

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Димитровградский инженерно-технологический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению практических работ

в преподавании учебной дисциплины СОО. 12 Физика

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
44.02.02 Преподавание в начальных классах

Форма обучения очная

Учебный цикл: СОО

Разработчик: Лобин В.С., преподаватель техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ

Димитровград

Содержание

1. Пояснительная записка	3
2. Инструкционные карты.....	4

1. Пояснительная записка

Методические рекомендации по выполнению практических работ в преподавании учебной дисциплины СОО. 12 Физика (далее – методические рекомендации) определяют планирование, организацию и проведение практических занятий по учебной дисциплине СОО. 12 Физика (далее – по учебной дисциплине).

Практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Учебным планом по специальности 44.02.02 Преподавание в начальных классах предусмотрено 14 часов практических работ по соответствующей дисциплине. Тематика практических работ определяется преподавателем и должна соответствовать содержанию рабочей программы.

Выполнение обучающимся практических занятий направлено на:

- формирование личностных, предметных и метапредметных результатов;
- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В предлагаемых методических рекомендациях предложены инструкционные карты для проведения практических работ, где:

- отражены цели занятия, личностные, предметные и метапредметные результаты освоения дисциплины – в матрице;
- указывается оснащение занятия, необходимая для проведения практических занятий литература;
- предусмотрены различные виды деятельности обучающихся и задания, а также алгоритм их выполнения.

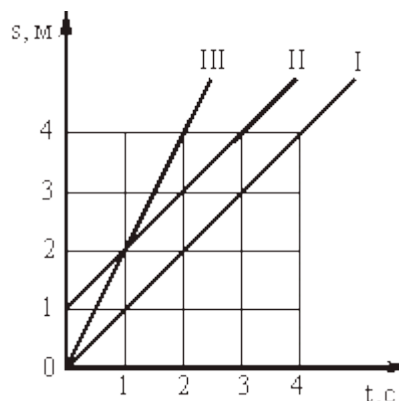
Данные методические материалы могут быть использованы преподавателями, ведущими учебную дисциплину, обучающимися при проведении практических занятий, а также администрацией техникума для руководства по контролю за организацией практических занятий.

Инструкционная карта № 1

СОО. 12 Физика

Тема: «Виды движений»

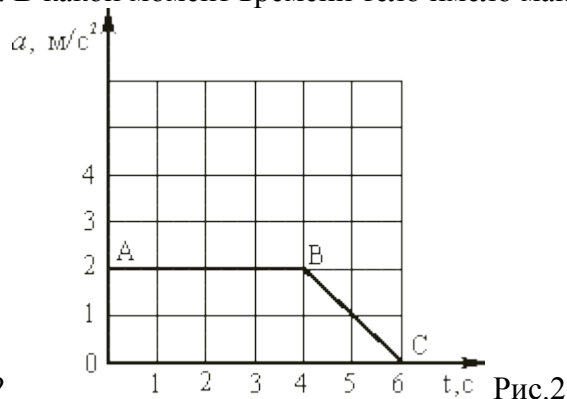
Задание 1. Какому виду движения соответствует каждый график на рис.1? С какой скоростью двигалось тело, для которого зависимость пути от времени изображается графиками I, II, III? Записать уравнение движения для графиков I, II.



Задание 2 Какой физический смысл имеет точка пересечения графиков II и III на рис.1? Какой из графиков соответствует движению с большей скоростью? Можно ли по этим графикам определить траектории движения?

Задание 3 Автомобиль проходит первую половину пути со средней скоростью 70 км/ч, а вторую — со средней скоростью 30 км/ч. Определить среднюю скорость на всем пути.

Задание 4. По графику зависимости ускорения от времени (рис.2) определить, как двигалось тело от начала отсчета до конца 4-й секунды (участок АВ графика) и за промежуток времени, соответствующий участку ВС графика. В какой момент времени тело имело максимальную



скорость? Чему она равна, если $V_0 = 0$?

Задание 5. При какой максимальной скорости самолеты могут приземляться на посадочную полосу аэродрома длиной 800 м при торможении с ускорением $a_1 = -2,7 \text{ м/с}^2$? $a_2 = -5 \text{ м/с}^2$?

Задание 6. Сигнальная ракета, запущенная вертикально вверх, вспыхнула через 6 с после запуска в наивысшей точке своей траектории. На какую высоту поднялась ракета? С какой начальной скоростью ее запустили?

Контрольные вопросы:

Какие характеристики движения вы знаете?

Какие виды движений вы знаете?

Запишите формулы для расчета скорости и, ускорения и пути при разных видах движений?

Что такое движение по окружности?

Тема: Сила трения, сила упругости, равнодействующая всех сил.

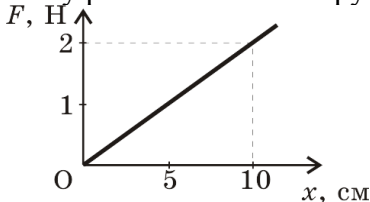
Вариант 1.

1. При столкновении двух вагонов буферные пружины жесткостью 10^5 Н/м сжались на 0,1 м. Какова максимальная сила упругости, с которой пружины воздействовали на вагон?
2. Шайба массой 400 г скользит по льду. Определите силу трения скольжения, действующую на шайбу, если коэффициент трения скольжения шайбы по льду равен 0,05.
3. Каков вес груза массой 10 кг, находящегося на подставке, движущейся вниз с ускорением $2,5$ м/с²?
4. Какую силу надо приложить к телу массой 200 г, чтобы оно двигалось с ускорением $1,5$ м/с²?
5. Чему равна сила взаимодействия между двумя телами массой по 1 кг, расстояние между которыми 1 м?
6. На тело массой 2 кг действуют силы $F_1 = 4$ Н и $F_2 = 3$ Н, направленные на запад и восток соответственно. Чему равно ускорение тела?

Вариант 2.

1. На рисунке приведен график зависимости модуля силы упругости от деформации пружины.

Чему равна жесткость пружины?



2. Брусок массой 200 г скользит по льду. Определите силу трения скольжения, действующую на брусок, если коэффициент трения скольжения бруска по льду равен 0,1.
3. Ракета на старте с поверхности Земли движется вертикально вверх с ускорением 20 м/с². Каков вес космонавта массой 80 кг?
4. На тело массой 1 кг действуют силы $F_1 = 3$ Н и $F_2 = 4$ Н, направленные на север и восток соответственно. Чему равно ускорение тела?
5. Груз массой 100 г подвесили к пружине динамометра, при этом пружина растянулась на 1 см. Определить жесткость пружины.
6. Чему равна сила взаимодействия между двумя телами массой по 100 кг, расстояние между которыми 1 м?

Тема: «Закон сохранения импульса, второй закон Ньютона в импульсной форме»

1 вариант

1. Два кубика массами 1 кг и 3 кг скользят навстречу друг другу со скоростями 3 м/с и 2 м/с соответственно. Каков суммарный импульс кубиков после их абсолютно неупругого удара?
2. Рассчитайте скорость, которую будет иметь ракета, стартовая масса которой 1 т, если в результате горения топлива выброшено 200 кг газов со скоростью 2 км/с.
3. Две тележки движутся навстречу друг другу со скоростью 4 м/с каждая. После столкновения вторая тележка получила скорость в направлении движения первой тележки, равную 6 м/с, а первая остановилась. Рассчитайте массу первой тележки, если масса второй 2 кг.
4. Граната, летевшая горизонтально со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка массами 1 кг и 1,5 кг. Большой осколок после взрыва летит в том же направлении и его скорость 25 м/с. Определите направление движения и скорость меньшего осколка.

5. Человек, находящийся в неподвижно стоящей на озере лодке, переходит с носа на корму. Рассчитайте расстояние, на которое переместится лодка, если масса человека 60 кг, масса лодки 120 кг, а длина лодки 3 м.

6. При взрыве камень разбивается на три части. Первый осколок массой 1 кг летит горизонтально со скоростью 12 м/с, а второй осколок массой 2 кг — со скоростью 8 м/с перпендикулярно направлению движения первого куска. Третий осколок отлетает со скоростью 40 м/с. Какова масса третьего осколка и в каком направлении по отношению к горизонту он летит?

2 вариант

1. Молекула массой $8 \cdot 10^{-26}$ кг подлетает перпендикулярно стенке со скоростью 500 м/с, ударяется о нее и отскакивает с той же по величине скоростью. Найдите изменение импульса молекулы при ударе.

2. Чему будет равна скорость вагонетки массой 2,4 т, движущейся со скоростью 2 м/с, после того как на вагонетку вертикально сбросили 600 кг песка?

3. От двухступенчатой ракеты общей массой 1 т в момент достижения скорости 171 м/с отделилась ее вторая ступень массой 0,4 т, скорость которой при этом увеличилась до 185 м/с. Определите скорость, с которой стала двигаться первая ступень ракеты.

4. Два шара движутся навстречу друг другу с одинаковой скоростью. Масса первого шара 1 кг. Какую массу должен иметь второй шар, чтобы после столкновения первый шар остановился, а второй покатился назад с прежней скоростью?

5. Человек массой 60 кг стоит на льду и ловит мяч массой 500 г, который летит горизонтально со скоростью 20 м/с. На какое расстояние откатится человек с мячом по горизонтальной поверхности льда, если коэффициент трения равен 0,05?

6. Плот массой 800 кг плывет по реке со скоростью 1 м/с. На плот с берега перпендикулярно направлению движения плота прыгает человек массой 80 кг со скоростью 2 м/с. Определите скорость плота с человеком.

3 вариант

1. Шар массой 100 г движется со скоростью 5 м/с. После удара о стенку он стал двигаться в противоположном направлении со скоростью 4 м/с. Чему равно изменение импульса шара в результате удара о стенку?

2. Мальчик массой 20 кг, стоя на коньках, горизонтально бросает камень со скоростью 5 м/с. Чему равна скорость, с которой после броска поедет мальчик, если масса камня 1 кг?

3. Протон, движущийся со скоростью $2 \cdot 10^4$ м/с, столкнулся с неподвижным ядром атома гелия. Рассчитайте скорость ядра атома гелия после удара, если скорость протона уменьшилась до $0,8 \cdot 10^4$ м/с. Масса ядра атома гелия больше массы протона в 4 раза.

4. Из лодки, приближающейся к берегу со скоростью 0,5 м/с, на берег прыгнул человек со скоростью 2 м/с относительно берега. С какой скоростью будет двигаться лодка после прыжка человека, если масса человека 80 кг, а масса лодки 120 кг?

5. В тело массой 990 г, лежащее на горизонтальной поверхности, попадает пуля массой 10 г, которая летит горизонтально со скоростью 700 м/с, и застревает в нем. Какой путь пройдет тело до остановки, если коэффициент трения между телом и поверхностью равен 0,05?

6. Лодка массой 100 кг плывет без гребца вдоль пологого берега со скоростью 1 м/с. Мальчик массой 50 кг переходит с берега в лодку со скоростью 2 м/с так, что векторы скорости лодки и мальчика составляют прямой угол. Определите скорость лодки с мальчиком.

4 вариант

1. Мяч массой 1,8 кг, движущийся со скоростью 6,5 м/с, под прямым углом ударяется в стенку и отскакивает от нее со скоростью 4,8 м/с. Чему равно изменение импульса мяча при ударе?

2. Пуля вылетает из винтовки со скоростью 800 м/с. Какова скорость винтовки при отдаче, если ее масса в 400 раз больше массы пули?

3. Определите скорость лодки массой 240 кг, движущейся без гребца со скоростью 1 м/с, после того как из нее выпал груз массой 80 кг.

4. Человек и тележка движутся навстречу друг другу, причем масса человека в 2 раза больше массы тележки. Скорость человека 2 м/с, а тележки — 1 м/с. Человек вскакивает на тележку и остается на ней. Какова скорость человека вместе с тележкой?

5. Охотник стреляет с легкой неподвижной лодки. Какую скорость приобретает лодка в момент выстрела, если масса охотника с лодкой 70 кг, масса дроби 35 г, начальная скорость дроби 320 м/с? Ствол ружья во время выстрела направлен под углом 60° к горизонту.

