



ЛИЦЕЙ АКАДЕМИИ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

программа учебного предмета на весенний семестр 2017–2018 уч. года
10 класс

ФИЗИКА



учебный предмет:	Физика
статус учебного предмета:	обязательный
уровень освоения предмета:	базовый
язык(и) преподавания:	русский
длительность курса:	семестр
первое занятие курса:	11 января 2018 года
последнее занятие курса:	31 мая 2018 года
количество занятий/часов:	84 занятия / 84 академических часа
форма занятий по курсу:	семинары с элементами лекций, контрольные работы
форма оценивания:	накопленная сумма баллов за семестр [max 100 баллов]
промежуточная аттестация:	итоговая письменная работа
Дата контрольных работы 1:	26 февраля - 4 марта 2018 года
Дата контрольных работы 2:	16 апреля - 22 апреля 2018 года
даты итоговой работы:	первая декада июня 2018 года
срок сдачи задания 1:	26 февраля - 4 марта 2018 года
срок сдачи задания 2:	16 апреля - 22 апреля 2018 года
преподаватель курса:	Александр Александрович Кочегаров
контакты преподавателя:	alexandr.koch@gmail.com
ссылка на учебные материалы:	http://goo.gl/HE2fZG

АННОТАЦИЯ ТЕМ ВЕСЕННЕГО СЕМЕСТРА [ЧЕМ МЫ БУДЕМ ЗАНИМАТЬСЯ?]

В весеннем семестре мы заканчиваем изучение раздела физики - механика. И приступаем к изучению молекулярной физики, термодинамики. В отличии от механики данная тема является новой, в связи с этим требует особого внимания с самого начала обучения. Необходимо понять основные термины, определения смысл физических величин. Таким образом усердие, проявленное в начале курса, существенно упростит обучение в течение семестра.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЕСЕННЕГО СЕМЕСТРА [ЧЕМУ МЫ ДОЛЖНЫ НАУЧИТЬСЯ?]

Основная цель курса - научиться описывать и объяснять явления, происходящие в природе, освоить основные принципы научного метода познания. Помимо достижения понимания причин и характера явлений необходимо научиться решать расчетные задачи.

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ [КАК МЫ БУДЕМ УЧИТЬСЯ?]

Курс состоит из семинарских занятий, которые включают в себя: разбор новой темы в формате лекции, решение типовых задач с преподавателем, самостоятельное решение задач. Важной оцениваемой частью курса является выполнение заданий, размещенных в данном силлабусе. Задания выполняются в письменной форме и защищаются при в формате устного общения с преподавателем.

СПОСОБЫ ОЦЕНИВАНИЯ СТУДЕНТОВ [КАК И ЗА ЧТО МНЕ БУДУТ СТАВИТЬ ОЦЕНКИ?]

Для оценки успешности освоения студентами материала курса применяется балльная накопительная система оценивания. Каждая из перечисленных ниже форм работы в течение семестра «весит» некое, заранее зафиксированное, количество баллов, сумма которых впоследствии переводится в оценку, от «2» (плохо) до «5» (отлично), согласно установленным в Лицее правилам.

контрольная работа № 3	20 баллов
задание № 3	10 баллов
контрольная работа № 4	20 баллов
задание № 4	10 баллов
итоговая работа	40 баллов

Преподаватель обладает правом вычета до 10 баллов за пропущенные без уважительной причины занятия, по одному баллу за каждое занятие. О пропусках занятий по уважительной причине – просьба уведомлять тьютора группа заранее.

Неделя 16, занятия 31-32

ПОВТОРЕНИЕ, ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА.

22 января - 28 января 2018 года

Закон сохранения импульса. Неупругий удар. Закон сохранения импульса - проекции на 2 оси.

Неделя 17, занятия 33-34

РАБОТА. МОЩНОСТЬ. ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.

29 января - 4 февраля 2018 года

Механическая работа. Мощность. КПД. Теорема об изменении кинетической энергии.

Неделя 18, занятия 35-36

КОНСЕРВАТИВНЫЕ И НЕКОНСЕРВАТИВНЫЕ СИЛЫ. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ.

5 февраля - 11 февраля 2018 года

Консервативные силы. Неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Работа консервативных сил.

Неделя 19, занятия 37-38

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ.

12 февраля - 18 февраля 2018 года

Закон сохранения энергии. Упругие соударения тел. Центральный удар. Работа силы трения. Количество теплоты.

