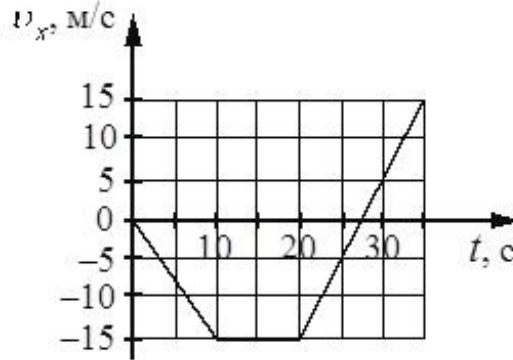


Тренировочный вариант №37  
Часть 1

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 20 до 25 с. Ответ запишите с учётом знака проекции.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с<sup>2</sup>

- 2 Два маленьких шарика массой  $m$  каждый, расстояние между центрами которых равно  $r$ , притягиваются друг к другу с гравитационной силой 0,3 пН. Каков модуль сил гравитационного притяжения друг к другу двух других шариков, если масса одного из них равна  $3m$ , масса другого —  $\frac{m}{3}$ , а расстояние между их центрами равно  $\frac{r}{3}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_ пН

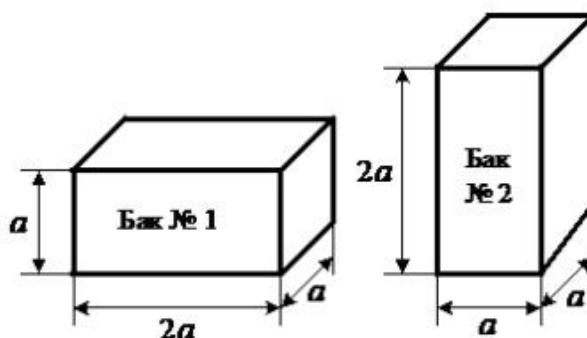
- 3 При равномерном перемещении саней по горизонтальному участку пути длиной 50 м сила тяги совершает работу, величина которой равна 1000 Дж. Какова сила трения?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

- 4 На кусок алюминия массой 0,54 кг при полном погружении в воду действует сила Архимеда, равная 2 Н. Чему равна при этом масса вытесненной воды?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг

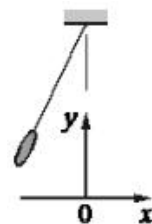
- 5) На полу лифта расположены два одинаковых металлических бака, доверху наполненные водой (см. рисунок). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.



- 1) Давление воды на дно первого бака в 2 раза больше, чем на дно второго.
- 2) Первый бак действует на пол лифта с силой, в 2 раза большей, чем второй.
- 3) Силы давления воды на дно первого и второго баков одинаковы.
- 4) Первый бак оказывает на пол лифта в 2 раза меньшее давление, чем второй.
- 5) Если лифт начнёт движение вверх с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , давление на дно баков уменьшится на 10%.

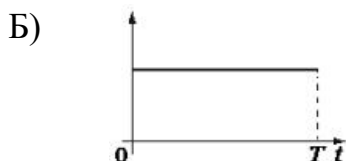
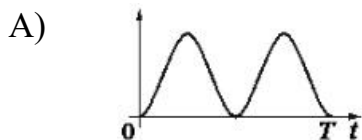
Ответ: \_\_\_\_\_

- 6) Маятник отклонили от положения равновесия (см. рисунок) и отпустили в момент времени  $t = 0$  с нулевой начальной скоростью. Графики А и Б отображают изменение с течением времени физических величин, характеризующих движение груза маятника после этого. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, изменение которых со временем эти графики могут отображать. ( $T$  – период колебаний маятника.) Соппротивлением воздуха пренебречь.



