона в сосуде	Внутренняя энергия криптона в сосуде

11) Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами уменьшили в 3 раза, каждый из зарядов увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличился модуль сил электростатического взаимодействия между ними?

Ответ: в _____ раз(а)

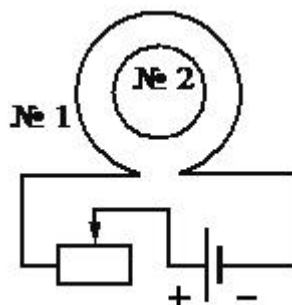
12) За время $\Delta t = 2$ с магнитный поток через площадку, ограниченную проволочной рамкой, равномерно уменьшается от значения 24 мВб до нуля. Определите модуль ЭДС, которая генерируется в рамке.

Ответ: _____ мВ

13) Точечный источник света находится на расстоянии 25 см от плоского зеркала. На сколько увеличится расстояние между источником и его изображением, если, не поворачивая зеркала, отодвинуть его от источника на 4 см?

Ответ: на _____ см

14) Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1 и замкнута (см. рисунок).



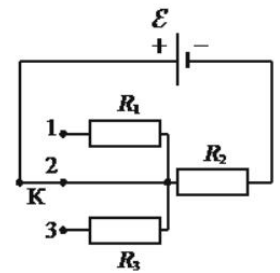
Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата *вправо*.

- 1) Сила тока в катушке № 1 увеличивается.
- 2) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, уменьшается.
- 3) Магнитный поток, пронизывающий катушку № 2, уменьшается.
- 4) Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2, в центре этой катушки направлен к наблюдателю.
- 5) В катушке № 2 индукционный ток направлен против часовой стрелки.

Ответ: _____

15

На рисунке показана цепь постоянного тока, содержащая источник постоянного напряжения с ЭДС \mathcal{E} и три резистора: R_1 , R_2 и R_3 . Как изменятся сила тока в цепи и напряжение на резисторе R_2 , если ключ K перевести из положения 2 в положение 3? 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.

Сила тока в цепи	Напряжение на резисторе R_2

16

Образец радиоактивного полония ${}^{218}_{84}\text{Po}$ находится в закрытом сосуде, из которого откачан воздух. Ядра полония испытывают α -распад с периодом полураспада 3 мин. Определите число моль полония-218 в сосуде через 9 мин., если образец в момент его помещения в сосуд имел в своём составе $2,4 \cdot 10^{23}$ атомов полония-218.

Ответ: _____ моль

17

При исследовании зависимости кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света фотоэлемент освещался через светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только синий свет, а во второй — пропускающий только жёлтый. В каждом опыте наблюдали явление фотоэффекта. Как изменяются максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов и работа выхода при переходе от первой серии опытов ко второй?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов	Работа выхода

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

- 1) Если сила направлена перпендикулярно направлению движения тела, то работа этой силы равна нулю.
- 2) В ходе процесса кристаллизации твёрдого тела его температура не меняется, а внутренняя энергия системы «жидкость + твёрдое тело» возрастает.
- 3) Силы взаимодействия двух неподвижных точечных заряженных тел равны по модулю и направлены вдоль прямой, соединяющей эти тела.
- 4) Энергия магнитного поля катушки индуктивностью L прямо пропорциональна квадрату силы тока в катушке.
- 5) Атом излучает свет при переходе из стационарного состояния с меньшей энергией в стационарное состояние с большей энергией.

Ответ: _____

19 Определите показания динамометра (см. рисунок), если погрешность прямого измерения силы равна цене деления динамометра. Динамометр проградуирован в ньютонах.



Ответ: (_____ \pm _____) Н

В БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 перенесите только числа, не разделяя их пробелом или другим знаком.

20 Необходимо на опыте обнаружить зависимость объёма газа, находящегося в сосуде под подвижным поршнем, от давления. Имеются пять различных сосудов с манометрами. Сосуды наполнены одним и тем же газом при различных температурах и давлениях (см. таблицу). Какие два сосуда необходимо взять ученику, чтобы провести данное исследование?

№ сосуда	Давление, кПа	Температура газа в сосуде, °С	Масса газа, г
1	80	50	15
2	100	80	10
3	120	100	10
4	80	50	15
5	60	80	10

Запишите в таблицу номера выбранных сосудов.