Неделя 20, занятия 39-40

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3. СДАЧА ЗАДАНИЯ №3

26 февраля - 4 марта 2018 года

Неделя 21, занятия 41-42

ВВЕДЕНИЕ В МОЛЕКУЛЯРНУЮ ФИЗИКУ. КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА.

5 марта - 11 марта 2018 года

Строение вещества. Агрегатные состояния вещества. Диффузия. Броуновское движение. Количество вещества, молярная масса, число Авогадро. МКТ.

Неделя 22, занятия 43-44

УРАВНЕНИЕ КЛАПЕЙРОНА-МЕНДЕЛЕЕВА

12 марта - 18 марта 2018 года

МКТ продолжение, Температура. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

Неделя 23, занятия 45-46

ИЗОПРОЦЕССЫ. ВЛАЖНОСТЬ.

19 марта - 25 марта 2018 года

Изопроцессы. Парциальное давление. Абсолютная и относительная влажность. Изотерма пара Температура кипения жидкости.

Неделя 24, занятия 47-48

ТЕРМОДИНАМИКА УРАВНЕНИЕ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСА

26 марта - 1 апреля 2018 года

Количество теплоты. Внутренняя энергия. Фазовые переходы. Уравнения теплового баланса. Внутренняя энергия идеального газа.

Неделя 25, занятия 49-50

ПЕРВОЕ НАЧАЛО ТЕРМОДИНАМИКИ ЦИКЛЫ.

2 апреля - 8 апреля 2018 года

Работа газа. Первое начало термодинамики. Молярная теплоемкость в изобарическом и изохорическом процессах. Адиабатический процесс. Термодинамические циклы. Тепловой двигатель. КПД теплового двигателя

Неделя 26, занятия 51-52

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4 СДАЧА ЗАДАНИЯ №4

16 апреля - 22 апреля 2018 года

Неделя 27, занятия 53-54

ЭЛЕКТРОСТАТИКА. ЗАКОН КУЛОНА.

23 апреля - 29 апреля 2018 года

Точечный заряд. Взаимодействие точечных зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Напряженность поля точечного заряда. Теорема Гауса-Остроградского

Неделя 28, занятия 55-56

ПОТЕНЦИАЛ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ КОНДЕНСАТОР.

30 апреля - 6 мая 2018 года

Потенциальность электрического поля. Работа электрического поля. Разность потенциалов. Напряжение. Энергия взаимодействия двух точечных зарядов. Поле равномерно заряженной плоскости. Конденсатор. Электрическая ёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.

Неделя 29, занятия 57-58

ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

7 мая - 13 мая 2018 года

Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление проводника. Параллельное и последовательное соединение проводников. Расчет электрических схем. Закон Ома для полной цепи. Мощность электрического тока КПД

Неделя 30, занятия 59-60

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ.

14 мая - 20 мая 2018 года

Магнитное взаимодействие проводников с током. Магнитное поле проводника с током, витка с током. Правило правой руки. Правило левой руки. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Принцип работы электрического двигателя. Северное сияние.

Неделя 31, занятия 61-62

ЭЛЕКТРО-МАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ.

21 мая - 27 мая 2018 года

Магнитный поток. Правило Ленца. ЭДС индукции. Токи Фуко. Принцип работы электрического генератора. Самоиндукция. Индуктивность катушки с током. Индукционная плита

Неделя 32, занятия 63-64

ЭЛЕКТРО-МАГНИТНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

28 мая - 31 мая 2018 года

Понятия колебаний. Период, частота, амплитуда. Свободные и вынужденные колебания. Гармонические колебания. Условия возникновения гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный

маятник. Математический маятник. Колебательный контур. Закон сохранения энергии в колебаниях. Резонанс.

Задание № 3 (Сдача задания №3 в срок 26 февраля - 4 марта 2018 года)

Первое число в номере задачи обозначает неделю, на которой данная задача рекомендуется к выполнению. Например, если перед задачей стоит № 5.3 - это означает, что задачу рекомендовано выполнить на 5-й неделе обучения, согласно графику указанному выше.

Задачи

С какой скоростью v после горизонтального выстрела из винтовки стал двигаться стрелок, стоящий на гладком льду? Масса стрелка с винтовкой составляет 70 кг, а масса пули 10 г и её начальная скорость 700 м/с.

16.1

Два тела, двигаясь по гладкой горизонтальной поверхности навстречу друг другу со скоростью $v = 7$ м/с каждое, после соударения стали двигаться вместе (слиплись) со скоростью $u = 3$ м/с. Определите отношение масс этих тел.