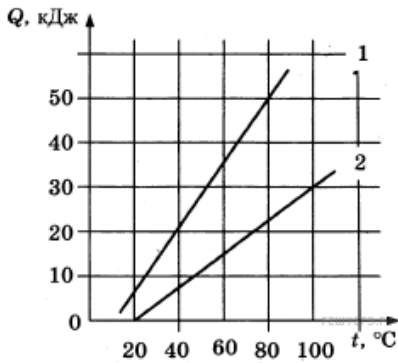
6. На поверхности озера находится лодка массой 140 кг. Она перпендикулярна линии берега и обращена к нему носом. Расстояние между носом лодки и берегом равно 0,75 м. В начальный момент лодка неподвижна. Человек массой 60 кг, находящийся в лодке, переходит с носа лодки на корму. Причалит ли при этом лодка к берегу, если ее длина 2 м?

Инструкционная карта № 2

СОО. 12 Физика

Тема: «Объяснение явлений и установление соответствия»

1.

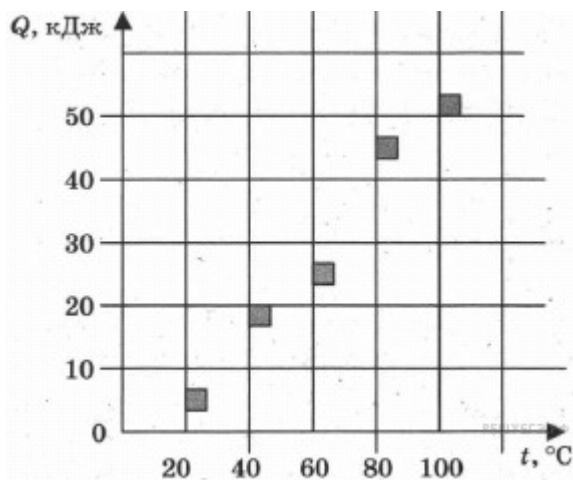


На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры t этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Теплоёмкости двух веществ одинаковы.
- 2) Теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго вещества.
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 20° необходимо количество теплоты 6000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 10° необходимо количество теплоты 3750 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны 0°C .

2.

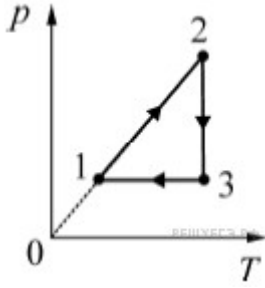
На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества, при различных значениях температуры t этого вещества. Погрешность измерения количества теплоты $\Delta Q = \pm 500$ Дж, температуры $\Delta t = \pm 2$ К



Выбери два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Удельная теплоёмкость вещества примерно равна $600 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$
- 2) Для нагревания до 363 К необходимо сообщить больше 50 кДж .
- 3) При охлаждении 1 кг вещества на 20 К выделится 12000 Дж .
- 4) Для нагревания 2 кг вещества на 30 К необходимо сообщить примерно 80 кДж .
- 5) Удельная теплоёмкость зависит от температуры.

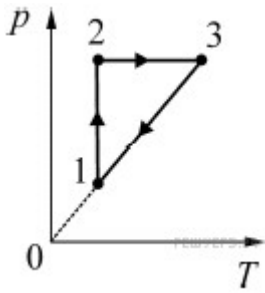
3.



В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления p от температуры T , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.

- 1) В процессе 2–3 газ не совершал работу.
- 2) В процессе 1–2 газ совершал положительную работу.
- 3) В процессе 2–3 газ совершал положительную работу.
- 4) В процессе 3–1 газ совершал положительную работу.
- 5) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 было равно модулю изменения внутренней энергии газа на участке 3–1.

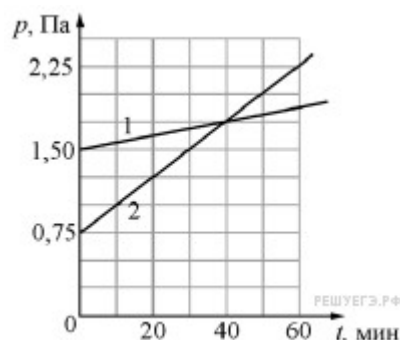
4.



В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления p от температуры T , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.

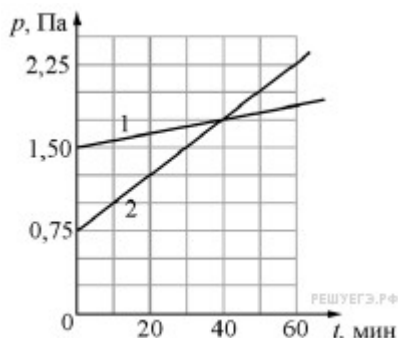
- 1) В процессе 1–2 газ совершал отрицательную работу.
- 2) В процессе 2–3 газ совершал отрицательную работу.
- 3) В процессе 3–1 газ совершал положительную работу.
- 4) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 было меньше изменения внутренней энергии газа на участке 2–3.
- 5) В процессе 3–1 газ совершал отрицательную работу.

5.



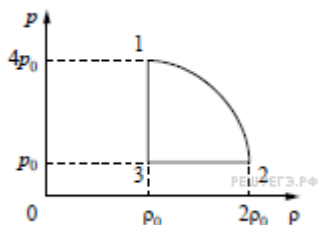
В двух закрытых сосудах одинакового объёма (1 литр) нагревают два различных газа — 1 и 2. На рисунке показаны зависимости давления p этих газов от времени t . Известно, что начальные температуры газов были одинаковы. Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

- 1) Количество вещества первого газа больше, чем количество вещества второго газа.
- 2) Так как по условию эксперимента газы имеют одинаковые объёмы, а в момент времени $t = 40$ мин они имеют и одинаковые давления, то температуры этих газов в этот момент времени также одинаковы.
- 3) В момент времени $t = 40$ мин температура газа 1 меньше температуры газа 2.
- 4) В процессе проводимого эксперимента не происходит изменения внутренней энергии газов.
- 5) В процессе проводимого эксперимента оба газа совершают положительную работу.
- 6.



В двух закрытых сосудах одинакового объёма (1 литр) нагревают два различных газа — 1 и 2. На рисунке показаны зависимости давления p этих газов от времени t . Известно, что начальные температуры газов были одинаковы. Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

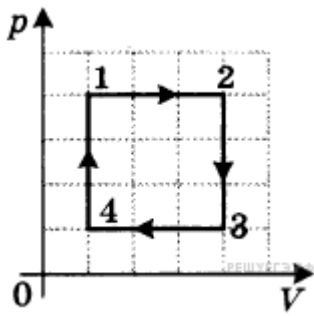
- 1) Количество вещества первого газа меньше, чем количество вещества второго газа.
- 2) Так как по условию эксперимента газы имеют одинаковые объёмы, а в момент времени $t = 40$ мин они имеют и одинаковые давления, то температуры этих газов в этот момент времени также одинаковы.
- 3) В момент времени $t = 40$ мин температура газа 1 больше температуры газа 2.
- 4) В процессе проводимого эксперимента внутренняя энергия обоих газов увеличивается.
- 5) В процессе проводимого эксперимента оба газа не совершают работу.
- 7.



На рисунке показана зависимость давления газа p от его плотности ρ в циклическом процессе, совершаемом 2 моль идеального газа в идеальном тепловом двигателе. Цикл состоит из двух отрезков прямых и четверти окружности. На основании анализа этого циклического процесса выберите два верных утверждения.

- 1) В процессе 1–2 температура газа уменьшается.
- 2) В состоянии 3 температура газа максимальна.
- 3) В процессе 2–3 объём газа уменьшается.
- 4) Отношение максимальной температуры к минимальной температуре в цикле равно 8.
- 5) Работа газа в процессе 3–1 положительна.

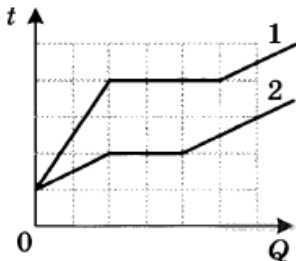
8.



На рисунке в координатах p - V показан циклический процесс 1–2–3–4–1, который совершает один моль идеального одноатомного газа. Из предложенного перечня выберите два верных утверждения и укажите их номера.

- 1) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 2) В процесс 2–3 газ совершает положительную работу.
- 3) В процессе 3–4 газу сообщают некоторое количество теплоты.
- 4) В процессе 4–1 температура газа увеличивается в 4 раза.
- 5) Работа, совершённая газом в процессе 1–2, в 3 раза больше работы, совершённой над газом в процессе 3–4.

9.

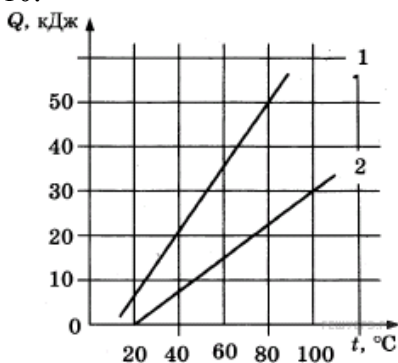


На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.

Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и укажите их номера.

- 1) Температура плавления первого тела в 4 раза больше, чем у второго.
- 2) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии.
- 3) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем у первого.
- 4) Оба тела имеют одинаковую удельную теплоту плавления.
- 5) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.

10.

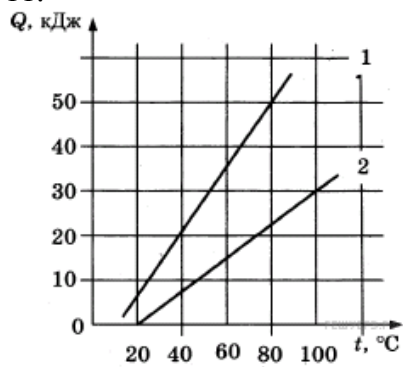


На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры t этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Теплоёмкости двух веществ отличаются в два раза.
- 2) Теплоёмкость первого вещества равна теплоёмкости второго вещества.

- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 20° необходимо количество теплоты 15 000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 10° необходимо количество теплоты 7000 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны 10°C .

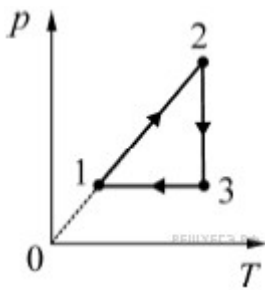
11.



На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры t этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Теплоёмкости первого вещества равна $0,75 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.
- 2) Теплоёмкости второго вещества равна $0,75 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$.
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 40° необходимо количество теплоты 15000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 20° необходимо количество теплоты 7500 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны 0°C .

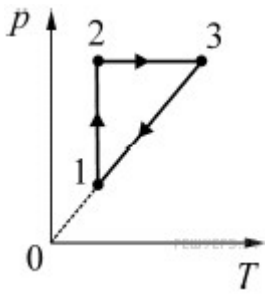
12.



В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления p от температуры T , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.

- 1) В процессе 2–3 газ совершал работу.
- 2) В процессе 1–2 газ совершал отрицательную работу.
- 3) В процессе 2–3 газ совершал отрицательную работу.
- 4) В процессе 3–1 газ совершал отрицательную работу.
- 5) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 по модулю больше изменения внутренней энергии газа на участке 3–1.

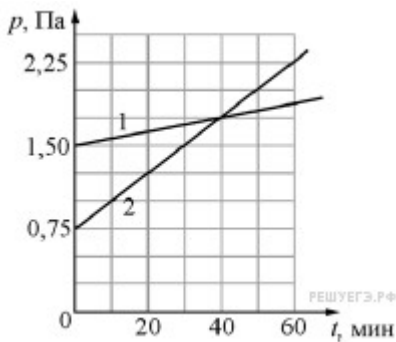
13.



В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления p от температуры T , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.

- 1) В процессе 1–2 газ совершал положительную работу.
- 2) В процессе 2–3 газ совершал положительную работу.
- 3) В процессе 3–1 газ совершал отрицательную работу.
- 4) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 было больше изменения внутренней энергии газа на участке 2–3.
- 5) В процессе 3–1 работа не совершалась.

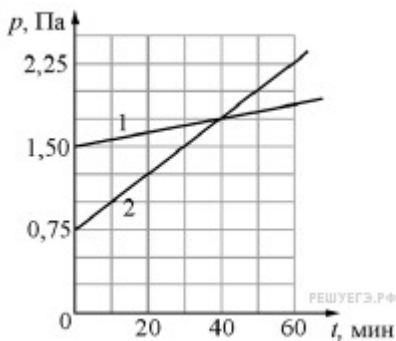
14.