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

### ГРАФИКИ



### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) потенциальная энергия  $E_{\text{п}}$
- 2) полная механическая энергия  $E_{\text{мех}}$
- 3) кинетическая энергия  $E_{\text{к}}$
- 4) координата  $x$

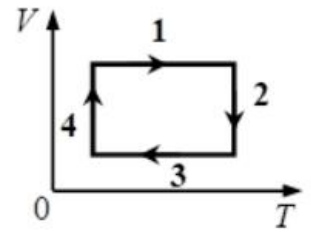
Ответ:

А	Б

7 Во сколько раз увеличится давление разреженного газа, если при увеличении концентрации молекул газа в 4,5 раза его абсолютная температура уменьшится в 1,5 раза?

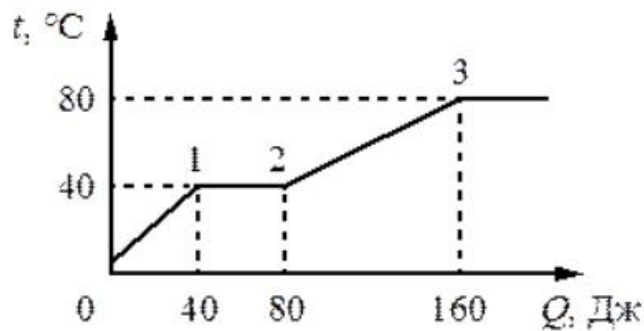
Ответ: в \_\_\_\_\_ раз(а)

8 На рисунке показан циклический процесс изменения состояния постоянной массы одноатомного идеального газа ( $V$  – объём газа,  $T$  – его абсолютная температура). На каком из участков процесса (1, 2, 3 или 4) работа газа положительна и равна полученному газом количеству теплоты?



Ответ: на участке \_\_\_\_\_

9 Твёрдый образец вещества нагревают в печи. По мере поглощения количества теплоты  $Q$  температура образца  $t$  растёт в соответствии с графиком.



Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений.

- 1) Температура плавления вещества равна  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 2) В состоянии 2 вещество полностью расплавилось.
- 3) Удельная теплоёмкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твёрдом.
- 4) Для того чтобы полностью расплавить образец вещества, уже находящийся при температуре плавления, ему надо передать количество теплоты, равное 40 Дж.
- 5) В процессе 2–3 внутренняя энергия вещества не изменяется.

Ответ: \_\_\_\_\_

**10** В сосуде неизменного объёма находилась при комнатной температуре смесь двух идеальных газов, по 2 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль первого газа. Температура в сосуде поддерживалась неизменной. Как изменились в результате проведённых экспериментов парциальное давление первого газа и давление смеси газов?

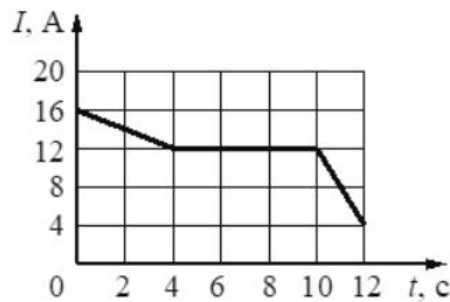
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Парциальное давление первого газа	Давление смеси газов

**11** На графике показана зависимость силы тока  $I$  в проводнике от времени  $t$ . Определите заряд, прошедший по проводнику за  $\Delta t = 12$  с с момента начала отсчёта времени.



Ответ: \_\_\_\_\_ Кл

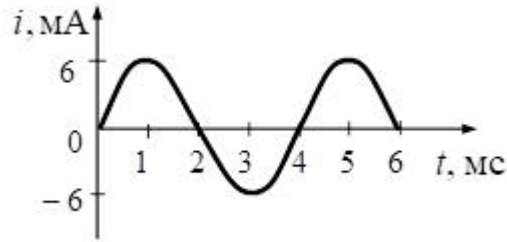
**12** Две частицы с зарядами  $q$  и  $3q$  влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции с одинаковыми скоростями. Определите отношение  $\frac{F_2}{F_1}$  модулей сил, действующих со стороны магнитного поля на частицы.

Ответ: \_\_\_\_\_

**13** Луч света падает на плоское зеркало. Угол падения равен  $10^\circ$ . Определите угол между падающим и отражённым лучами.