16.2

По абсолютно гладкой поверхности движется со скоростью $v = 3$ м/с ящик с песком массой $M = 20$ кг. В песок попадает гиря массой $m = 10$ кг, опущенная без начальной скорости с высоты 15 м. Определите скорость ящика после попадания в него гири.

16.3

Из орудия массы $M = 3$ т вылетает снаряд массой $m = 10$ кг со скоростью $v = 600$ м/с. Какую скорость получает орудие при отдаче, если снаряд вылетает

- а) горизонтально;
- б) под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту?

16.4

В покоящуюся тележку с песком массой 50 кг попадает пуля массой 10 г. Скорость пули направлена под углом 30° к горизонту и равна 500 м/с. Какую скорость приобретет тележка?

16.5

Два шарика массами $m_1 = 2$ г и $m_2 = 3$ г движутся в горизонтальной плоскости со скоростями $v_1 = 6$ м/с и $v_2 = 4$ м/с соответственно. Направления движения шариков составляют друг с другом угол $\alpha = 90^\circ$.

- а) Чему равна сумма импульсов этих шариков?
 б) Чему равна скорость шариков после абсолютно неупругого удара?

Снаряд, летящий со скоростью 100 м/с разрывается на два одинаковых осколка. Первый осколок летит под углом 90° к первоначальному направлению со скоростью 200 м/с. Определите скорость и направление второго осколка.

16.7

Неподвижная граната разрывается на три осколка массами 100 г, 200 г и 300 г. Скорости первых двух взаимно перпендикулярны и равны соответственно 400 м/с и 150 м/с. Определите скорость и направление третьего осколка.

16.8

Под действием постоянной горизонтальной силы $F = 10$ Н движется тело массой 5 кг. Коэффициент трения между телом и плоскостью 0,1. Какую работу совершат сила F , сила тяжести, сила реакции опоры и сила трения, когда тело пройдет путь $s = 10$ м?

17.1

При экстренном торможении автомобиль проезжает 10 м. Определите работу силы трения, если коэффициент трения равен 0,6, а масса автомобиля 2 т.

17.2

Мальчик равномерно везет свою сестру на санках, прикладывая силу $F = 100$ Н под углом 30° к горизонту. Определите, какую работу совершит мальчик, сила тяжести, сила реакции опоры и сила трения, когда санки проедут 1,5 км.

17.3

Под действием постоянной горизонтальной силы $F = 20$ Н движется тело массой $m = 2,0$ кг. Коэффициент трения между телом и плоскостью $\mu = 0,20$. Какую работу совершат сила F , сила тяжести, сила реакции опоры и сила трения, когда тело пройдет путь $s = 5$ м?

А Пис

17.4

17.5

Лифт массой 2000 кг равномерно поднялся на высоту 10 м за время 5 с. Определите мощность мотора лифта.

У мотора электровоза при движении со скоростью 72 км/ч мощность 3 МВт. Найдите силу тяги мотора.

17.6

Автомобиль массой 1 т под действием силы тяги 2 кН с места разгоняется за 5 с до скорости 10 м/с. За время разгона автомобиль проезжает 25 м. Определите:

- а) среднюю мощность силы тяги за время разгона;
- б) мгновенную мощность силы тяги в конце разгона.

17.7

17.8

Скорость свободно падающего тела массой 4 кг на некотором участке пути увеличилась с 2 м/с до 8 м/с. Найдите работу силы тяжести на этом пути.

17.9

Пуля массой 5 г, летевшая горизонтально со скоростью 800 м/с, пробивает доску и вылетает из нее со скоростью 400 м/с. Найдите абсолютную величину работы, совершенной над пулей силой сопротивления доски.

17.10

Летящая с некоторой скоростью пуля попадает в мешок с песком и углубляется в него на 15 см. На какую глубину (в см) войдет в песок пуля той же массы, если скорость её движения будет вдвое больше? Считать, что сила сопротивления движению пули в песке не зависит от

4.47. К пружине подвешен груз массой 100 г. Груз какой массы (в г) надо дополнительно прикрепить к первому грузу, чтобы потенциальная энергия пружины увеличилась в 9 раз?

Цепную энергию камня через t с после начала движения, масса камня 0,2 кг.

На поверхности земли потенциальная энергия равна нулю. $g = 10 \text{ м/с}^2$.

4.39. Тело массой 2 кг брошено с поверхности земли со скоростью 6 м/с под углом 30° к горизонту. На сколько увеличится потенциальная энергия тела при достижении им наивысшей точки подъема?

