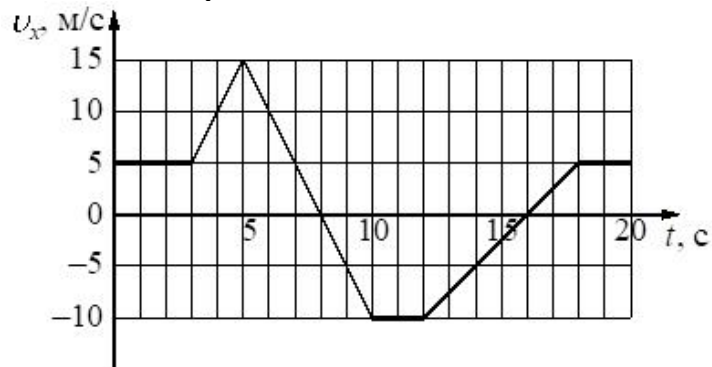


Тренировочный вариант №30  
Часть 1

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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

- 1 Тело движется вдоль оси  $Ox$ . На рисунке приведён график зависимости проекции  $v_x$  скорости тела от времени  $t$ .



Определите путь, пройденный телом в интервале времени от 12 до 18 с.

Ответ: \_\_\_\_\_ м

- 2 Под действием силы величиной 6 Н пружина удлинилась на 3 см. Чему равна величина силы, под действием которой удлинение этой пружины составит 4,5 см?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

- 3 Шарик массой 300 г начинает падать с высоты 10 м из состояния покоя. Какова его кинетическая энергия в момент перед падением на поверхность Земли, если сопротивление воздуха пренебрежимо мало?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

- 4 Какова глубина вертикальной шахты, если звук выстрела, произведённого у входа в шахту на поверхности земли, вернулся к стрелку, отразившись от дна шахты, через 0,5 с после выстрела? Скорость звука в воздухе считать равной 340 м/с.

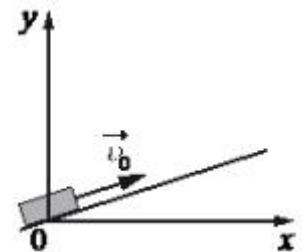
Ответ: \_\_\_\_\_ м

5) Автомобиль массой 2 т проезжает верхнюю точку выпуклого моста, двигаясь с постоянной по модулю скоростью равной 36 км/ч. Радиус кривизны моста равен 40 м. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие движение автомобиля по мосту.

- 1) Сила, с которой мост действует на автомобиль в верхней точке моста, меньше 20 000 Н и направлена вертикально вниз.
- 2) Центростремительное ускорение автомобиля в верхней точке моста равно 2,5 м/с<sup>2</sup>.
- 3) Ускорение автомобиля в верхней точке моста направлено противоположно его скорости.
- 4) Равнодействующая сил, действующих на автомобиль в верхней точке моста, сонаправлена с его скоростью.
- 5) В верхней точке моста автомобиль действует на мост с силой, равной по модулю 15 000 Н.

Ответ: \_\_\_\_\_

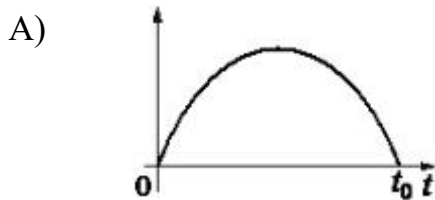
6) После удара шайба начала скользить вверх по гладкой наклонной плоскости со скоростью  $\vec{v}_0$ , как показано на рисунке, и в момент  $t = t_0$  вернулась в исходное положение. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение шайбы. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать.



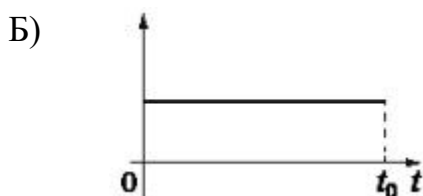
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ



- 1) кинетическая энергия  $E_k$
- 2) проекция скорости  $v_y$
- 3) полная механическая энергия  $E_M$
- 4) координата  $x$



Ответ:

А	Б

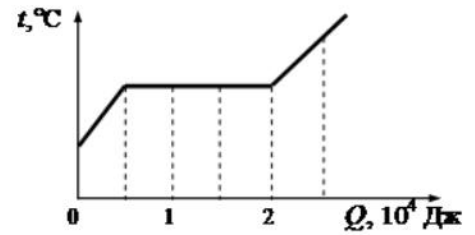
7

Абсолютная температура гелия увеличилась со 150 К до 600 К. Во сколько раз увеличилась средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул?

Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(а)

8

На рисунке показан график изменения температуры вещества по мере поглощения им количества теплоты. Вещество находится в сосуде под поршнем. Масса вещества равна 0,5 кг. Первоначально вещество было в жидком состоянии. Какова удельная теплота парообразования вещества?



Ответ: \_\_\_\_\_ кДж/кг

9

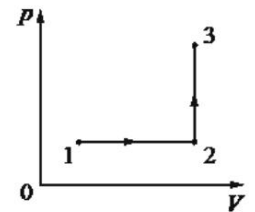
В понедельник и вторник температура воздуха была одинаковой. Парциальное давление водяного пара в атмосфере в понедельник было меньше, чем во вторник. Из приведённого ниже списка выберите все правильные утверждения и укажите их номера.

- 1) Масса водяных паров, содержащихся с 1 м<sup>3</sup> воздуха в понедельник была больше, чем во вторник.
- 2) Относительная влажность воздуха в понедельник была меньше, чем во вторник.
- 3) Концентрация молекул водяного пара в воздухе в понедельник и вторник была одинаковой.
- 4) Давление насыщенных водяных паров в понедельник было больше, чем во вторник.
- 5) Плотность водяных паров, содержащихся в воздухе в понедельник была меньше, чем во вторник.

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 концентрация молекул  $n$  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.

Концентрация молекул газа в ходе процесса 1–2	Абсолютная температура газа в ходе процесса 2–3

11) Сила тока, текущего по проводнику, равна 2 А. Какой заряд проходит по проводнику за 20 с?

Ответ: \_\_\_\_\_ Кл

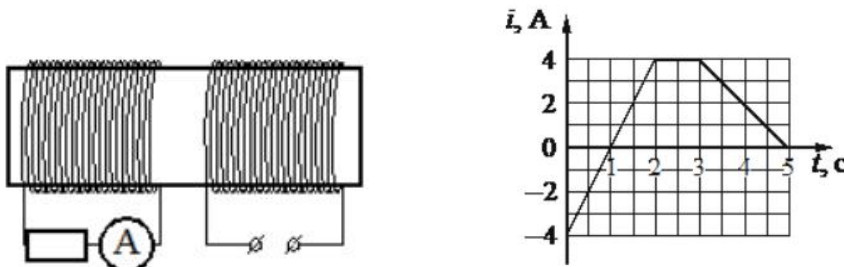
12) Какова энергия магнитного поля катушки индуктивностью 0,4 Гн, если сила тока в катушке равна 6 А?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

13) Луч света падает на плоское зеркало. Угол между падающим и отражённым лучами равен  $30^\circ$ . Чему равен угол между падающим лучом и зеркалом?

Ответ: \_\_\_\_\_ градусов

14) На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику.



На основании этого графика выберите все верные утверждения о процессах, происходящих в катушках и сердечнике.

- 1) В промежутках 0–1 и 1–2 с направления тока в правой катушке различны.
- 2) В промежутке времени 2–3 с сила тока в левой катушке отлична от нуля.
- 3) Модуль силы тока в левой катушке в промежутке 1–2 с больше, чем в промежутке 3–5 с.
- 4) В промежутке 0–2 с модуль магнитной индукции в сердечнике минимален.
- 5) В промежутке 1–2 с сила тока в левой катушке равномерно увеличивается.