В двух закрытых сосудах одинакового объёма (1 литр) нагревают два различных газа — 1 и 2. На рисунке показаны зависимости давления p этих газов от времени t . Известно, что начальные температуры газов были одинаковы. Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

- 1) Количество вещества первого и второго газов равны.
- 2) В момент времени $t = 40$ мин температура второго газа больше температуры первого в два раза.
- 3) В момент времени $t = 40$ мин температура второго газа меньше температуры первого в два раза.
- 4) В процессе проводимого эксперимента внутренняя энергия газов растёт.
- 5) В процессе проводимого эксперимента оба газа совершают положительную работу.

15.



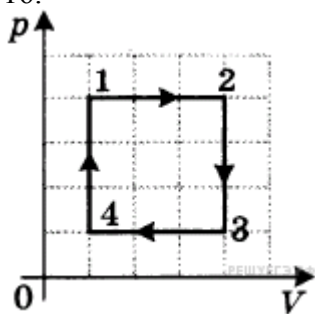
В двух закрытых сосудах одинакового объёма (1 литр) нагревают два различных газа — 1 и 2. На рисунке показаны зависимости давления p этих газов от времени t . Известно, что начальные температуры газов были одинаковы.

Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

- 1) Количество вещества первого газа больше, чем количество вещества второго газа в два раза.

- 2) Количество вещества первого газа больше, чем количество вещества второго газа в четыре раза.
- 3) В момент времени $t = 40$ мин температура газа 2 больше температуры газа 1.
- 4) В процессе проводимого эксперимента внутренняя энергия обоих газов уменьшается.
- 5) В процессе проводимого эксперимента оба газа совершают отрицательную работу.

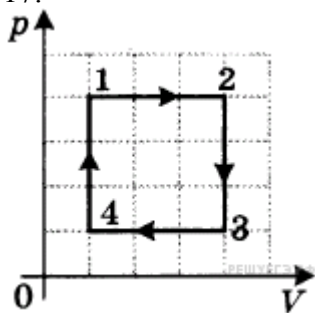
16.



На рисунке в координатах p - V показан циклический процесс 1–2–3–4–1, который совершает один моль идеального одноатомного газа. Из предложенного перечня выберите два верных утверждения и укажите их номера.

- 1) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа уменьшается.
- 2) В процессе 2–3 газ не совершает работу.
- 3) В процессе 3–4 от газа отнимают некоторое количество теплоты.
- 4) В процессе 4–1 температура газа увеличивается в 2 раза.
- 5) Работа, совершённая газом в процессе 1–2, в 3 раза больше работы, совершённой над газом в процессе 3–4.

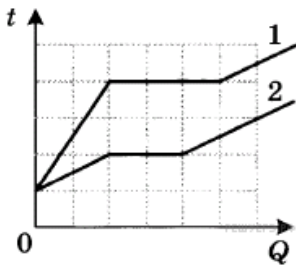
17.



На рисунке в координатах p - V показан циклический процесс 1–2–3–4–1, который совершает один моль идеального одноатомного газа. Из предложенного перечня выберите два верных утверждения и укажите их номера.

- 1) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа не изменяется.
- 2) В процесс 2–3 газ совершает положительную работу.
- 3) В процессе 3–4 над газом совершают работу.
- 4) В процессе 4–1 температура газа уменьшается в 4 раза.
- 5) Работа, совершённая газом в процессе 1–2, в 4 раза больше работы, совершённой над газом в процессе 3–4.

18.

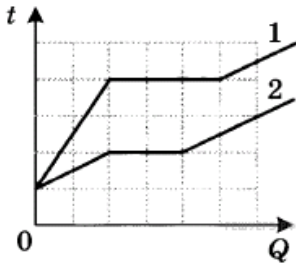


На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.

Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и укажите их номера.

- 1) Температура плавления первого тела в 2 раза больше, чем у второго.
- 2) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии.
- 3) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем у второго.
- 4) Удельная теплота плавления первого тела, больше, чем удельная теплота плавления второго.
- 5) Тела имеют различную удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.

19.



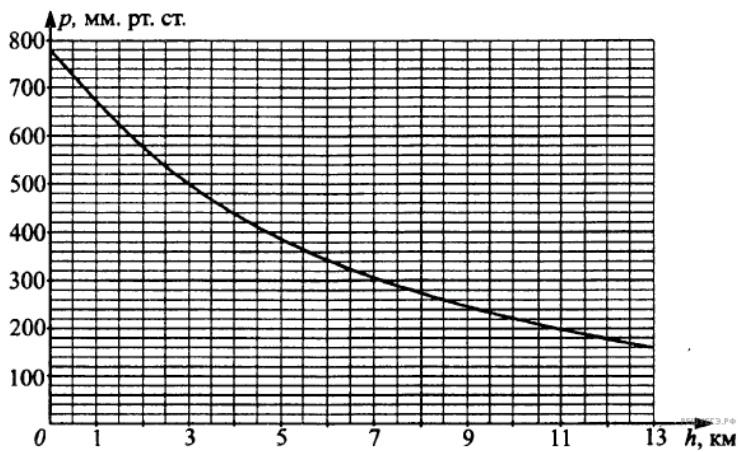
На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.

Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня три верных утверждения и укажите их номера.

- 1) Температура плавления второго тела в 2 раза больше, чем у первого.
- 2) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в 2 раза больше, чем у первого.
- 3) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем у первого.
- 4) Удельная теплота плавления второго тела меньше удельной теплоты плавления первого.
- 5) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.

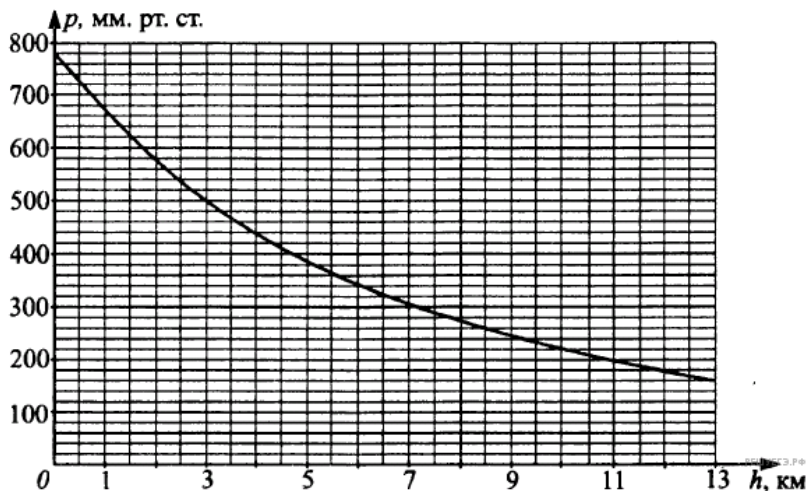
20.

На рисунке приведён экспериментальный график зависимости атмосферного давления воздуха от высоты. Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.



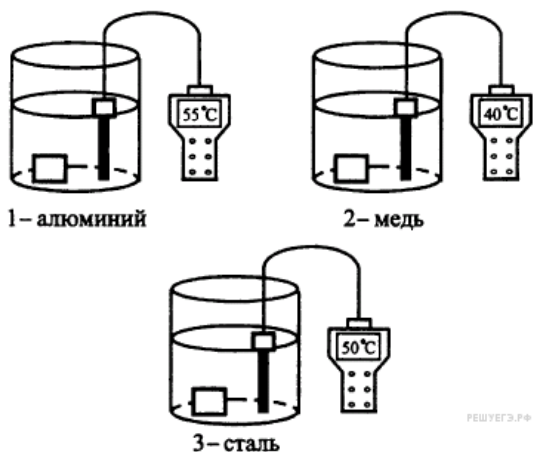
- 1) С ростом высоты атмосферное давление уменьшается.
 - 2) Давление на высоте 5 км втрое меньше, чем на поверхности Земли.
 - 3) Давление на поверхности Земли составляет 700 мм рт. ст.
 - 4) На высоте 9,5 км давление приблизительно равно 240 мм рт. ст.
 - 5) С ростом температуры воздуха давление растёт.
- 21.

На рисунке приведён экспериментальный график зависимости атмосферного давления воздуха от высоты. Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.



- 1) С ростом высоты атмосферное давление не изменяется.
 - 2) На высоте 3 км давление равно 500 мм рт. ст.
 - 3) Давление на поверхности Земли составляет 750 мм рт. ст.
 - 4) На высоте 7 км давление приблизительно равно 300 мм рт. ст.
 - 5) С ростом температуры воздуха давление растёт.
- 22.

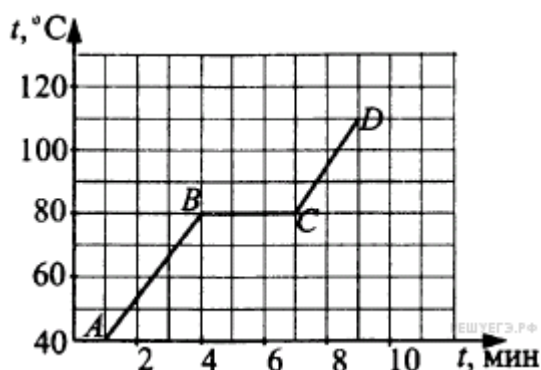
Ученик в три калориметра одинакового объёма с холодной водой опускал нагретые бруски одинаковой массы, изготовленные из стали, меди и алюминия (см. рисунок). Начальная температура всех брусков одинакова и больше температуры воды. Начальная температура воды во всех калориметрах одинакова.



Выберите из предложенного перечня два утверждения, соответствующих результатам опыта, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Наименьшей теплоёмкостью обладает алюминий.
- 2) Наименьшей теплоёмкостью обладает медь.
- 3) Температура системы после установления равновесия определяется теплоёмкостью погружаемого тела.
- 4) Температура системы после установления равновесия зависит от начальной температуры воды.
- 5) Теплоёмкость воды больше теплоёмкости алюминия.

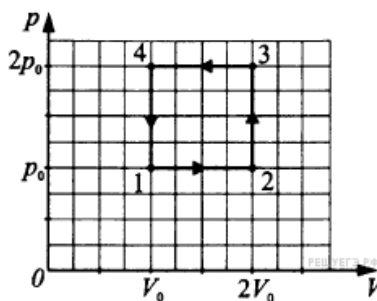
23.
На рисунке приведён экспериментально полученный график зависимости температуры от времени при нагревании некоторого вещества. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии.



Выберите два утверждения, соответствующие результатам опыта, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Температура кипения равна 80 °С.
- 2) Теплоёмкости в жидком и газообразном состоянии одинаковы.
- 3) Наибольшей внутренней энергией вещество обладает в точке C.
- 4) Наименьшей внутренней энергией вещество обладает в точке A.
- 5) В точке D вещество находится в жидком состоянии.

24.



На pV -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Выберите два верных утверждения и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Работа, совершённая газом за цикл, A_{1234} , положительна.
- 2) Процесс на участке 2–3 изохорный.
- 3) На участке 1–4 газ совершил меньшую работу, чем на участке 2–3.
- 4) Температура газа в точке T_3 в четыре раза больше температуры газа в точке T_1 .
- 5) Температура газа в точке 4 в два раза больше температуры газа в точке 2.

25. Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °C	95	88	81	80	80	80	77	72

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенного экспериментального исследования, и укажите их номера.

- 1) Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна $80\text{ }^\circ\text{C}$.
- 2) Через 7 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твердом состоянии.
- 3) Через 4 мин после начала измерений в стакане находилось вещество как в жидком, так и в твердом состоянии.
- 4) Через 12 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в жидком состоянии.
- 5) Через 14 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твердом состоянии.

26.

Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °C	95	88	81	80	80	80	77	72

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенного экспериментального исследования, и укажите их номера.

- 1) Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна $95\text{ }^\circ\text{C}$.
- 2) Через 7 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в жидком состоянии.
- 3) Через 9 мин после начала измерений в стакане находилось вещество как в жидком, так и в твердом состоянии.
- 4) Через 13 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твердом состоянии.
- 5) Через 10 мин после начала измерений жидкость начала конденсироваться.

27.

В сосуде неизменного объема при комнатной температуре находилась смесь водорода и гелия, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль

водорода. Считая газы идеальными, а их температуру постоянной, выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.

- 1) Парциальное давление водорода уменьшилось.
- 2) Давление смеси газов в сосуде не изменилось.
- 3) Концентрация гелия увеличилась.
- 4) В начале опыта концентрации газов были одинаковые.
- 5) В начале опыта массы газов были одинаковые.