Ответ: \_\_\_\_\_ градусов

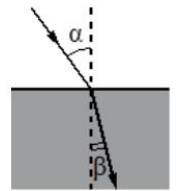
- 14 На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, образованном конденсатором и катушкой, индуктивность которой равна 0,3 Гн. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения.



- 1) Период электромагнитных колебаний в контуре равен 6 мс.
- 2) Максимальное значение энергии электрического поля конденсатора равно 5,4 мкДж.
- 3) В момент времени 4 мс заряд конденсатора равен нулю.
- 4) В момент времени 2 мс энергия магнитного поля катушки достигает своего минимума.
- 5) За первые 6 мс энергия магнитного поля катушки достигла своего максимума 3 раза.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 15 Световой пучок переходит из воздуха в керосин (см. рисунок). Что происходит при этом переходе с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью её распространения?



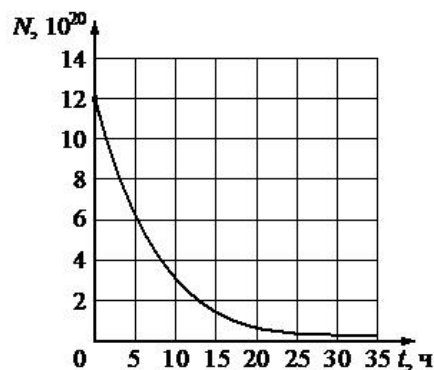
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Частота	Скорость

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



Ответ: \_\_\_\_\_ ч

- 17 Как изменяются с уменьшением массового числа изотопов одного и того же химического элемента число протонов в ядре и число электронов в электронной оболочке соответствующего нейтрального атома?

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.

Число протонов в ядре	Число электронов в электронной оболочке нейтрального атома

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

- 1) При увеличении длины нити математического маятника период его колебаний уменьшается.
- 2) Явление диффузии протекает в твёрдых телах значительно медленнее, чем в жидкостях.
- 3) Сила Лоренца отклоняет положительно и отрицательно заряженные частицы, влетающие под углом к линиям индукции однородного магнитного поля, в противоположные стороны.
- 4) Дифракция рентгеновских лучей невозможна.
- 5) В процессе фотоэффекта с поверхности вещества под действием падающего света вылетают электроны.

Ответ: \_\_\_\_\_

- 19 С помощью барометра проводились измерения атмосферного давления. Верхняя шкала барометра проградуирована в килопаскалях, а нижняя шкала – в миллиметрах ртутного столба (см. рисунок). Погрешность измерений давления равна цене деления шкалы барометра. Чему равно атмосферное давление в миллиметрах ртутного столба по результатам этих измерений?

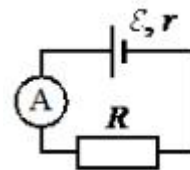


Ответ: ( \_\_\_\_\_ ± \_\_\_\_\_ ) мм рт. ст

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

**20**

Ученик изучает законы постоянного тока. В его распоряжении имеется пять аналогичных электрических цепей (см. рисунок) с различными источниками и внешними сопротивлениями, характеристики которых указаны в таблице. Какие две цепи необходимо взять ученику для того, чтобы на опыте исследовать зависимость силы тока, протекающего в цепи, от внутреннего сопротивления источника?



№ цепи	ЭДС источника $\varepsilon$ , В	Внутреннее сопротивление источника $r$ , Ом	Внешнее сопротивление $R$ , Ом
1	9	1	15
2	6	2	10
3	12	2	5
4	6	1	10
5	9	1	10

Запишите в ответе номера выбранных цепей.