Ответ: \_\_\_\_\_

15) Небольшой предмет расположен на главной оптической оси тонкой собирающей линзы на тройном фокусном расстоянии от неё. Его начинают удалять от линзы. Как меняются при этом расстояние от линзы до изображения и оптическая сила линзы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

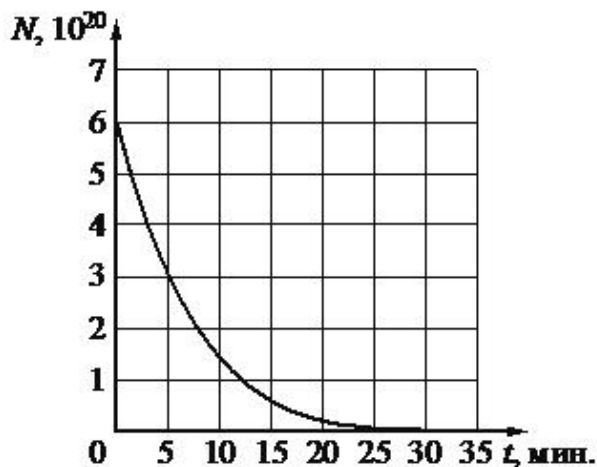
- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

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

Расстояние от линзы до изображения	Оптическая сила линзы

16

Дан график зависимости числа нераспавшихся ядер некоторого изотопа от времени. Каков период полураспада этого изотопа?



Ответ: \_\_\_\_\_ мин

17

На установке, представленной на фотографиях (рисунок *а* – общий вид, рисунок *б* – фотоэлемент), исследовали зависимость кинетической энергии фотоэлектронов от частоты падающего света. Для этого в прорезь осветителя помещали различные светофильтры. В первой серии опытов использовался светофильтр, пропускающий только жёлтый свет, а во второй – пропускающий только синий свет.

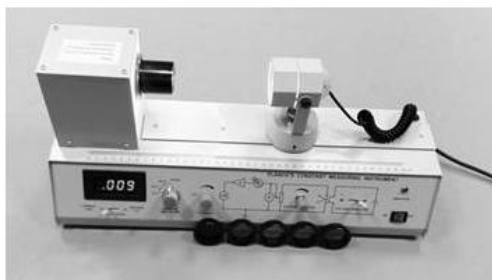


Рис. а



Рис. б

Как изменялись частота световой волны падающего света и работа выхода фотоэлектронов из металла при переходе от первой серии опытов ко второй? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения.

- 1) увеличивалась
- 2) уменьшалась
- 3) не изменялась

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

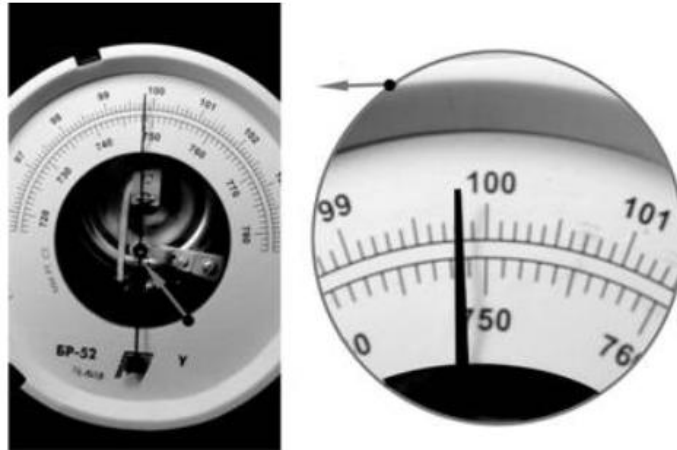
Частота световой волны, падающей на фотоэлемент	Работа выхода

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

- 1) При резонансе в механической колебательной системе амплитуда установившихся вынужденных колебаний резко уменьшается.
- 2) Конденсацией называют процесс преобразования пара в твёрдое вещество, минуя жидкую фазу.
- 3) При электрическом разряде в газе перенос заряда обеспечивается только положительно заряженными ионами.
- 4) Вынужденными электромагнитными колебаниями называют колебания в цепи под действием внешней периодически изменяющейся электродвижущей силы.
- 5) В ядерных реакторах для получения энергии используются экзотермические реакции распада тяжёлых ядер.

Ответ: \_\_\_\_\_

19 Чему равно атмосферное давление в момент измерения барометром (см. рис), если погрешность прямого измерения давления равна цене деления барометра?