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 (21, 22 и т.д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

- 21 На рис. 1 приведена зависимость внутренней энергии U 1 моль идеального одноатомного газа от его объёма V в процессе 1-2-3. Постройте график этого процесса в переменных p - V (p - давление газа). Точка, соответствующая состоянию 1, уже отмечена на рис. 2. Построение объясните, опираясь на законы молекулярной физики.

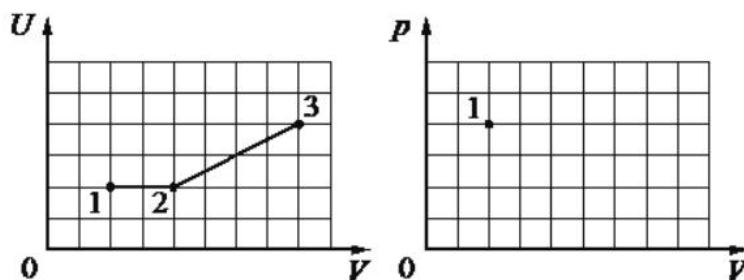


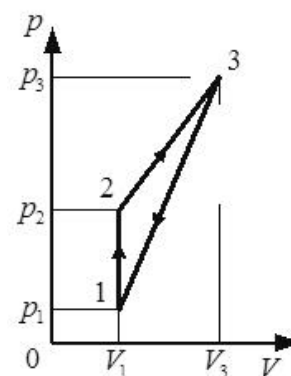
Рис. 1

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.

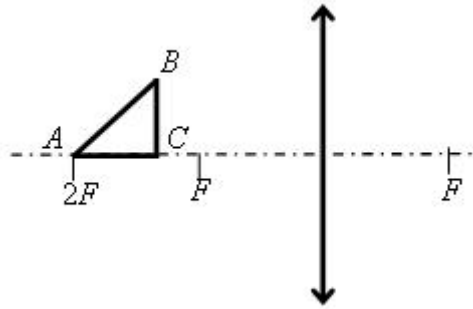
- 22 Определите скорость, с которой тело было брошено вертикально вниз, если за время падения тела на 15 м его скорость увеличилась в 2 раза. Сопротивлением воздуха пренебречь.
- 23 Период свободных электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре, состоящем из конденсатора и катушки индуктивности, равен 6,3 мкс. Амплитуда колебаний силы тока $I_m = 5$ мА. В момент времени t сила тока в катушке равна 3 мА. Найдите заряд конденсатора в этот момент.

- 24 На рисунке в координатах $p - V$ представлен циклический процесс, проводимый с идеальным одноатомным газом. Давление идеального одноатомного газа изохорно увеличивают в 4 раза, затем объём газа увеличивают в 2,5 раза так, что давление линейно зависит от объёма и возрастает в 2 раза. После этого газ возвращают в исходное состояние в процессе, в котором давление линейно зависит от объёма. Масса газа постоянна. Определите коэффициент полезного действия теплового двигателя, работающего по этому циклу.



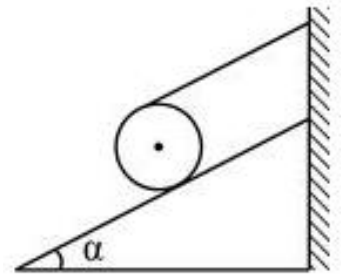
25

Равнобедренный прямоугольный треугольник ABC расположен перед тонкой собирающей линзой оптической силой $2,5$ дптр так, что его катет AC лежит на главной оптической оси линзы (см. рисунок). Вершина прямого угла C лежит ближе к центру линзы, чем вершина острого угла A . Расстояние от центра линзы до точки A равно удвоенному фокусному расстоянию линзы, $AC = 4$ см. Постройте изображение треугольника и найдите площадь получившейся фигуры.



26

Цилиндр массой $m = 1$ кг и радиусом $R = 20$ см, на который намотана нерастяжимая невесомая нить, положили на наклонную плоскость, а конец нити прикрепили к вертикальной стенке. Нить не скользит по цилиндру, параллельна наклонной плоскости и перпендикулярна оси цилиндра (см. рисунок). Коэффициент трения между цилиндром и плоскостью $\mu = 0,5$. При каком максимальном угле наклона плоскости к горизонту α цилиндр будет находиться в равновесии? Сделайте схематический рисунок с указанием сил, действующих на цилиндр.



Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.