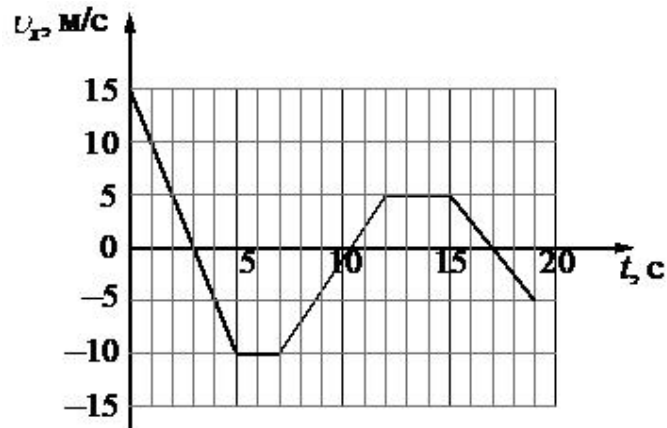


Тренировочный вариант №34  
Часть 1

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 путь, пройденный телом в интервале времени от 0 до 5 с.

Ответ: \_\_\_\_\_ м

- 2 У поверхности Луны на космонавта действует сила тяготения 120 Н. Какая сила тяготения действует со стороны Луны на того же космонавта в космическом корабле, движущемся по круговой орбите вокруг Луны на расстоянии двух лунных радиусов от её центра?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

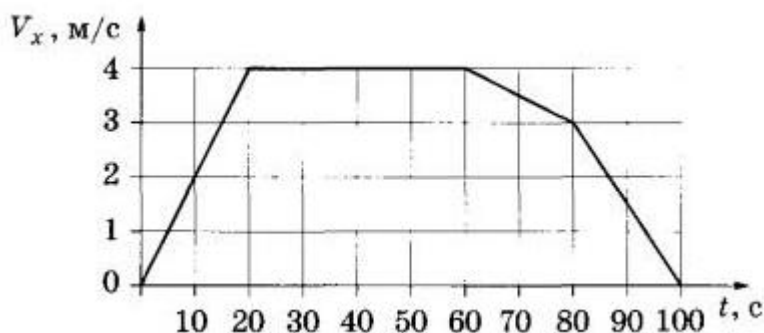
- 3 Тело массой 0,1 кг вращается в горизонтальной плоскости на нити длиной 1 м. Чему равна работа силы тяжести за один оборот вращения тела?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

- 4 У входа в вертикальную шахту произведён выстрел. Через какое время после выстрела звук выстрела вернётся к стрелку, отразившись от дна шахты, если её глубина 170 м? Скорость звука в воздухе принять равной 340 м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_ с

- 5 В инерциальной системе отсчёта вдоль оси  $Ox$  движется тело массой 20 кг. На рисунке приведён график зависимости проекции  $v_x$  скорости этого тела от времени  $t$ .

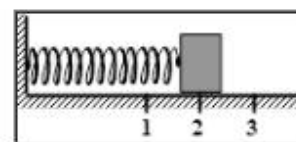


Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения о движении тела.

- 1) Модуль ускорения тела в промежутке времени от 60 до 80 с в 3 раза больше модуля ускорения тела в промежутке времени от 80 до 100 с.
- 2) За промежуток времени от 80 до 100 с тело переместилось на 30 м.
- 3) В момент времени 90 с модуль равнодействующей сил, действующих на тело, равен 1,5 Н.
- 4) За промежуток времени от 60 до 80 с импульс тела увеличился на 40 кг·м/с.
- 5) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 10 до 20 с увеличилась в 4 раза.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 6 Груз изображённого на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняются модуль скорости груза и жёсткость пружины при движении груза маятника от точки 3 к точке 2?



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.

Модуль скорости груза	Жёсткость пружины

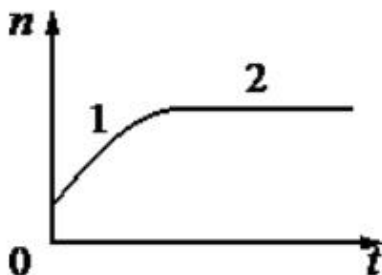
7 В сосуде неизменного объёма находится идеальный газ в количестве 1 моль. Во сколько раз увеличится давление газа на стенки сосуда, если добавить в сосуд ещё 3 моль того же газа, а абсолютную температуру газа уменьшить в 2 раза?

Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(а)

8 У идеального теплового двигателя Карно температура нагревателя равна 227 °С, а температура холодильника равна 27 °С. Определите КПД теплового двигателя.