28.
В сосуде неизменного объема при комнатной температуре находилась смесь водорода и гелия, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль гелия. Считая газы идеальными, а их температуру постоянной, выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.

- 1) Парциальное давление водорода уменьшилось.
- 2) Давление смеси газов в сосуде уменьшилось.
- 3) Концентрация водорода увеличилась.
- 4) В начале опыта концентрации водорода была больше, чем концентрация гелия.
- 5) В начале опыта масса гелия была больше, чем масса водорода.

29.
Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 40%. Объем сосуда за счет движения поршня медленно уменьшают при постоянной температуре. В конечном состоянии объем сосуда в 3 раза меньше начального. Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.

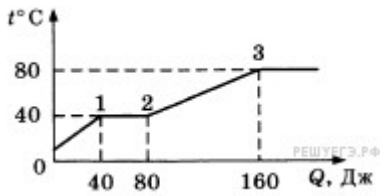
- 1) При уменьшении объема сосуда в 2,5 раза на стенках появляется роса.
- 2) Давление пара в сосуде все время увеличивается.
- 3) В конечном и начальном состоянии масса пара в сосуде одинакова.
- 4) При уменьшении объема в 2 раза относительная влажность воздуха в сосуде стала равна 80%.
- 5) В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.

30.
Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 50%. Объем сосуда за счет движения поршня медленно уменьшают при постоянной температуре. В конечном состоянии объем сосуда в 4 раза меньше начального. Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.

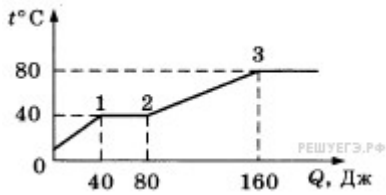
- 1) Плотность пара в сосуде все время увеличивается.
- 2) Давление пара сначала увеличивается, а затем остается постоянным.
- 3) В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.
- 4) После уменьшения объема в 3 раза относительная влажность воздуха в сосуде равна 150%.
- 5) В конечном состоянии масса пара в сосуде в 2 раза меньше начальной массы пара.

31.

В цилиндре под поршнем находится твердое вещество. Цилиндр поместили в раскаленную печь. На рисунке показан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.



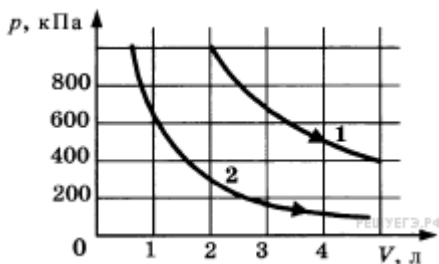
- 1) Температура плавления вещества равна $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - 2) В состоянии 2 вещество полностью расплавилось.
 - 3) Теплоемкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твердом.
 - 4) Для того, чтобы полностью расплавить вещество, уже находящееся при температуре плавления, ему надо передать 40 Дж теплоты.
 - 5) На участке 2–3 происходит переход вещества в газообразное состояние.
- 32.



В цилиндре под поршнем находится твердое вещество. Цилиндр поместили в раскаленную печь. На рисунке показан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.

- 1) Температура кипения вещества равна $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 - 2) В состоянии 1 вещество полностью расплавилось.
 - 3) Теплоемкость вещества в жидком состоянии больше, чем в твердом.
 - 4) Для того, чтобы полностью расплавить вещество, уже находящееся при температуре плавления, ему надо передать 80 Дж теплоты.
 - 5) На участке 2–3 происходит переход вещества в жидкое состояние.
- 33.

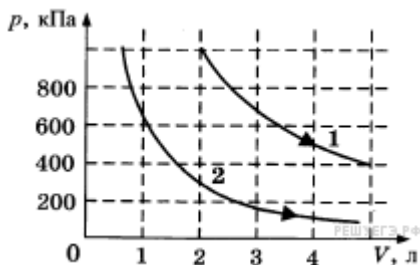
На рисунке приведены графики двух изотермических процессов, проводимых с одной и той же массой газа. На основании графиков выберите два верных утверждения о процессах, происходящих с газом.



- 1) Оба процесса идут при одной и той же температуре.
- 2) В процессе 1 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 3) Процесс 1 идет при более высокой температуре.
- 4) Процесс 2 идет при более высокой температуре.
- 5) В процессе 1 объем увеличивается.

34.

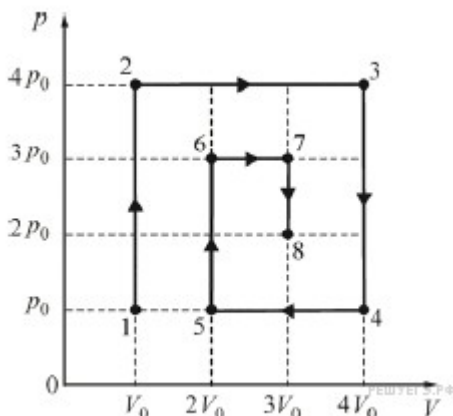
На рисунке приведены графики двух изотермических процессов, проводимых с одной и той же массой газа. На основании графиков выберите два верных утверждения о процессах, происходящих с газом.



- 1) Оба процесса идут при одной и той же температуре.
- 2) В процессе 2 внутренняя энергия газа уменьшалась.
- 3) Процесс 1 идет при более низкой температуре.
- 4) Процесс 2 идет при более низкой температуре.
- 5) В процессе 1 давление уменьшается.

35.

На рисунке приведена зависимость давления p идеального газа, количество вещества которого равно $\nu = 1$ моль, от его объема V в процессе 1–2–3–4–5–6–7–8.

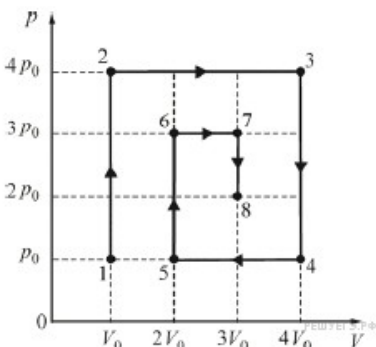


На основании анализа графика выберите два верных утверждения.

- 1) Работа газа в процессе 2–3 в 2 раза больше, чем работа газа в процессе 6–7.
- 2) В процессе 2–3 газ совершил в 4 раза большую работу, чем в процессе 6–7.
- 3) Температура газа в состоянии 3 меньше температуры газа в состоянии 7.
- 4) Температура газа в состоянии 2 равна температуре газа в состоянии 4.
- 5) Количество теплоты, отданное газом в процессе 3–4, в 2 раза больше количества теплоты, которое газ отдал в процессе 7–8.

36.

На рисунке приведена зависимость давления p идеального газа, количество вещества которого равно $\nu = 2$ моль, от его объема V в процессе 1–2–3–4–5–6–7–8.

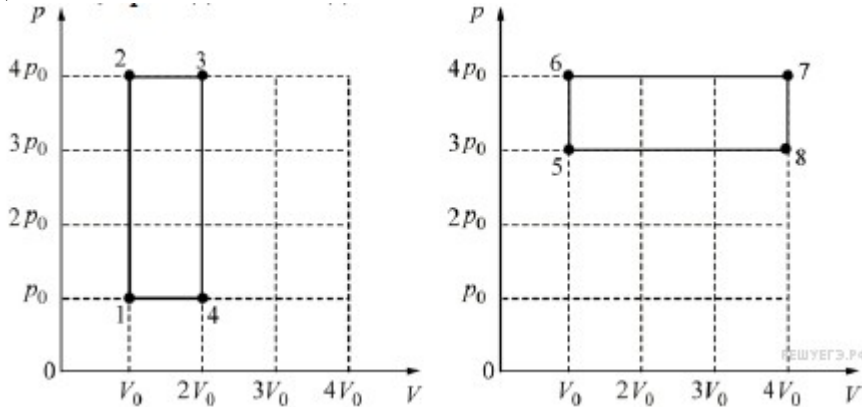


На основании анализа графика выберите два верных утверждения.

- 1) Работа газа в процессе 6–7 больше работы, которую совершили внешние силы над газом в процессе 4–5.
- 2) Температура газа в состоянии 8 выше температуры газа в состоянии 7.
- 3) В процессе 3–4 работа газа отрицательна.
- 4) Температура газа в состоянии 6 выше температуры газа в состоянии 2.

5) Изменение температуры газа в процессе 1–2 больше изменения температуры газа в процессе 56. 37.

На pV -диаграммах изображены два циклических процесса 1–2–3–4–1 и 5–6–7–8–5, проводимые с одним и тем же количеством гелия.

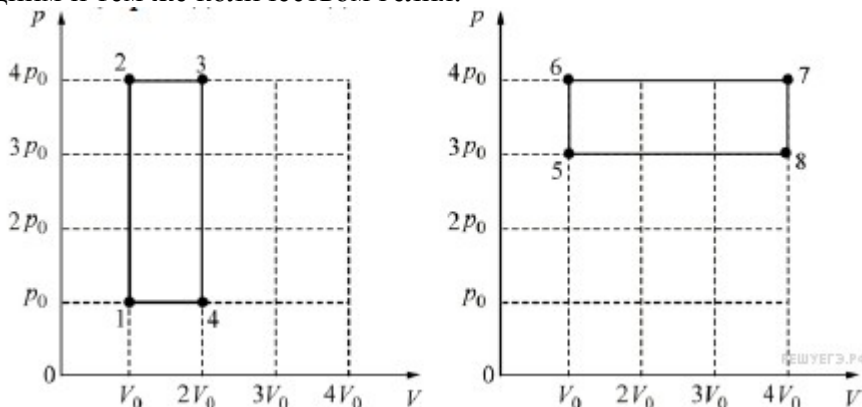


На основании анализа приведённых графиков, выберите два верных утверждения и укажите в ответе их номера.

- 1) Работа газа, совершённая за каждый цикл, равна нулю.
- 2) Количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе в цикле 1–2–3–4–1, больше, чем количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 3) Количество теплоты, полученное газом в изохорном процессе в цикле 1–2–3–4–1, больше, чем количество теплоты, полученное газом в изохорном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 4) Модуль количества теплоты, отданной газом в изобарном процессе в цикле 1–2–3–4–1, меньше, чем модуль количества теплоты, отданной газом в изобарном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 5) Модуль количества теплоты, отданной газом в изохорном процессе в цикле 1–2–3–4–1, меньше, чем модуль количества теплоты, отданной газом в изохорном процессе в цикле 5–6–7–8–5.

38.

На pV -диаграммах изображены два циклических процесса 1–2–3–4–1 и 5–6–7–8–5, проводимые с одним и тем же количеством гелия.

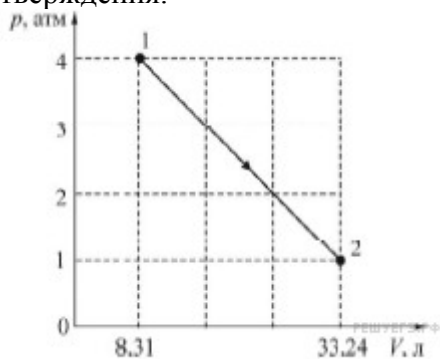


На основании анализа приведённых графиков, выберите два верных утверждения и укажите в ответе их номера.

- 1) Работа газа, совершённая за цикл 1–2–3–4–1, меньше, чем работа, совершённая за цикл 5–6–7–8–5.
- 2) Количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе в цикле 1–2–3–4–1, меньше, чем количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 3) Количество теплоты, полученное газом в изохорном процессе в цикле 1–2–3–4–1, меньше, чем количество теплоты, полученное газом в изохорном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 4) Модуль количества теплоты, отданной газом в изобарном процессе в цикле 1–2–3–4–1, больше, чем модуль количества теплоты, отданной газом в изобарном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 5) Модуль количества теплоты, отданной газом в изохорном процессе в цикле 1–2–3–4–1, больше, чем модуль количества теплоты, отданной газом в изохорном процессе в цикле 5–6–7–8–5.

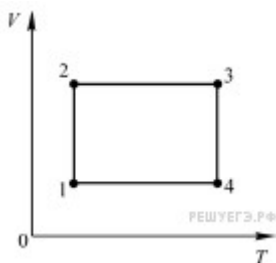
39.

Один моль идеального одноатомного газа переходит из состояния 1 в состояние 2 так, как показано на pV -диаграмме. На основании анализа этого графика выберите два верных утверждения.