4.40. Три однородные прямоугольные плиты массой 80 кг и толщиной 0,2 м каждая лежат горизонтально на поверхности земли одна возле другой. Какую минимальную работу надо выполнить, чтобы сложить плиты одна на другую в виде стопы? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

4.41. Тряпичный дом длиной 1,5 м и массой 10 кг лежит на горизонтальной поверхности. Какую минимальную работу надо совершить, чтобы поставить его на землю в вертикальное положение? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

4.42. На горизонтальной плоскости лежит тонкая цепь длиной 2 м и массой 5 кг. Чему равна минимальная работа по подъему цепи, взятой за один конец, на высоту, при которой нижний ее конец отстоит от плоскости на расстоянии, равное длине цепи? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

4.43. Какую минимальную работу (в кДж) надо совершить, чтобы выдвинуть на поверхность земли воду, наполовину заполняющую бассейн площадью 10 м^2 и глубиной 2 м? $g = 10 \text{ м/с}^2$.

4.44. Глубокий бассейн площадью 15 м^2 заполнен водой до глубины 1 м и перегороден пополам вертикальной перегородкой. Какую работу (в кДж) совершают, медленно переместив перегородку так, чтобы она делила бассейн в отношении 1:3? Вода через перегородку не проникает. $g = 10 \text{ м/с}^2$.

4.45. Сжатая пружина с жесткостью 10 кН/м обладает запасом потенциальной энергии 50 Дж. На сколько сантиметров сжата пружина?

4.46. Найдите работу, которую надо совершить, чтобы сжать пружину на 20 см, если под действием силы 30 Н пружина сжимается на 1 см.

её скорости.

18.1

18.10

19.1

Спортсмен прыгает в воду с вышки высотой 5 м. Определите скорость, с

18.2

которой он входит в воду.

19.2

Мобильный телефон случайно упал со стола высотой 75 см. С какой

18.3

скоростью он ударится об пол?

19.3

Тело бросили вертикально вверх с начальной скоростью 10 м/с. Определите высоту, на которую оно поднимется.

18.9

19.4

Тело брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Пользуясь законом сохранения механической энергии, определите скорость тела v на высоте 2 м. Чему равна скорость тела на высоте 15 м?

19.5

Автомобиль, движущийся с выключенным двигателем, на горизонтальном участке имел скорость 30 м/с. Затем автомобиль стал перемещаться вверх по склону горы под углом 30° к горизонту без трения.

а) На какой высоте скорость автомобиля уменьшится до 10 м/с?

б) Какой путь он должен пройти по склону, чтобы его скорость уменьшилась до 10 м/с?

в) Какое расстояние вверх по склону он проедет до полной остановки?

19.6

(Как измерить скорость пули.) Для определения скорости пули используют баллистический маятник. Определите скорость горизонтально летевшей пули перед попаданием в маятник, если после попадания пули он отклонился на 30° . Длина нити 4 м, масса пули 20 г, масса баллистического маятника 4 кг.

19.7

На неподвижное тело массой $m_1 = 100$ г налетает со скоростью $v = 6.0$ м/с другое тело, имеющее массу $m_2 = 200$ г. После столкновения тела слипаются. Определите скорость тел после удара и изменение кинетической энергии системы. Сколько тепла выделится при ударе?

19.8

Скорость тела перед абсолютно упругим ударом о второе неподвижное тело была равна 1 м/с. Масса первого тела 3 кг, а второго – 6 кг. Определите скорости тел после столкновения.

(С) На гладкой горизонтальной плоскости находится длинная доска массой $M = 2$ кг. По доске скользит шайба массой $m = 0,5$ кг. Коэффициент трения между шайбой и доской $\mu = 0,2$. В начальный момент времени скорость шайбы $v_0 = 2$ м/с, а доска покоится. Сколько времени потребуется для того, чтобы шайба перестала скользить по доске?



19.9

19.10

Мальчик на санках общей массой 60 кг спускается с ледяной горы и останавливается, проехав 40 м по горизонтальной поверхности после спуска. Вычислите высоту горы, если сила сопротивления движению на горизонтальном участке равна 60 Н. Считать, что по склону горы санки скользили без трения.

Сдача задания №3 в срок 26 февраля - 4 марта 2018 года

Задание № 4 (Сдача задания №4 в срок 16 апреля - 22 апреля 2018 года)

21.1

Вычислите молярную массу и массу молекулы

а) этилового спирта (C_2H_5OH);

б) воды (H_2O);

в) поваренной соли ($NaCl$).