Ответ: \_\_\_\_\_ %

9 В стеклянную колбу налили немного воды и герметично закрыли её пробкой. Вода постепенно испарялась. На рисунке показан график изменения со временем  $t$  концентрации  $n$  молекул водяного пара внутри колбы. Температура в колбе в течение всего времени проведения опыта оставалась постоянной.

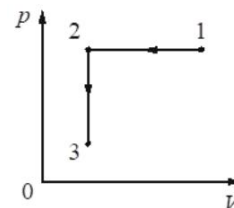


В конце опыта в колбе ещё оставалась вода. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения относительно описанного процесса.

- 1) На участке 1 плотность водяных паров уменьшалась.
- 2) На участке 2 давление водяных паров не менялось.
- 3) На участке 1 водяной пар ненасыщенный, а на участке 2 насыщенный.
- 4) На участке 1 давление водяных паров уменьшалось.
- 5) На участке 2 плотность водяных паров увеличивалась.

Ответ: \_\_\_\_\_

10 1 моль одноатомного идеального газа участвует в процессе 1–2–3, график которого изображён на рисунке в координатах  $p-V$ , где  $p$  – давление газа,  $V$  – объём газа. Как изменяются плотность  $\rho$  газа в ходе процесса 1–2 и абсолютная температура  $T$  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.

Плотность газа в ходе процесса 1–2	Абсолютная температура газа в ходе процесса 2–3

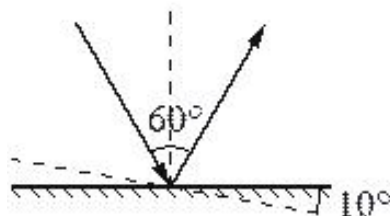
11 Сила тока, текущего по проводнику, равна 5 А. Какой заряд пройдёт по проводнику за 20 с?

Ответ: \_\_\_\_\_ Кл

12 По прямолинейному проводнику длиной 50 см, расположенному в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл перпендикулярно линиям индукции поля, течёт ток 4 А. Определите силу Ампера, действующую на проводник.

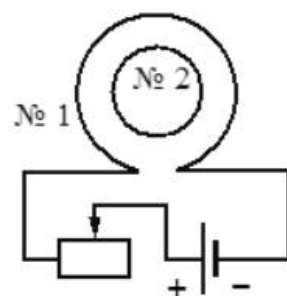
Ответ: \_\_\_\_\_ Н

13 Луч света падает на горизонтально расположенное плоское зеркало. Угол между падающим и отражённым лучами равен  $60^\circ$ . Каким станет угол между этими лучами, если, не меняя положения источника света, повернуть зеркало на  $10^\circ$ , как показано на рисунке?



Ответ: \_\_\_\_\_ градусов

14 Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1, и её обмотка замкнута. Вид схемы электрической цепи с торца катушек представлен на рисунке. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы, которые происходят в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата *влево*. ЭДС самоиндукции пренебечь.



- 1) Сила тока в катушке № 1 уменьшается.
- 2) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, увеличивается.
- 3) Модуль магнитного потока, созданного катушкой № 1 и пронизывающего катушку № 2, увеличивается.
- 4) Вектор индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2 в её центре, направлен от наблюдателя.
- 5) В катушке № 2 индукционный ток направлен по часовой стрелке.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 15) Ион натрия движется по окружности в однородном магнитном поле. Как изменятся сила, действующая на ион в магнитном поле, и частота его обращения, если уменьшить модуль вектора магнитной индукции магнитного поля? Скорость иона остаётся неизменной.

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, действующая на ион в магнитном поле	Частота обращения иона

- 16) Сколько протонов содержится в ядре изотопа висмута  ${}^{208}_{83}\text{Bi}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

- 17) В лабораторной работе ученик изучает зависимость максимальной кинетической энергии фотоэлектронов, вылетающих с фотокатода, от частоты падающего света. В опытах наблюдается явление фотоэффекта. Частоту падающего света в опыте немного увеличивают. Как при этом изменяются максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов и работа выхода фотоэлектронов из металла фотокатода?

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.