Ответ:



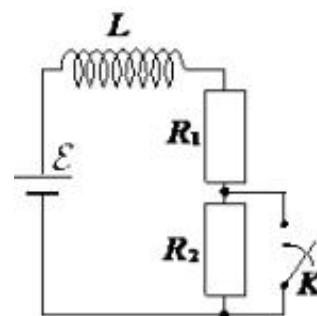
*Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.*

### 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**

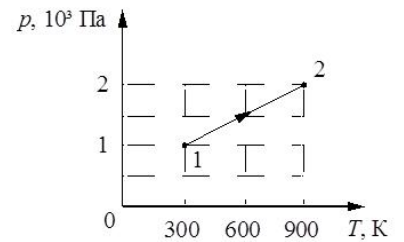
Катушка, обладающая индуктивностью  $L$ , соединена последовательно с источником постоянного тока с ЭДС  $\mathcal{E}$  и резисторами  $R_1$  и  $R_2$ , имеющими одинаковое сопротивление  $R_1 = R_2 = R$ , как показано на рисунке. В начальный момент ключ в цепи разомкнут. Как изменятся сила тока в цепи и напряжение на участке цепи, содержащем резистор  $R_1$ , после замыкания ключа? Ответ поясните, опираясь на законы электродинамики. Внутренним сопротивлением источника тока и сопротивлением катушки пренебречь.



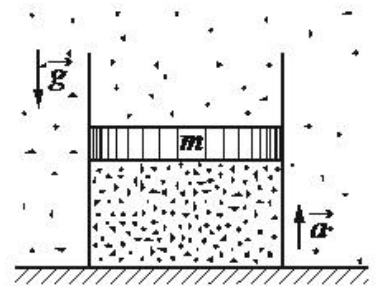
*Полное правильное решение каждой из задач 22–26 должно содержать законы и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования, расчёты с численным ответом и при необходимости рисунок, поясняющий решение.*

22 Тележка массой 50 кг движется со скоростью 1 м/с по гладкой горизонтальной дороге. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик массой 50 кг догонит тележку и запрыгнет на неё с горизонтальной скоростью 2 м/с относительно дороги?

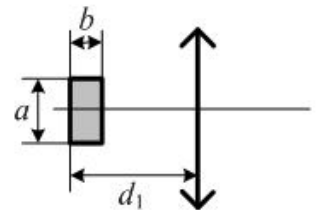
23 Во время опыта объём сосуда с разреженным газом увеличился в 6 раз, и газ перешёл из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Кран у сосуда был закрыт неплотно, и сквозь него мог просачиваться газ. Определите отношение  $\frac{N_2}{N_1}$  числа молекул газа в сосуде в конце и в начале опыта. Газ считать идеальным.



24 В вертикальном цилиндрическом сосуде с гладкими стенками под подвижным поршнем массой 10 кг и площадью поперечного сечения 50 см<sup>2</sup> находится разреженный газ (см. рисунок). При движении сосуда по вертикали с ускорением, направленных вверх и равным по модулю 1 м/с<sup>2</sup>, высота столба газа под поршнем постоянна и на 5% меньше, чем в покоящемся сосуде. Считая температуру газа под поршнем неизменной, а наружное давление постоянным, определите внешнее давление. Масса газа под поршнем постоянна.



25 Прямоугольник со сторонами  $a = 20$  см и  $b = 10$  см расположен в плоскости главной оптической оси тонкой собирающей линзы с оптической силой  $D = 2$  дптр так, что две его стороны параллельны плоскости линзы (см. рисунок). Расстояние от дальней стороны прямоугольника до плоскости линзы  $d_1 = 70$  см. Определите площадь изображения прямоугольника в линзе. Сделайте рисунок, на котором постройте изображение прямоугольника в линзе, указав ход всех необходимых для построения лучей.



26 Если в установке, изображённой на рисунке, первоначально покоящуюся тележку толкнуть влево, то она движется с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>. Если же тележку толкнуть вправо, то она движется равномерно. Найдите массу грузика на нити, если масса тележки равна 450 г. Массами блока и нити пренебречь. Нить нерастяжима. Модуль силы сопротивления движению тележки считать постоянным и одинаковым в обоих случаях, трением в оси блока пренебречь. Сделайте рисунки с указанием сил, действующих на тела в обоих случаях. **Обоснуйте применимость законов, используемых для решения задачи.**