21.2

Какое количество вещества содержится в алюминиевой отливке массой 5,4 кг?

21.3

Какой объем занимают 100 моль ртути?

21.4

На изделие, поверхность которого 20 см^2 , нанесен слой серебра толщиной 1 мкм. Сколько атомов серебра содержится в покрытии?

21.5

Предельно допустимая концентрация молекул паров ртути (Hg) в воздухе равна $3 \cdot 10^{16}\text{ м}^{-3}$, а ядовитого газа хлора (Cl_2) — $8,5 \cdot 10^{18}\text{ м}^{-3}$. Найти, при какой массе каждого из веществ в одном кубическом метре воздуха появляется опасность отравления. Почему надо быть очень осторожным при обращении со ртутью?

21.6

За 10 суток полностью испарилось из стакана 10 г воды. Сколько в среднем вылетало молекул воды с поверхности воды за 1 с?

21.7

Найдите давление газа, если концентрация молекул газа $5 \cdot 10^{25}\text{ см}^{-3}$, а средняя квадратичная скорость его молекул 600 м/с. Масса одной молекулы $4 \cdot 10^{-26}\text{ кг}$.

21.8

Определите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекулы идеального газа, если при давлении $2 \cdot 10^5\text{ Па}$ концентрация молекул газа $5 \cdot 10^{25}\text{ м}^{-3}$.

21.9

В закрытом сосуде находится идеальный газ. Давление в нем уменьшилось на 19%. На сколько процентов изменилась средняя квадратичная скорость молекул?

21.10

Как изменится давление газа, если:

а) средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы газа увеличится в 4 раза, а концентрация уменьшится в 2 раза?

б) абсолютная температура увеличится в 2 раза, а концентрация – в 4 раза?

в) абсолютная температура увеличится в 2 раза, а объём, занимаемый газом, уменьшится в 2 раза?

22.1

При увеличении температуры идеального газа в 2 раза давление газа увеличилось на 25%. Во сколько раз при этом изменился объём?

22.2.

При давлении 100 кПа газ занимает объём 1 м³. Во сколько раз изменится объём газа, если понизить давление до 50 кПа, а температуру оставить той же?

22.3

Температуру газа увеличили от 300 К до 350 К. Во сколько раз возросло давление, если объём газа оставался неизменным?

22.4

Каково давление сжатого воздуха, находящегося в баллоне вместимостью 0.02 м³ при температуре 12 °С, если количество вещества этого воздуха 80 моль?

22.5

В закрытой трёхлитровой банке находится азот (N₂) массой 28 г. Найдите давление в банке при температуре 27 °С.

22.6

Найдите массу природного горючего газа (CH₄) объёмом 64 м³, считая, что объём указан при нормальных условиях.

22.7

Газ при давлении 0,2 МПа и температуре 15 °С имеет объём 5 л. Чему равен объём этой массы газа при нормальных условиях?

22.8

Горелка потребляет 10 г водорода в час. На сколько времени хватит водорода, находящегося в баллоне ёмкостью 10 л, если давление в баллоне 20 МПа, а температура 300 К?

22.9

При температуре 27 °С и давлении $2,08 \cdot 10^5$ Па плотность газа 1,42 кг/м³. Известно, что газ представляет собой соединения азота и водорода. Определите молекулярную формулу этого соединения.

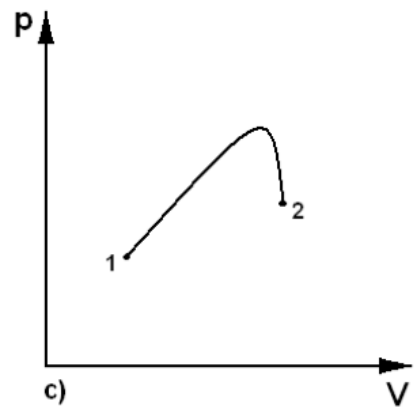
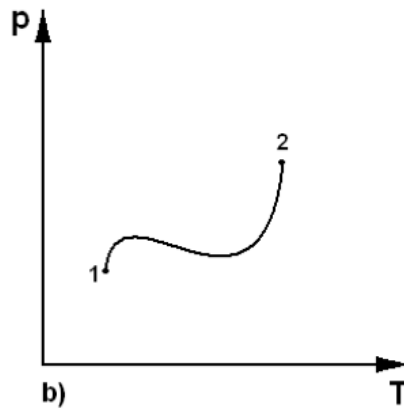
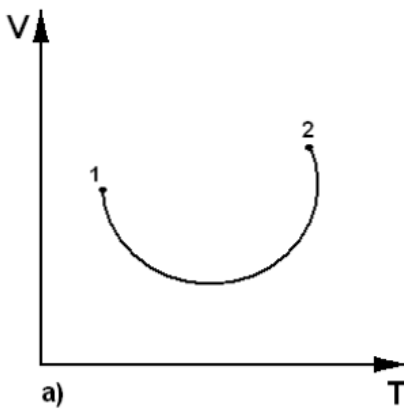
22.10