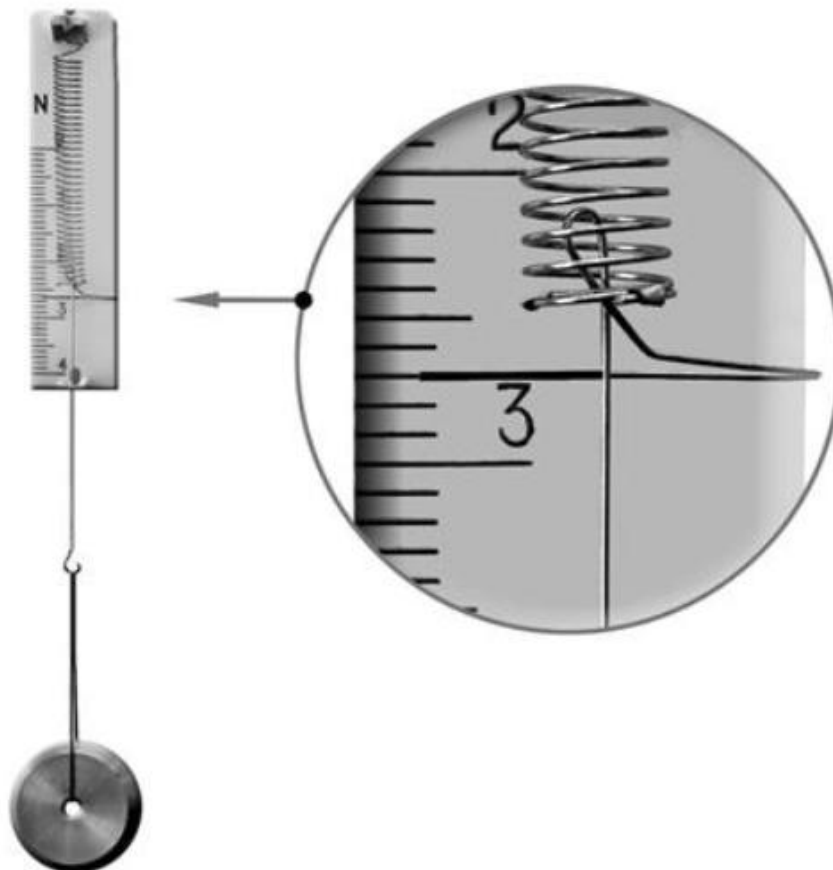
Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов	Работа выхода фотоэлектронов

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

- 1) Тело, форма и размеры которого при наличии внешних воздействий остаются неизменными, называется абсолютно твёрдым телом.
- 2) В процессе плавления постоянной массы вещества его внутренняя энергия увеличивается.
- 3) Одноимённые точечные электрические заряды притягиваются друг к другу.
- 4) Магнитное поле индукционного тока в контуре всегда увеличивает магнитный поток, изменение которого привело к возникновению этого индукционного тока.
- 5) При  $\alpha$ -распаде ядро теряет примерно четыре атомные единицы массы, в результате появившийся в ходе реакции элемент смещается на две клетки влево в Периодической таблице Д.И. Менделеева.

Ответ: \_\_\_\_\_

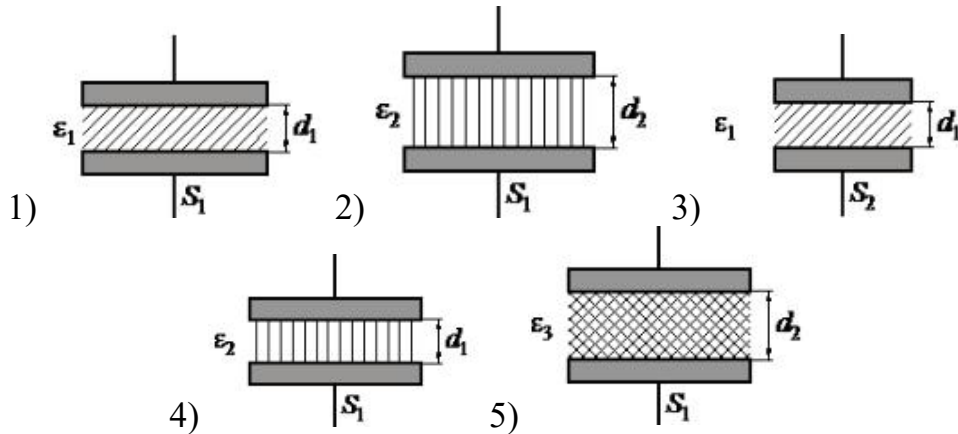
19 Запишите показания динамометра с учётом абсолютной погрешности измерений. Абсолютная погрешность прямого измерения равна цене деления динамометра. Шкала проградуирована в ньютонах (Н).



Ответ: ( \_\_\_\_\_  $\pm$  \_\_\_\_\_ ) Н

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

**20** Необходимо экспериментально изучить зависимость электроёмкости плоского конденсатора от площади его пластин. На всех представленных ниже рисунках  $S$  – площадь пластин конденсатора,  $d$  – расстояние между пластинами конденсатора,  $\epsilon$  – диэлектрическая проницаемость среды, заполняющей пространство между пластинами. Какие **два** конденсатора следует использовать для проведения такого исследования?