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

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

20 Необходимо собрать экспериментальную установку, с помощью которой можно определить показатель преломления стекла. Для этого школьник взял источник света, создающий узкий пучок света, карандаш и циркуль. Какие два предмета из приведённого ниже перечня оборудования необходимо дополнительно использовать для проведения этого эксперимента?

- 1) плоскопараллельная стеклянная пластина
- 2) линейка
- 3) плоскопараллельная плексигласовая пластина
- 4) зеркало
- 5) собирающая линза

В ответе запишите номера выбранных предметов.

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 концентрации  $n$  идеального одноатомного газа от его давления  $p$  в процессе 1–2–3. Количество вещества газа постоянно. Постройте график этого процесса в координатах  $p$ – $V$  ( $V$  – объём газа). Точка, соответствующая состоянию 1, уже отмечена на рис. 2. Построение объясните, опираясь на законы молекулярной физики.

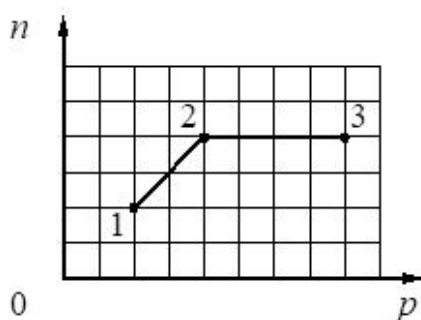


Рис. 1

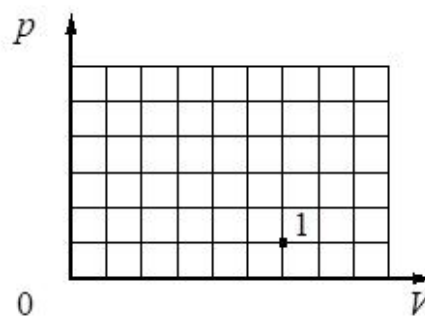


Рис. 2

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 Столкнулись два одинаковых пластилиновых шарика, движущихся по гладкой горизонтальной поверхности, причём векторы их скоростей непосредственно перед столкновением были взаимно перпендикулярны и вдвое различались по модулю:  $v_1 = 2v_2$ . Какова скорость шариков после абсолютно неупругого столкновения, если перед столкновением скорость более быстрого шарика была равна по модулю 2 м/с?

- 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 Закрытый сверху вертикальный цилиндрический сосуд, заполненный воздухом, разделён тяжёлым поршнем, способным скользить без трения, на две части. В начальном равновесном состоянии в верхней и нижней частях сосуда находилось по  $\nu = 1$  моль воздуха, а отношение объёмов верхней и нижней частей сосуда было равно 2. После того, как из нижней части сосуда удалили некоторое количество воздуха  $\Delta\nu$ , через длительный промежуток времени установилось новое состояние равновесия с отношением объёмов верхней и нижней частей сосуда, равным 3. Температура воздуха  $T$  в обеих частях сосуда всё время поддерживалась одинаковой и постоянной. Определите, какое количество воздуха было удалено из сосуда.

25 На оси  $Ox$  в точке  $x_1 = 10$  см находится оптический центр тонкой рассеивающей линзы с фокусным расстоянием  $F_1 = -10$  см, а в точке  $x_2 = 25$  см – оптический центр тонкой собирающей линзы. Главные оптические оси обеих линз совпадают с осью  $Ox$ . Свет от точечного источника, расположенного в точке  $x = 0$ , пройдя данную оптическую систему, распространяется параллельным пучком. Найдите фокусное расстояние собирающей линзы  $F_2$ . Сделайте рисунок с указанием хода лучей через данную систему линз.

26 Два тела подвешены за нерастяжимую и невесомую нить к идеальному блоку, как показано на рисунке. При этом первое тело массой  $m_1 = 500$  г движется из состояния покоя вниз с ускорением  $a$ . Если первое тело опустить в воду с плотностью  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>, находящуюся в большом объёме, система будет находиться в равновесии. При этом объём погруженной в воду части тела равен  $V = 1,5 \cdot 10^{-4}$  м<sup>3</sup>. Сделайте рисунки с указанием сил, действующих на тела в обоих случаях. Определите ускорение  $a$  первого тела.