Найдите плотность воздуха при нормальных условиях. Средняя молярная масса воздуха 29

31. На рисунке 1а представлен график зависимости объёма идеального газа от его температуры. В состоянии 1 или в состоянии 2 газ находится под более высоким давлением? Как найти на графике состояние с максимальным давлением? Качественно определите, как изменяется давление в процессе 1 – 2.

32. На рисунке 1б представлен график зависимости давления идеального газа от его температуры. В состоянии 1 или в состоянии 2 газ занимает больший объём? Как найти на графике состояние с максимальным объёмом? Качественно определите, как изменяется объём в процессе 1 – 2.

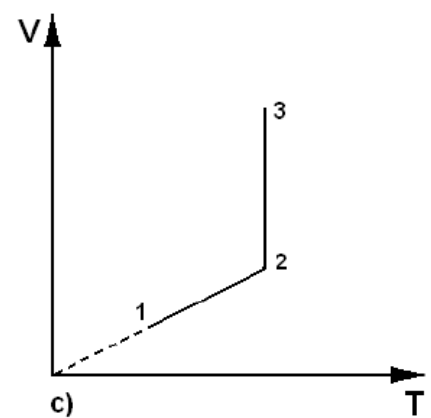
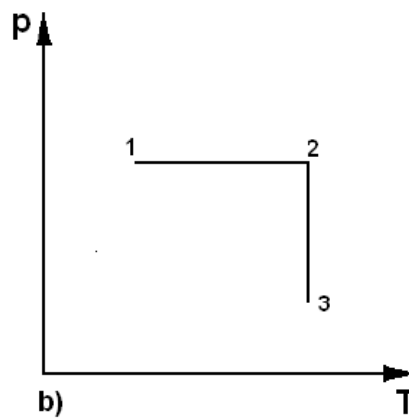
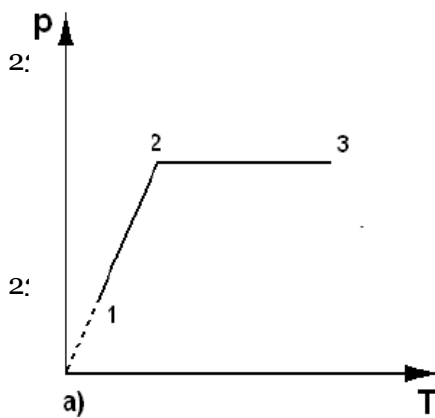
33. На рисунке 1с представлен график зависимости давления газа от объёма. В состоянии 1 или в состоянии 2 газ имеет большую температуру? Как на графике найти состояние с максимальной температурой? Качественно определите, как изменяется температура в процессе 1 – 2.



г/моль.

23.

23.4



Перестройте графики процессов, изображенных ниже во всех остальных координатах

23.5

В воздухе объёмом $V = 5$ м³ содержится водяной пар массой 80 г. Определите абсолютную влажность воздуха.

23.6

В воздухе с относительной влажностью 40% давление паров воды равно $p = 1040$ Па. Чему равно давление насыщенного пара при той же температуре?

23.7

Давление насыщенного пара при температуре 15 °С составляет 1,7 кПа. Чему равно парциальное давление водяных паров в воздухе, если относительная влажность равна 30%?

23.9

Выпадет ли роса при охлаждении воздуха до 10 °С, если при 18 °С относительная влажность воздуха равна 65%?

2.1.33. Водяной пар занимает объём $V_0 = 5$ л при температуре $t = 100$ °С. Давление пара $p = 0,5 \cdot 10^5$ Па. Какая масса Δm пара превратится в воду, если объём пара изотермически уменьшить до величины $V = 1$ л? Молярная масса воды $M = 18$ г/моль.

23.10

24.1

Для приготовления ванны необходимо смешать холодную воду при $t_1 = 11$ °С с горячей при температуре $t_2 = 66$ °С. Какое количество той и другой воды необходимо взять для получения $V = 110$ л воды при $t_3 = 36$ °С?