Запишите в таблицу номера выбранных установок.

Ответ: 

--	--

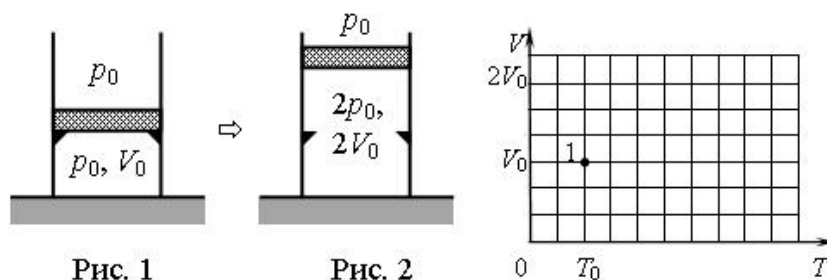


*Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

### 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.*

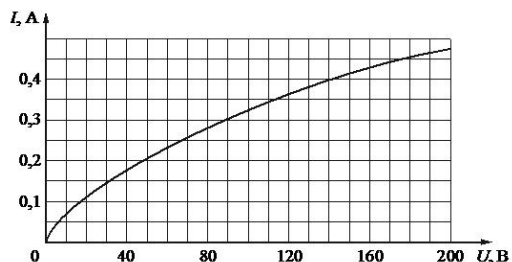
**21** В вертикальном цилиндре с гладкими стенками под массивным металлическим поршнем находится идеальный газ. В первоначальном состоянии 1 поршень опирается на жёсткие выступы на внутренней стороне стенок цилиндра (рис. 1), а газ занимает объём  $V_0$  и находится под давлением  $p_0$ , равным внешнему атмосферному. Его температура в этом состоянии равна  $T_0$ . Газ медленно нагревают, и он переходит из состояния 1 в состояние 2, в котором давление газа равно  $2p_0$ , а его объём равен  $2V_0$  (рис. 2). Количество вещества газа при этом не меняется. Постройте график зависимости объёма газа от его температуры при переходе из состояния 1 в состояние 2. Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения.



**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.**

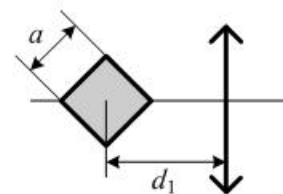
- 22) Снаряд массой 4 кг, летящий со скоростью 400 м/с, разбивается на две равные части, одна из которых летит в направлении движения снаряда, а другая – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличилась на 0,5 МДж. Найдите скорость осколка, летящего по направлению движения снаряда.

- 23) На рисунке изображена зависимость силы тока в лампе накаливания от приложенного к ней напряжения. Найдите мощность, выделяющуюся на резисторе, включённом последовательно с лампой в сеть с напряжением 220 В, если сила тока в цепи равна 0,4 А.



- 24) Со дна озера, имеющего глубину  $H = 20$  м, медленно поднимается пузырёк воздуха. У дна озера пузырёк имел объём  $V_1 = 1$  мм<sup>3</sup>. Определите объём пузырька  $V_2$  на расстоянии  $h = 1$  м от поверхности воды. Давление воздуха на уровне поверхности воды равно нормальному атмосферному давлению. Силы поверхностного натяжения не учитывать, температуры воды и воздуха в пузырьке считать постоянными.

- 25) Квадрат со стороной  $a = 20$  см лежит в плоскости главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой  $D = 2,5$  дптр так, что одна из его диагоналей перпендикулярна главной оптической оси линзы (см. рисунок). Расстояние от центра квадрата до плоскости линзы  $d_1 = 80$  см. Определите площадь изображения квадрата в линзе. Сделайте рисунок, на котором постройте изображение квадрата в линзе, указав ход всех необходимых для построения лучей.



- 26) Под действием постоянной горизонтальной силы  $\vec{F}$  клин массой  $M = 1$  кг движется по гладкой горизонтальной поверхности стола. По шероховатой поверхности клина, составляющей угол  $\alpha = 30^\circ$  с горизонтом, равномерно (относительно клина) скользит вниз брусок массой  $m = 0,2$  кг. Коэффициент трения между бруском и клином  $\mu = 0,6$ . Найдите модуль ускорения клина. Соппротивлением воздуха пренебречь. Сделайте рисунок с указанием сил, действующих на брусок. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**