- 1) В процессе 1–2 температура газа всё время увеличивается.
- 2) В состоянии, соответствующем точке 1, температура газа равна 400 К.
- 3) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа всё время уменьшается.
- 4) В процессе 1–2 газ совершает работу 6232,5 Дж.
- 5) В состоянии, соответствующем точке 2, плотность газа достигает максимального значения в течение процесса 1–2.

40.

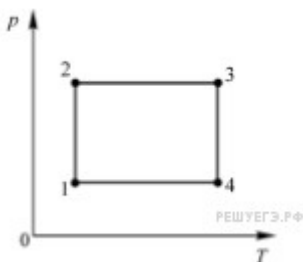


На VT -диаграмме изображён циклический процесс.

Выберите *два* верных утверждения.

- 1) На участке 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 2) На участке 2–3 газ совершает положительную работу.
- 3) На участке 3–4 давление газа увеличивается.
- 4) На участке 2–3 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 5) Внутренняя энергия газа в состоянии 1 больше, чем внутренняя энергия газа в состоянии 3.

41.

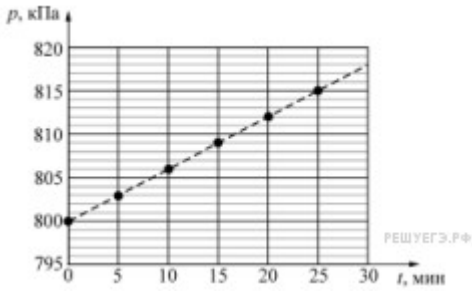


На pT -диаграмме изображён циклический процесс.

Выберите *два* верных утверждения.

- 1) На участке 3–4 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 2) На участке 2–3 над газом совершают положительную работу.
- 3) На участке 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 4) На участке 4–1 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 5) Внутренняя энергия газа в состоянии 1 меньше, чем внутренняя энергия газа в состоянии 3.

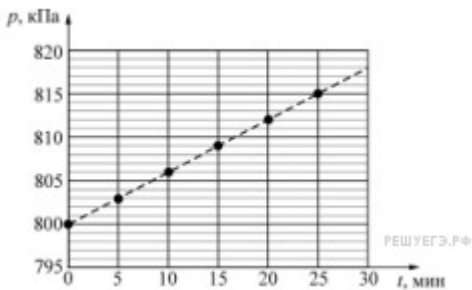
42.



В закрытом сосуде объёмом 8,3 литра находится одноатомный идеальный газ при температуре 127 °С. Начиная с момента времени $t = 0$ давление p газа изменяется так, как показано на приведённом графике. На основании анализа графика выберите два верных утверждения.

- 1) Количество теплоты, переданное газу за первые 10 минут, равно 74,7 Дж.
- 2) Работа газа за первые 10 минут больше, чем работа газа за следующие 10 минут.
- 3) Изменение внутренней энергии газа за первые 20 минут равно 149,4 Дж.
- 4) В момент времени $t = 25$ мин температура газа станет равной 407,5 °С.
- 5) По заданным в задаче параметрам определить число молей газа в сосуде не представляется возможным.

43.

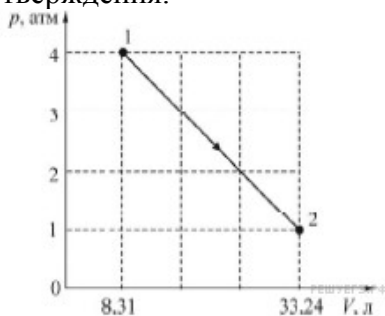


В закрытом сосуде объёмом 8,3 литра находится одноатомный идеальный газ при температуре 127 °С. Начиная с момента времени $t = 0$ давление газа p изменяется так, как показано на приведённом графике. На основании анализа графика выберите два верных утверждения.

- 1) Количество теплоты, переданное газу за первые 10 минут, равно 74,7 кДж.
- 2) Работа газа за первые 10 минут меньше, чем работа газа за следующие 10 минут.
- 3) Изменение внутренней энергии газа за первые 20 минут равно 149,4 кДж.
- 4) В момент времени $t = 25$ мин температура газа станет равной 407,5 К.
- 5) Число молей газа в сосуде равно 2.

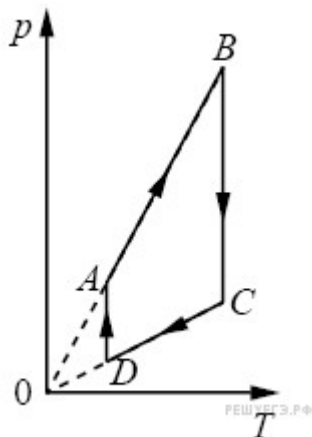
44.

Один моль идеального одноатомного газа переходит из состояния 1 в состояние 2 так, как показано на pV -диаграмме. На основании анализа этого графика выберите два верных утверждения.



- 1) В процессе 1–2 температура газа всё время уменьшается.
- 2) В состоянии, соответствующем точке 2, температура газа равна 400 К.
- 3) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа всё время увеличивается.
- 4) В процессе 1–2 внешние силы совершила работу над газом -6232,5 Дж.
- 5) В состоянии, соответствующем точке 1, плотность газа достигает минимального значения в течение процесса 1–2.

45.



На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах p – T , где p — давление газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения, характеризующих процессы на графике, и укажите их номера.

- 1) Газ за цикл совершает положительную работу.
- 2) В процессе AB газ получает положительное количество теплоты.
- 3) В процессе BC внутренняя энергия газа уменьшается.
- 4) В процессе CD над газом совершают работу внешние силы.
- 5) В процессе DA газ изотермически расширяется.

46.

В таблице приведена зависимость КПД η идеального цикла Карно от температуры T_x его холодильника. Температура нагревателя поддерживается постоянной. На основании анализа этой таблицы выберите два верных утверждения.

T_x , К	300	400	500	600	700	800	900
η , %	70	60	50	40	30	20	10

- 1) КПД цикла возрастает при увеличении температуры холодильника
- 2) Температура нагревателя равна 1000 К
- 3) Температура нагревателя равна 500 К
- 4) При температуре холодильника 0°C данный цикл будет иметь КПД 100 %
- 5) При температуре холодильника 650 К данный цикл будет иметь КПД 35 %

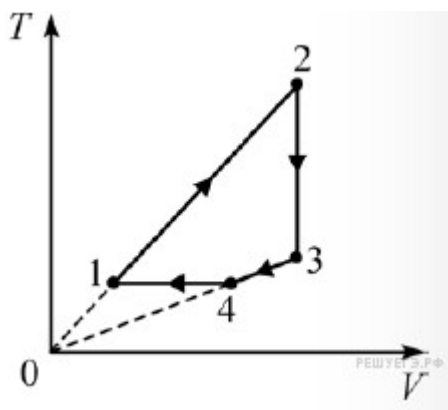
47.

В таблице приведена зависимость КПД η идеального цикла Карно от температуры T_x его холодильника. Температура нагревателя поддерживается постоянной. На основании анализа этой таблицы выберите два верных утверждения.

T_x , К	200	250	300	350	400	450
η , %	60	50	40	30	20	10

- 1) КПД цикла убывает при уменьшении температуры холодильника
- 2) Температура нагревателя равна 1000 К
- 3) Температура нагревателя равна 500 К
- 4) При температуре холодильника 0°C данный цикл будет иметь КПД 100 %
- 5) При температуре холодильника 150 К данный цикл будет иметь КПД 70 %

48.

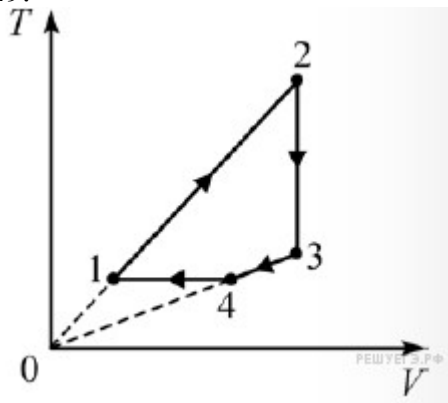


Один моль одноатомного идеального газа участвует в циклическом процессе, график которого изображён на TV -диаграмме.

Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

- 1) Давление газа в состоянии 2 больше давления газа в состоянии 4.
- 2) Работа газа на участке 2–3 положительна.
- 3) На участке 1–2 давление газа увеличивается.
- 4) На участке 4–1 от газа отводится некоторое количество теплоты.
- 5) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 меньше, чем изменение внутренней энергии газа на участке 2–3.

49.



Один моль одноатомного идеального газа участвует в циклическом процессе, график которого изображён на TV -диаграмме.

Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

- 1) Давление газа в состоянии 2 меньше давления газа в состоянии 4.
- 2) Работа газа на участке 2–3 отрицательна.
- 3) На участке 1–2 давление газа уменьшается.
- 4) На участке 4–1 работа газа отрицательна.
- 5) Работа, совершенная газом на участке 1–2 больше работы, совершаемой внешними силами над газом на участке 4–1.

50.

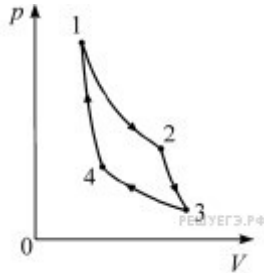
Во вторник и в среду температура воздуха была одинаковой. Парциальное давление водяного пара в атмосфере во вторник было меньше, чем в среду.

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения по поводу этой ситуации.

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

51.

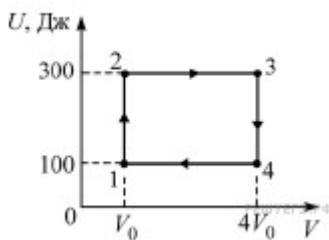
На pV -диаграмме представлен цикл идеальной тепловой машины (цикл Карно), совершаемый с постоянным количеством идеального газа.



Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.

- 1) Процессы 2–3 и 4–1 являются изотермическими.
- 2) Процессы 2–3 и 4–1 являются адиабатическими.
- 3) В процессе 3–4 газ не совершает работы.
- 4) В процессе 2–3 газ отдаёт некоторое количество теплоты.
- 5) В процессе 1–2 газ получает некоторое количество теплоты.

52.



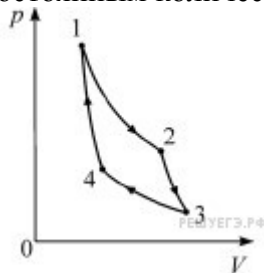
Два моля одноатомного идеального газа участвуют в циклическом процессе, график которого изображён на UV -диаграмме (U — внутренняя энергия газа, V — его объём).

Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

- 1) В процессе 1–2 газ изобарно нагревается.
- 2) В процессе 2–3 температура газа увеличивается.
- 3) В процессе 3–4 газ отдаёт некоторое количество теплоты.
- 4) В процессе 4–1 работа газа отрицательная.
- 5) В процессе 1–2 газ совершает работу 200 Дж.

53.

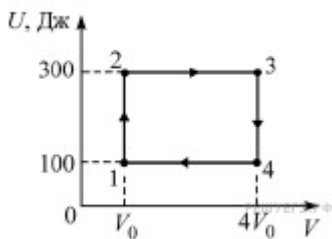
На pV -диаграмме представлен цикл идеальной тепловой машины (цикл Карно), совершаемый с постоянным количеством идеального газа.



Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.

- 1) В процессе 3–4 температура газа увеличивается.
- 2) В процессе 4–1 газ получает некоторое количество теплоты.
- 3) Процессы 1–2 и 3–4 являются изотермическими.
- 4) В процессе 3–4 газ отдаёт некоторое количество теплоты.
- 5) В процессе 2–3 газ совершает отрицательную работу.

54.



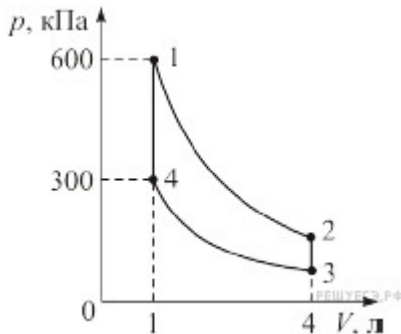
Два моля одноатомного идеального газа участвуют в циклическом процессе, график которого изображён на UV -диаграмме (U — внутренняя энергия газа, V — его объём).

Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

- 1) В процессе 1–2 газ адиабатно нагревается.
- 2) В процессе 2–3 температура газа не изменяется.
- 3) В процессе 3–4 газ получает некоторое количество теплоты.
- 4) В процессе 4–1 работа газа равна нулю.
- 5) В процессе 1–2 газ получает количество теплоты, равное 200 Дж.

55.

На pV -диаграмме показан циклический процесс, состоящий из двух изохор и двух адиабат. В качестве рабочего вещества используется одноатомный идеальный газ.

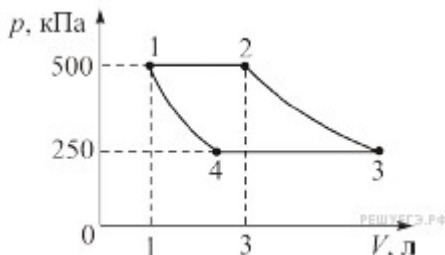


Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.

- 1) Данный цикл соответствует циклу идеальной тепловой машины (циклу Карно).
- 2) В процессе 4–1 газ получил количество теплоты 450 Дж.
- 3) В процессе 2–3 газ отдал в 4 раза большее количество теплоты, чем получил в процессе 4–1.
- 4) Внутренняя энергия газа в процессе 1–2 уменьшается.
- 5) В процессах 1–2 и 3–4 газ не совершает работы.

56.

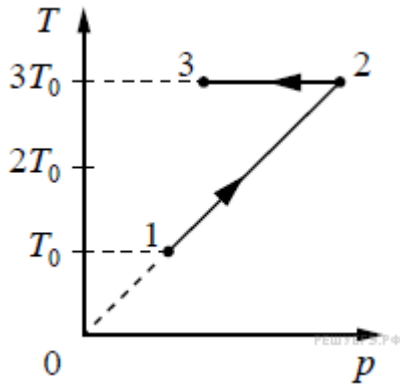
На pV -диаграмме показан циклический процесс, состоящий из двух изобар и двух адиабат. В качестве рабочего вещества используется одноатомный идеальный газ.



Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения.

- 1) Данный цикл соответствует циклу идеальной тепловой машины (циклу Карно).
- 2) В процессе 1–2 газ получил количество теплоты 2,5 кДж.
- 3) В процессе 3–4 газ отдал в 2 раза меньшее количество теплоты, чем получил в процессе 1–2.
- 4) Внутренняя энергия газа в процессе 4–1 возрастает.
- 5) В процессах 2–3 и 4–1 газ не совершает работы.

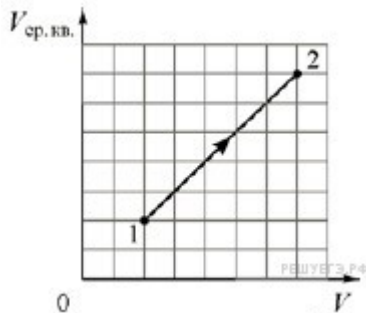
57.



Зависимость температуры 1 моль одноатомного идеального газа от давления показана на рисунке. Выберите из предложенных утверждений два, которые верно отражают результаты этого эксперимента.

- 1) В процессе 1–2 объём газа увеличился в 3 раза.
- 2) В процессе 2–3 газ совершал положительную работу.
- 3) В процессе 2–3 внутренняя энергия газа уменьшалась.
- 4) В процессе 1–2 газ отдал положительное количество теплоты.
- 5) В процессе 1–2 концентрация молекул газа не менялась.

58. На рисунке показан график зависимости модуля среднеквадратичной скорости $V_{\text{ср.кв.}}$ атомов одноатомного идеального газа от объёма V газа в некотором процессе 1→2. Количество атомов газа в течение этого процесса не изменяется.

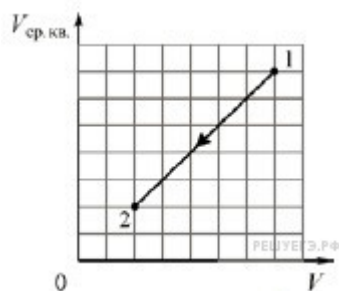


На основании анализа представленного графика выберите два верных утверждения.

- 1) В процессе 1→2 газ совершает положительную работу.
- 2) В процессе 1→2 внутренняя энергия газа уменьшается.
- 3) В процессе 1→2 давление p газа возрастает прямо пропорционально объёму V газа.
- 4) В процессе 1→2 газ отдаёт некоторое количество теплоты окружающим телам.
- 5) Процесс 1→2 является изобарическим.

59.

На рисунке показан график зависимости модуля среднеквадратичной скорости $V_{\text{ср.кв.}}$ атомов одноатомного идеального газа от объёма V газа в некотором процессе 1→2. Количество атомов газа в течение этого процесса не изменяется.



На основании анализа представленного графика выберите два верных утверждения.

- 1) В процессе 1→2 газ совершает положительную работу.
- 2) В процессе 1→2 внутренняя энергия газа уменьшается.

- 3) В процессе $1 \rightarrow 2$ давление p газа уменьшается прямо пропорционально объёму V газа.
- 4) В процессе $1 \rightarrow 2$ газ получает некоторое количество теплоты от окружающих тел.
- 5) Процесс $1 \rightarrow 2$ является изотермическим.

Инструкционная карта № 3

СОО. 12 Физика

Тема: Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность тока

Задание 1. Решите задачи.

- 1). Комната освещена с помощью елочной гирлянды, состоящей из 35 электрических лампочек, соединенных последовательно и питаемых от городской сети. После того как одна лампочка перегорела, оставшиеся 34 лампочки снова соединили последовательно и включили в сеть. Когда в комнате светлее: при 35 или при 34 лампочках?
- 2) Можно ли на место перегоревшего предохранителя вставить пучок медных проволок («жучок»)? Ответ обосновать.
- 3). Определите сопротивление электрического паяльника, потребляющего ток мощностью 300 Вт от сети напряжением 220 В.
- 4). Электродвигатель, включенный в сеть, работал 2 ч. Расход энергии при этом составил 1600 кДж. Определите мощность электродвигателя.
- 5). Нагреватель из нихромовой проволоки ($\rho = 110 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$) длиной 5 м и диаметром 0,25 мм включается в сеть постоянного тока напряжением 110 В. Определите мощность нагревателя.
- 6) Какое количество теплоты выделится за 10 мин в резисторе сопротивлением 200 Ом, включённом в сеть с напряжением 50 В?
- 7) Электропаяльник мощностью 110 Вт рассчитан на напряжение 220 В. Определите силу тока в обмотке паяльника и её сопротивление.
80. Какую работу совершает ток в электродвигателе за 15 с, если при напряжении 220 В сила тока в двигателе равна 0,2 А?
- 8) При напряжении 220 В в лампе в течение 4 мин выделено 14,4 кДж энергии. Определите сопротивление нити накала лампы.
- 9). Электрический кипятильник со спиралью сопротивлением 150 Ом поместили в сосуд, содержащий 400 г воды, и включили в сеть с напряжением 220 В. Определите, на сколько градусов нагрелась вода за 5 мин.

Инструкционная карта № 4

СОО. 12 Физика

Тема: Законы постоянного тока.

Вариант 1.

Часть А

A1. Электрический ток - это

- 1) направленное движение частиц
- 2) хаотическое движение заряженных частиц
- 3) изменение положения одних частиц относительно других
- 4) направленное движение заряженных частиц

A2. За 5 секунд по проводнику при силе тока 0,2 А проходит заряд равный

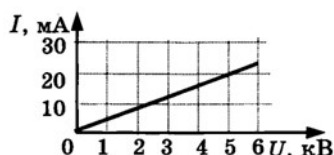
- 1) 0,04 Кл 2) 1 Кл 3) 5,2 Кл 4) 25 Кл

A3. Работу электрического поля по перемещению заряда характеризует

- 1) напряжение 2) сопротивление
- 3) напряженность 4) сила тока

A4. Напряжение на резисторе с сопротивлением 2 Ом при силе тока 4 А равно ...

- 1) 0,55 В 2) 2 В 3) 6 В 4) 8 В



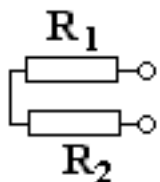
A5. Определить площадь сечения стального проводника длиной 1 км сопротивлением 50 Ом, удельное сопротивление стали $1,5 \cdot 10^{-7}$ Ом • м.

- 1) $3 \cdot 10^{-6}$ м² 2) $3 \cdot 10^{-3}$ м²
- 3) $3 \cdot 10^3$ м² 4) $3 \cdot 10^6$ м²

A6. На рисунке изображён график зависимости силы тока от

напряжения на одной секции телевизора. Каково сопротивление этой секции?

- 1) 250 кОм 2) 0,25 Ом 3) 10 кОм 4) 100 Ом

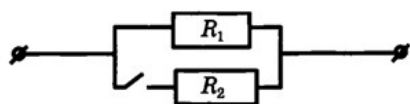


A7. На участке цепи, состоящем из сопротивлений $r_1 = 2$ Ом и $R_2 = 6$ Ом, падение напряжения 24 В. Сила тока в каждом сопротивлении ...

- 1) $I_1 = I_2 = 3$ А 2) $I_1 = 6$ А, $I_2 = 3$ А
- 3) $I_1 = 3$ А, $I_2 = 6$ А 4) $I_1 = I_2 = 9$ А

A8. К последовательно соединенным сопротивлениям $R_1 = R_2 = R_3 = 2$ Ом параллельно подключено сопротивление $R_4 = 6$ Ом, полное сопротивление цепи равно ...

- 1) 12 Ом 2) 6 Ом 3) 3 Ом 4) $1/12$ Ом

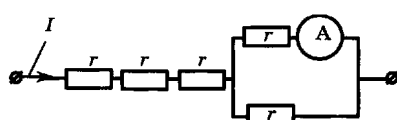


A9. Как изменится сопротивление цепи, изображенной на рисунке, при замыкании ключа?

- Уменьшится
- Увеличится

Не изменится

Уменьшится или увеличится в зависимости от соотношения между сопротивлениями R_1 и R_2



A10. Через участок цепи (см. рис.) течёт постоянный ток $I = 10$ А. Какую силу тока показывает амперметр?

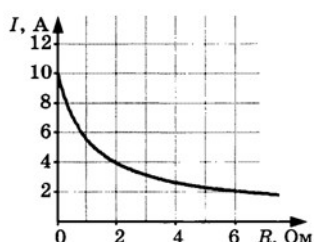
- Сопротивлением амперметра пренебречь.
- 1) 2 А 2) 3 А 3) 5 А 4) 10 А

A11. Мощность лампы накаливания при напряжении 220 В и силе тока 0,454 А равна

- 1) 60 Вт 2) 100 Вт 3) 200 Вт 4) 500 Вт

A12. В источнике тока происходит ...

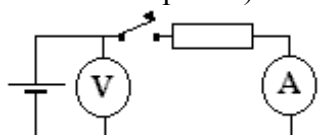
- 1) преобразование электрической энергии в механическую
 2) разделение молекул вещества
 3) преобразование энергии упорядоченного движения заряженных частиц в тепловую
 4) разделение на положительные и отрицательные электрические заряды



A13. К источнику тока с внутренним сопротивлением 2 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?

- 1) 16 В 2) 8 В 3) 4 В 4) 2 В

A14. Сопротивление первого проводника в 4 раза меньше сопротивления второго. Силы токов и время их прохождения по обоим проводникам одинаковы. Работа тока за это время в первом проводнике по сравнению с работой тока во втором меньше в 2 раза 2) больше в 4 раза 3) меньше в 4 раза 4) больше в 2 раза



A 15. В данной цепи вольтметр показывает

- 1) ЭДС источника тока
 2) 0 В
 3) напряжение на внешнем участке цепи
 4) напряжение на внутреннем участке цепи

A16. Цепь состоит из источника с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Внешнее сопротивление цепи 10 Ом. Ток короткого замыкания отличается от тока цепи в ... раз.

- 1) 2 2) 3 3) 5 4) 6

Часть В

V1. К концам длинного однородного проводника приложено напряжение U . Провод укоротили вдвое и приложили к нему прежнее напряжение U . Что произойдет при этом с сопротивлением проводника, силой тока и мощностью? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

сопротивление проводника

Б) сила тока в проводнике

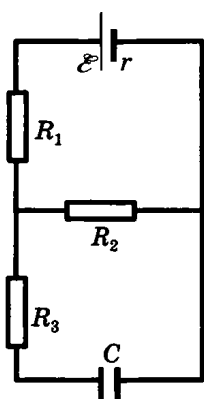
выделяющаяся на проводнике мощность

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

V2. Последовательно соединены два резистора $R_1 = 6$ Ом и $R_2 = 3$ Ом. Отношение количества теплоты, выделяющегося в резисторах Q_1/Q_2 равно ...