24.2

В снежный сугроб, имеющий температуру 0 °С, бросили раскаленный до 300 °С медный шар массой 2 кг. Какова масса растаявшего снега?

24.3

В калориметре находится 2 кг льда при температуре -10 °С. Какое минимальное количество горячей воды при температуре 60 °С нужно налить в калориметр, чтобы расплавить весь лёд?

24.4

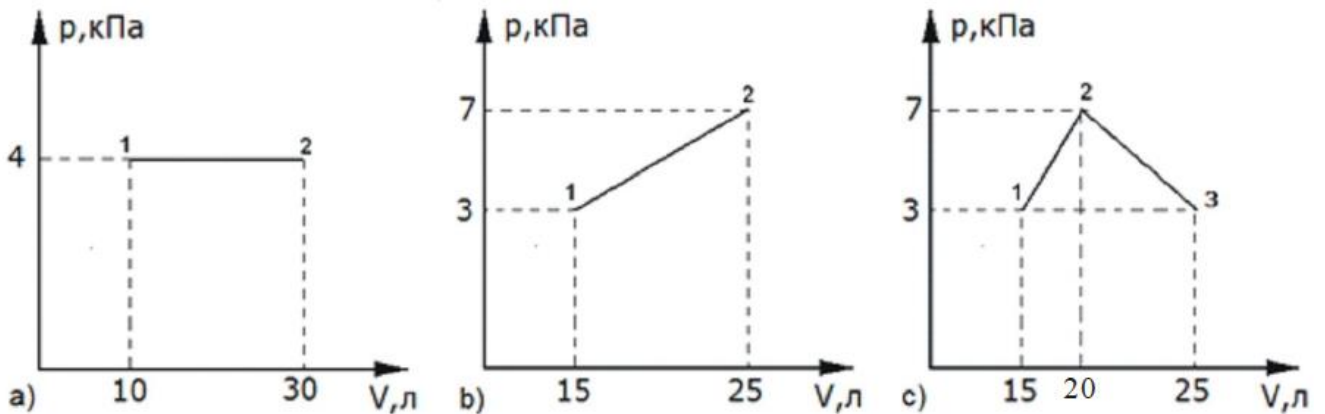
В калориметре находится 1 кг воды при температуре 20 °С. Определите, сколько пара при 100 °С нужно ввести в калориметр, чтобы нагреть воду до 90 °С.

24.5

Чему равна внутренняя энергия при нормальных условиях 1 кг воздуха? 1 см³ воздуха?

24.6

Определить изменение внутренней энергии идеального одноатомного газа в процессах,



показанных на рисунке

24.7

Идеальный газ переводят из одного состояния в другое так, как показано на графиках (см.

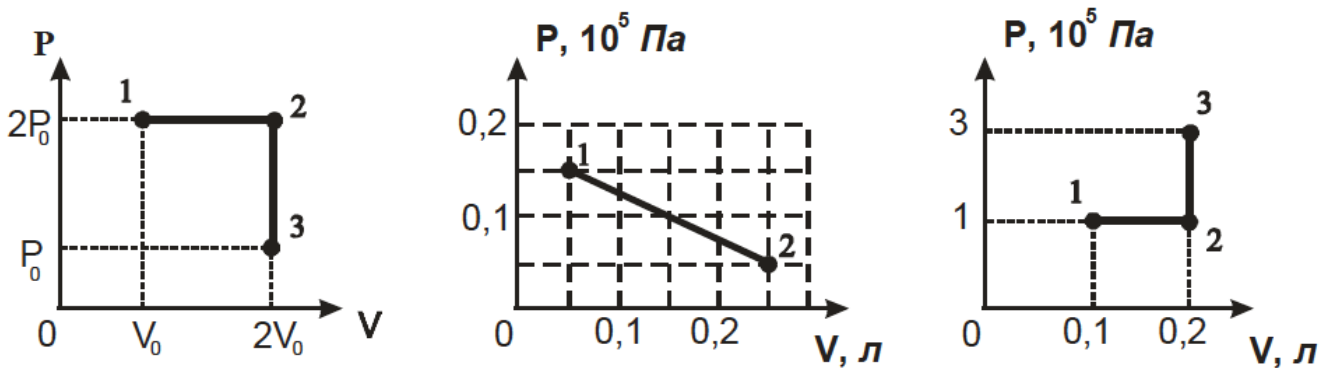


рис.). Чему равна работа, совершенная газом в каждом случае?

24.8

Найти работу изобарического расширения двух молей идеального одноатомного газа, если известно, что концентрация молекул в конечном состоянии вдвое меньше, чем в начальном при температуре $T_1 = 300 \text{ K}$.

24.9

Один моль кислорода нагревают при постоянном давлении от температуры $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. Какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы его объём увеличился в 2 раза?

24.10

Сосуд содержит 1,28 г гелия при температуре $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Во сколько раз изменится среднеквадратичная скорость атомов гелия, если его адиабатически сжать, совершив работу 252 Дж?

25.1

Температура нагревателя идеальной тепловой машины $117 \text{ }^\circ\text{C}$, а температура холодильника $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Количество теплоты, получаемое от нагревателя за 1 с, равно 60 кДж. Вычислить КПД

машины, количество теплоты, отдаваемое холодильнику в 1 с, и мощность машины.

25.2

Три четверти теплоты, полученной от нагревателя при осуществлении цикла Карно, передается холодильнику. Температура нагревателя 400 К. Найти температуру холодильника.

25.3

Идеальный тепловой двигатель за $t = 0,5$ часа получает от нагревателя количество теплоты $Q_1 = 150$ кДж. Определить полезную мощность двигателя, если он отдает холодильнику количество теплоты $Q_2 = 100$ кДж.

25.4

Тепловая машина (с идеальным газом в качестве рабочего тела) работает по циклу Карно. Температура нагревателя $T_1 = 600$ К, температура холодильника $T_2 = 300$ К. Работа, совершенная газом при изотермическом расширении, $A_1 = 200$ Дж. Найти КПД цикла и теплоту, которая отдаётся холодильнику за 1 цикл.

25.5

Тепловая машина, работающая по циклу Карно, имеет КПД 40%. Средняя мощность передачи теплоты холодильнику составляет 800 Вт, продолжительность цикла 20 с. Какое количество теплоты получает рабочее тело от нагревателя за цикл?

25.6

Идеальный газ в количестве 1 моль совершает замкнутый цикл, состоящий из двух изобар и двух изохор. Работа газа за цикл $A = 200$ Дж. Максимальная и минимальная температура в цикле отличаются на $\Delta T = 60$ К, отношение давлений на изобарах равно 2. Найдите отношение объёмов газа на изохорах и КПД цикла.

25.7

Идеальный газ в количестве 1 моль совершает замкнутый цикл, состоящий из двух изобар и двух изохор. Отношение давлений на изобарах 1,25, а отношение объёмов газа на изохорах 1,2. Найдите работу газа за цикл и КПД, если максимальная и минимальная температура в цикле отличаются на $\Delta T = 100$ К.

25.8

Какую работу совершают два моля идеального одноатомного газа в цикле 1 – 2 – 3 – 4 – 1, изображенном на рисунке 1? Определить КПД цикла.

25.9

Изобразить приведённый на рисунке 2 циклический процесс на PV – диаграмме. Найти КПД

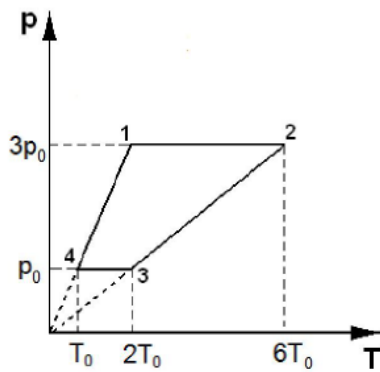


рис. 1

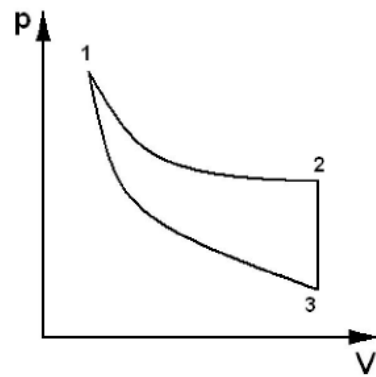


рис. 2

цикла. Рабочее тело - идеальный одноатомный газ.

25.10

КПД тепловой машины, работающей по циклу (рис. 2), состоящему из изотермы 1 – 2, изохоры 2 – 3 и адиабаты 3 – 1, равен η , а разность максимальной и минимальной температур газа в цикле ΔT . Найдите работу, совершенную идеальным газом количеством ν моль в изотермическом процессе.

Сдача задания №4 в срок 16 апреля - 22 апреля 2018 года