V3. Если к источнику подключить сопротивление 4 Ом, то ток в цепи 2А, а при сопротивлении 6 Ом ток – 1,5 А. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника.



V4. По участку цепи, состоящей из трех равных резисторов, проходит ток с силой 3 А. Два резистора соединены последовательно, а третий к ним параллельно. Амперметр, включенный в последовательный участок цепи, показывает ...

В 5. Конденсатор ёмкостью 2 мкФ присоединен к источнику постоянного тока с ЭДС 3,6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом (см. рис.). Сопротивления резисторов $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 7$ Ом, $R_3 = 3$ Ом. Каков заряд на правой обкладке конденсатора?

Тема: “Законы постоянного тока”

Вариант 2.

Часть А

А1. За направление тока принимают направление движения...

- 1) электронов
- 2) отрицательных ионов
- 3) заряженных частиц
- 4) положительно заряженных частиц

А2. Время прохождения заряда 0,5 Кл при силе тока в проводнике 2 А равно ...

- 1) 4 с 2) 25 с 3) 1 с 4) 0,25

А3. Физическая величина, характеризующая заряд, проходящий через проводник за 1 секунду ...

- 1) напряжение
- 2) сопротивление
- 3) напряженность
- 4) сила тока

А4. Результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице. При напряжении 3,5 В показания амперметра

$U, В$	0	1	2	3	4	5
$I, А$	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

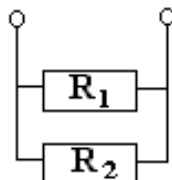
П
редсказать невозможно 3) равны 7,0 А
равны 6,5 А 4) равны 7,5 А

А5. Длина медного кабеля с удельным сопротивлением $17 \cdot 10^{-8}$ Ом · м, площадью сечения $0,5$ мм² и сопротивлением 170 Ом ...

- 1) $2 \cdot 10^{-3}$ м 2) 200 м 3) 500 м 4) $5 \cdot 10^9$ м

А6. Если проволоку разрезать поперек на 3 равные части и соединить их параллельно, то ее сопротивление ...

- 1) уменьшится в 3 раза 2) увеличится в 3 раза
- 3) уменьшится в 9 раз 4) увеличится в 9 раз

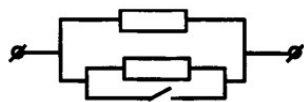


А7. $R_1 = 2$ Ом, $R_2 = 6$ Ом и падение напряжения на участке 24 В. Сила. тока в каждом резисторе ...

- 1) $I_1 = 12$ А, $I_2 = 4$ А 2) $I_1 = I_2 = 3$ А
- 3) $I_1 = I_2 = 16$ А 4) $I_1 = 4$ А, $I_2 = 12$ А

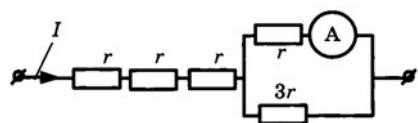
А8. К трем параллельно соединенным резисторам четвертый подключен последовательно $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 3$ Ом. Полное сопротивление цепи равно ...

- 1) $4/3$ Ом 2) $3/4$ Ом 3) 4 Ом 4) 12 Ом



А9. Каким будет сопротивление участка цепи, изображённого на рисунке, при замыкании ключа? Каждый из резисторов имеет сопротивление R .

- 1) R 2) $R/2$ 3) $R/3$ 4) 0



А10. Через участок цепи (см. рис.) течёт постоянный ток $I = 8$ А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.

- 1) 2 А 2) 3 А 3) 6 А

- 3 А 4) 12 А

А11. Утюг, включен в сеть с напряжением 220 В. Работа электрического тока силой 5 А за

10 минут ...

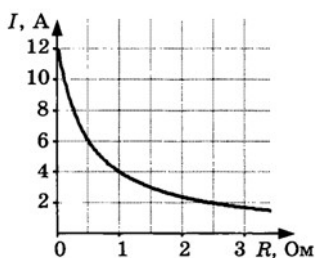
- 1) $66 \cdot 10^3$ Дж 2) $66 \cdot 10^4$ Дж 3) $11 \cdot 10^3$ Дж 4) 220 Дж

A12. К сторонним силам не относятся силы ...

- 1) ядерные
2) электромагнитные
3) электростатические
4) механические

A13. Первая и вторая лампы накаливания, мощности которых равны соответственно 60 Вт и 100 Вт, рассчитаны на сопротивление 220 В. Какая лампа будет гореть ярче, если их включить в цепь параллельно?

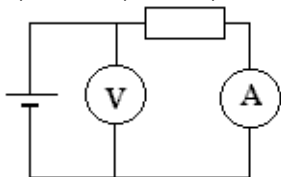
первая 2) ответ дать невозможно



3) лампы будут гореть одинаково 4) вторая

A14. К источнику тока с внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?

- 1) 12 В 2) 6 В 3) 4 В 4) 2 В



A15. В данной цепи вольтметр показывает ...

- 1) ЭДС источника тока
нет
внешнем участке цепи
внутреннем участке цепи.
внутренним сопротивлением 5 Ом подключили

- 2) напряжения в цепи
3) напряжение на
4) напряжение на

A16. К источнику тока с

сопротивлением 57,5 Ом. Определить величину тока в цепи, если ток короткого замыкания 50 А.

- 1) 4 А 2) 2 А 3) 0,9 А 4) 1,25 А

Часть В

В1. К концам длинного однородного проводника приложено напряжение U . Провод заменили на другой, длина которого в два раза больше, и приложили к нему прежнее напряжение U . Что произойдет при этом с сопротивлением проводника, силой тока и мощностью?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

сопротивление проводника

Б) сила тока в проводник

выделяющаяся на проводнике мощность

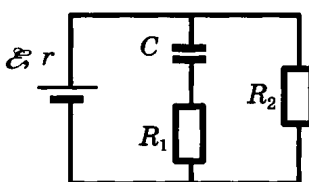
ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

В2. Параллельно соединены два резистора $R_1 = 2$ Ом и $R_2 = 4$ Ом. Отношение количества теплоты, выделяющегося в каждом проводнике Q_1/Q_2 равно ...

В3. Если подключить к источнику с ЭДС 12 В сопротивление R , то сила тока будет равна 3 А, а при подключении сопротивления $2R$ сила тока будет - 2 А. Определить внутреннее сопротивление источника и величину R .

В4. Участок цепи состоит из трех равных резисторов. К двум последовательно соединенным резисторам параллельно подключен третий, по которому течет ток 3 А. Общий ток участка цепи ...



В5 Чему равен электрический заряд конденсатора электроёмкостью $C = 100$ мкФ (см. рис.), если внутреннее сопротивление источника тока $r = 10$ Ом, ЭДС = 15 В, а

сопротивления резисторов $R_1 = 70$ Ом и $R_2 = 20$ Ом?

Инструкционная карта № 5

1 вариант

1. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды $9 \cdot 10^{-8}$ Кл и $3 \cdot 10^{-8}$ Кл, приведены в соприкосновение и разведены на прежнее расстояние. Определите отношение сил взаимодействия шариков до и после соприкосновения.
2. Два заряда, один из которых по модулю в 4 раза больше другого, расположены на расстоянии 10 см друг от друга. В какой точке поля напряженность равна нулю, если заряды разноименные?
3. Металлический шарик, подвешенный на пружине, поместили в однородное вертикальное электрическое поле напряженностью 400 Н/Кл. При этом растяжение пружины увеличилось на 10 см. Найдите заряд шарика, если жесткость пружины равна 200 Н/м.
4. Между точечными зарядами $6,4 \cdot 10^{-6}$ Кл и $-6,4 \cdot 10^{-6}$ Кл расстояние равно 12 см. Найдите напряженность в точке, удаленной на 8 см от обоих зарядов.
5. Одинаковые металлические шарики, заряженные одноименно зарядами q и $4q$, находятся на расстоянии r друг от друга. Шарики привели в соприкосновение. На какое расстояние их надо развести, чтобы сила взаимодействия осталась прежней?
6. Четыре одинаковых точечных заряда по $4 \cdot 10^{-6}$ Кл помещены в вершины квадрата. Какой заряд нужно поместить в центр квадрата, чтобы система находилась в равновесии?

2 вариант

1. Два одинаковых металлических шарика, имеющие заряды по 10^{-6} Кл каждый, находятся на расстоянии 4 м друг от друга. Найдите напряженность электрического поля в точке, находящейся посередине между зарядами.
2. В однородном электрическом поле с напряженностью 50 Н/Кл находится в равновесии капелька массой 1 мг. Определите заряд капельки.
3. В трех вершинах квадрата со стороной 1 м находятся положительные точечные заряды по 10^{-7} Кл. Определите напряженность поля в центре квадрата.
4. Шарик массой 10 г и зарядом 10^{-6} Кл подвешен на нити в однородном электрическом поле напряженностью 1000 Н/Кл. Найдите максимально возможную величину силы натяжения нити.
5. Два одинаковых шарика подвешены на нитях длиной 3 м, закрепленных в одной точке. После того как шарикам сообщили заряды по 10^{-5} Кл, нити разошлись на 60° . Найдите массу шариков.
6. В двух вершинах равностороннего треугольника помещены одинаковые заряды по $4 \cdot 10^{-5}$ Кл. Какой точечный заряд необходимо поместить в середину стороны, соединяющей заряды, чтобы напряженность поля в третьей вершине стала равной нулю?

3 вариант

1. В двух противоположных вершинах квадрата со стороной 30 см находятся отрицательные заряды по $-5 \cdot 10^{-9}$ Кл каждый. Найдите напряженность поля в двух других вершинах квадрата.
2. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды $-6 \cdot 10^{-8}$ Кл и $15 \cdot 10^{-8}$ Кл, привели в соприкосновение, а затем раздвинули на расстояние 10 см. Определите силу взаимодействия между шариками.
3. В вертикально направленном однородном электрическом поле капелька массой $2 \cdot 10^{-8}$ кг, имеющая заряд 10^{-9} Кл, оказалась в равновесии. Определите напряженность электрического поля.
4. На какой угол отклонится от вертикали маленький шарик с зарядом $4 \cdot 10^{-7}$ Кл массой 4 мг, подвешенный на шелковой нити, если его поместить в горизонтальное однородное электрическое поле с напряженностью 100 Н/Кл?
5. Три одинаковых положительных точечных заряда $1,73 \cdot 10^{-6}$ Кл каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника. Какой заряд нужно поместить в центр треугольника, чтобы вся система находилась в равновесии?
6. Два одинаковых шарика подвешены на нитях так, что их поверхности соприкасаются. Когда каждому шарiku сообщили заряд $4 \cdot 10^{-7}$ Кл, они разошлись на угол 60° . Найдите массу шариков, если расстояние от точки подвеса до центра каждого шарика равно 20 см.

4 вариант

1. Два точечных одноименных заряда по $2 \cdot 10^{-10}$ Кл каждый находятся на расстоянии 15 см друг от друга. Определите напряженность поля в точке, находящейся на расстоянии 12 см от первого заряда и 9 см от второго заряда.
2. Два одинаковых металлических шарика, имеющих заряды $9 \cdot 10^{-8}$ Кл и $-3 \cdot 10^{-8}$ Кл, приведены в соприкосновение и разведены на прежнее расстояние. Определите отношение модулей сил взаимодействия шариков до и после соприкосновения.
3. В трех вершинах квадрата со стороной 30 см находятся точечные заряды по 10^{-9} Кл. Определите напряженность электрического поля в четвертой вершине квадрата.
4. Два заряда по 10^{-7} Кл расположены на расстоянии 6 см друг от друга. Найдите напряженность поля в точке, удаленной на 5 см от каждого заряда, если заряды разноименные.
5. Шарик массой 0,4 г и зарядом $0,5 \cdot 10^{-6}$ Кл подвешен на нити в однородном электрическом поле, силовые линии которого горизонтальны. На какой угол от вертикали отклонится нить, если напряженность поля равна 8000 Н/Кл?
6. Маленький шарик массой $3 \cdot 10^{-4}$ кг подвешен на тонкой шелковой нити и имеет заряд $3 \cdot 10^{-7}$ Кл. Каким станет натяжение нити, если снизу к нему на расстоянии 30 см поднести другой шарик с зарядом $5 \cdot 10^{-8}$ Кл того же знака?

Тема. Построение изображений в линзе.

Вариант 1

1. Точка, в которой пересекается параллельный пучок лучей после преломления в линзе, называется... Выберите правильное утверждение.
 - 1.. оптическим центром линзы.
 - 2... фокусом линзы.
 - 3... мнимым фокусом.
2. Если расстояние от предмета до собирающей линзы больше фокусного, но меньше двойного фокусного расстояния, то изображение предмета в этой линзе... Выберите правильное утверждение.
 - 1... мнимое, увеличенное.
 - 2... действительное, увеличенное.
 - 3... действительное, уменьшенное.
3. Если расстояние от предмета до рассеивающей линзы равно двойному фокусному расстоянию, то изображение предмета в этой линзе... Выберите правильное утверждение.
 1. действительное, уменьшенное.
 - 2... мнимое, увеличенное.
 - 3... мнимое, уменьшенное.

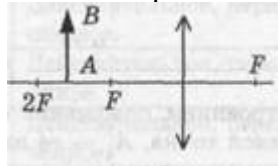
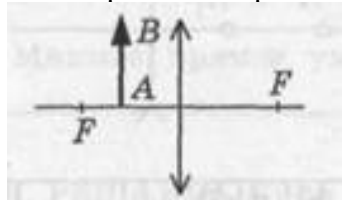


рис. 1

4. Постройте изображение данного предмета в линзе. Указать свойства изображения (рис.1)

5. Постройте изображение данного предмета в линзе. Указать свойства изображения. (рис.2)

Вариант 2

1. Чтобы с помощью собирающей линзы получить мнимое изображение, предмет нужно расположить... Выберите правильное утверждение.
 - 1.. в фокальной плоскости линзы.
 - 2.. между линзой и ее фокусом.
 3. на расстоянии, большем двойного фокусного.
2. Если предмет находится на расстоянии, равном двойному фокусному расстоянию от собирающей линзы, то изображение предмета в этой линзе... Выберите правильное утверждение.
 1. действительное, уменьшенное.
 2. действительное, увеличенное.
 3. действительное, равное.
3. Если расстояние от предмета до собирающей линзы равно фокусному расстоянию линзы, то изображение предмета в этой линзе ... Выберите правильное утверждение.
 1. мнимое, уменьшенное.
 2. действительное, уменьшенное.
 3. изображения не будет

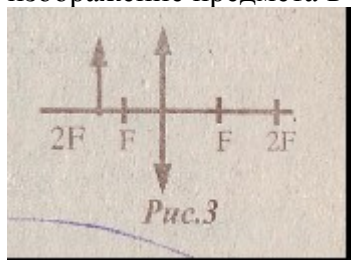


Рис.3

4. Постройте изображение данного предмета в линзе. Указать свойства изображения (рис.3а)

5. Постройте изображение данного предмета в линзе. Указать свойства изображения. (рис.3б)

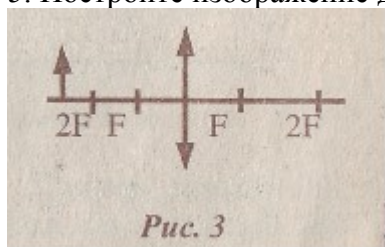


Рис. 3

Инструкционная карта № 7

СОО. 12 Физика

Тема: Ядерные реакции.

1 часть

Назовите три вида лучей, рождающихся при радиоактивном распаде. Что они собой представляют?

Какие вы знаете методы наблюдения и регистрации элементарных частиц?

Какие химические элементы являются радиоактивными?

Напишите уравнение β -распада изотопа $^{40}_{19}\text{K}$.

Напишите уравнение альфа-распада изотопа $^{226}_{88}\text{Ra}$.

Напишите закон радиоактивного распада. Когда он справедлив и каков его характер?

Что такое изотопы, чем они различаются? Назовите изотопы водорода.

Каково строение ядра изотопа калия $^{39}_{19}\text{K}$?

Что такое массовое число?

10. Какие силы удерживают нуклоны в ядре?

11. Что такое дефект массы ядра? Найти дефект массы изотопа водорода ^2_1H .

12. Как найти энергетический выход ядерной реакции?

13. Напишите уравнение ядерной реакции и определите неизвестный элемент, образующийся при бомбардировке ядер изотопа алюминия $^{27}_{13}\text{Al}$ альфа-частицами, если известно, что один из продуктов реакции – нейтрон.

14. Что такое энергия связи? Найти энергию связи изотопа водорода ^2_1H .

15. Что называется цепной ядерной реакцией?

16. Зачем нужно знать коэффициент размножения нейтронов?

17. Перечислите основные элементы ядерного реактора.

18. Что такое термоядерная реакция?

19. Где используются радиоактивные изотопы?

20. Почему радиоактивное излучение опасно для живых организмов?

2 часть

Что такое радиоактивность?

Какова природа альфа-, β - и гамма-лучей? Каковы их свойства?

Назовите достоинства и недостатки приборов и методов для наблюдения и регистрации элементарных частиц.

Чем отличаются по своему строению ядра атомов радиоактивных элементов от ядер обычных элементов?

Во что превращается изотоп $^{210}_{81}\text{Tl}$ после трех последовательных β -распада и ещё одного альфа-распада?

Ядра изотопа тория $^{232}_{90}\text{Th}$ претерпевают альфа-распад, два β -распада и еще один альфа-распад.

Какие ядра в результате получаются?

За 8 часов масса радиоактивного изотопа уменьшилась в 4 раза. Во сколько раз она уменьшится за сутки, считая от начального момента времени?

Чем отличаются ядра изотопов $^{18}_8\text{O}$, $^{17}_8\text{O}$, $^{16}_8\text{O}$? Какие изотопы есть у водорода?

Что такое массовое число? Есть ли связь между массовым числом и относительной атомной массой химического элемента?

Что такое ядерные силы? каковы их свойства?

Найти дефект массы изотопа лития ^7_3Li , если его масса 7,01823 а.е.м.

Найти энергию связи ядра изотопа лития ^7_3Li .

Найти энергетический выход ядерной реакции: $^7_3\text{Li} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^3_2\text{He} + ^4_2\text{He}$. Массы: ^7_3Li - 7,01823 а.е.м., ^1_1H - 1,00814 а.е.м., ^3_2He -3,01699 а.е.м., ^4_2He - 4,00388 а.е.м.

При бомбардировке $^{27}_{13}\text{Al}$ неизвестными частицами образуется изотоп натрия $^{24}_{11}\text{Na}$ и альфа-частица. Напишите уравнение этой ядерной реакции.

Почему возможно деление тяжелых элементов на осколки? Почему при этом делении испускаются нейтроны?

Какие изотопы урана используются для осуществления цепной реакции? Почему?

Каким путем происходит превращение ядер урана $^{238}_{92}\text{U}$ в ядра плутония $^{239}_{94}\text{Pu}$?

Почему реакция слияния легких ядер происходит только при высоких температурах?

Какими методами получают радиоактивные изотопы и где их применяют?

Чему равен естественный фон радиации и чем он обусловлен?

3 часть

1. Почему Резерфорду было гораздо сложнее установить природу альфа-лучей, чем бета лучей?

2. Можно ли с помощью камеры Вильсона регистрировать незаряженные частицы? Почему?

3. В результате последовательной серии радиоактивных распадов $^{237}_{93}\text{Np}$ превращается в висмут $^{209}_{83}\text{Bi}$. Сколько альфа и бета превращений при этом происходит?

4. Что показывает среднее время жизни радиоактивного элемента?

5. За 8 ч активность радиоактивного элемента уменьшилась в 3 раза. Во сколько раз она уменьшится за сутки, считая от начального момента времени?

6. Чем объясняются дробные значения атомных масс химических элементов в таблице Менделеева?

7. Одинаковы ли химические элементы, обозначенные символами X: $^{230}_{91}\text{X}$, $^{232}_{91}\text{X}$, $^{234}_{91}\text{X}$? Почему?

8. Какие изотопы есть у водорода? Чем они отличаются?

9. Чем объясняется устойчивость ядра?

10. Взаимодействуют два нейтрона в ядре? Почему?

11. Какую минимальную энергию необходимо затратить, чтобы разрушить ядро изотопа ртути $^{200}_{80}\text{Hg}$? Масса ядра 200,028 а.е.м.

12. Какую энергию необходимо затратить, чтобы удалить из ядра кислорода $^{17}_8\text{O}$ один нейтрон? Масса ядра 17,00453 е.е.м.

13. При обстреле лития ^7_3Li протонами получается две альфа-частицы. Запишите реакцию. Вычислить энергию, если масса ядра ^7_3Li - 7,01823 а.е.м., ^4_2He - 4,00388 а.е.м.

14. Какие ядерные реакции происходят при облучении альфа-частицами ядер азота? ядер беррилия?

15. В чем главное отличие ядерных реакций, инициированных бомбардировкой нейтронами от ядерных реакций, инициированных заряженными частицами?

16. От чего зависит коэффициент размножения нейтронов? Чему он равен в ядерном реакторе?

17. Почему в ядерном реакторе, работающем на естественном уране, используют замедлители нейтронов? Какие вещества являются лучшими замедлителями нейтронов? Почему?

18. Чем определяется критическая масса?

19. Что такое ядерный реактор? Его составные части.

20. Где используют радиоактивные изотопы?

4 часть

1. Какова природа сил, отклоняющих альфа-частицы от прямолинейной траектории в опытах Резерфорда?

А) гравитационная Г) гравитационная и ядерная

Б) электромагнитная Д) ядерная и электромагнитная

В) ядерная

2. Какой из приборов используют для регистрации альфа-частиц?

3. Какая часть исходных радиоактивных ядер распадается за время, равное двум периодам полураспада?

А) 1/16 Б) 1/8 В) 1/4 Г) 3/4 Д) 1/2.

4. В результате радиоактивного альфа-распада ядра радия $^{226}_{88}\text{Ra}$ образуется ядро. Каков его состав.

5. Ядро тория $^{230}_{90}\text{Th}$ превратилось в ядро радия $^{226}_{88}\text{Ra}$. Какую частицу испускало при этом ядро тория?
Запишите реакцию. А) электрон Б) протон В) нейтрон Г) альфа- частицу Д) два протона.
6. Ядро урана $^{235}_{92}\text{U}$, захватив нейтрон, делится на два осколка: $^{140}_{55}\text{Cs}$ и $^{94}_{37}\text{Rb}$. Сколько нейтронов выделится в такой ядерной реакции. Запишите реакцию.
7. В реакции термоядерного синтеза два ядра изотопов водорода ^2_1H и ^3_1H соединяется в одно ядро ^4_2He .
Какая частица при этом испускается?
8. При бомбардировке ядер изотопа азота $^{14}_7\text{N}$ нейтронами образуется изотоп бора $^{11}_5\text{B}$. Какая еще частица образуется в этой реакции?
9. При радиоактивном распаде ядра урана $^{235}_{92}\text{U}$ и конечном превращении его в стабильное ядро свинца $^{198}_{82}\text{Pb}$ должно произойти альфа и β - распадов? А) 10 и 8 Б) 8 и 10 В) 10 и 9 Г) 9 и 10 Д) 10 и 10.
10. Произвести энергетический расчет ядерной реакции и выяснить выделяется или поглощается энергия в этой реакции: $^1_1\text{H} + ^7_3\text{Li} - ^4_2\text{He} + ^4_2\text{He}$.
11. Чему равен заряд фотона?
12. Через сколько времени распадется 50 % радиоактивного полония, если его период полураспада 138 суток?
13. Масса Солнца Уменьшается за счет испускания 1) частиц , 2) электромагнитных волн.
А) только 1. Б) только 2. В) 1и 2. Г) Масса Солнца постоянна.
14. Сколько нейтронов содержится в ядре урана $^{235}_{92}\text{U}$?
15. Почему атом поглощает и излучает свет одной и той же частоты?
16. Для чего необходимо знать коэффициент размножения нейтронов? Что такое медленные нейтроны?
17. Определить дефект массы дейтерия, если масса ядра равна 2,01141 а.е.м.
18. Перечислите основные элементы ядерного реактора.
19. Почему термоядерные реакции могут протекать только при очень высоких температурах?
20. Можно ли из свинца получить золото?