

Задачи к письменному экзамену. 10 класс.
2021 – 2022 учебный год

1. Задача на первый закон термодинамики.

1. Идеальный газ в количестве 4 моль расширяется так, что его давление изменяется прямо пропорционально объёму. Чему равна работа газа при увеличении его температуры на 10К?
2. Для нагревания некоторого количества идеального газа с молярной массой 28 кг/кмоль на 14 К при постоянном давлении потребовалось 29 Дж теплоты. Чтобы затем охладить этот газ до исходной температуры при постоянном объёме, у него надо отнять количество теплоты, равное 20,7 Дж. Найдите массу газа в граммах.
3. В процессе изобарного нагревания воздух совершил работу 1,23 кДж. На сколько увеличилась внутренняя энергия газа и какое количество теплоты было затрачено на нагревание воздуха, если его удельная теплоёмкость при постоянном объёме равна 700 Дж/кгК? Молярная масса воздуха равна 29 г/моль.
4. Газ находится в вертикальном цилиндре с площадью дна 10 см^2 . Цилиндр закрыт перемещающимся без трения поршнем массой 9,8 кг. Начальный объём газа 5 л, температура 0°C, давление наружного воздуха 100 кПа. Какое количество теплоты необходимо передать газу при этих условиях для нагревания на 10 К? Известно, что повышение температуры газа на ту же величину при закрепленном поршне потребовало бы количества теплоты, равного 90 Дж.

2. Задача на равноускоренное движение.

1. При скорости равной $V_1 = 45 \text{ км/ч}$ тормозной путь автомобиля равен $S_1 = 15 \text{ м}$. На каком участке пути его скорость уменьшается вдвое? Ускорение в обоих случаях одно и то же.
2. Уклон длиной 100 м лыжник прошёл за 20 с. Найдите ускорение лыжника, если его скорость в конце спуска была в два раза больше, чем в начале.
3. Мальчик на санках, имея нулевую начальную скорость, съехал с горы длиной 40 м за 10 с, а затем проехал по горизонтальному участку ещё 20 м до остановки. Найти ускорение на каждом участке и среднюю скорость движения.
4. Два автомобиля выходят из одного пункта в одном направлении. Второй автомобиль выходит на 20 с позже первого. Оба движутся равноускоренно с одинаковым ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. Через сколько времени, считая от начала движения первого автомобиля, расстояние между ними окажется равным 240 м?

3. Задача на применение теорема Гаусса.

1. С какой силой расталкиваются равномерно заряженные грани полого куба. Поверхностная плотность заряда σ , длина ребра куба L .
2. Шар радиуса R заряжен равномерно с объёмной плотностью заряда ρ . Постройте график зависимости модуля напряженности электрического поля от расстояния до центра шара.
3. В некоторой точке изолированного проводника поверхностная плотность заряда равна σ . Чему равно электрическое поле вблизи этой точки. Каков будет ответ, если вокруг проводника будет электрическое поле.
4. Доказать, что система свободных зарядов не может находиться в состоянии устойчивого равновесия.

4. Задача на применение закона Всемирного тяготения.

1. Среднее расстояние между центрами Земли и Луны равно 60 земным радиусам, а масса Луны в 81 раз меньше массы Земли. В какой точке отрезка, соединяющего центры Земли и Луны, тело будет притягиваться к Земле в четыре раза больше, чем к Луне?
2. Найдите радиус круговой орбиты спутника Земли, если он все время находится над одной точкой земной поверхности.
3. Во сколько раз масса Солнца больше массы Земли, если известно, что Луна совершает 13 обращений вокруг Земли в течение года и расстояние от Солнца до Земли в 390 раз больше расстояние от Земли до Луны?
4. Найдите плотность однородной планеты, на которой сутки равны 10 ч, если известно, что тела на экваторе невесомы.

5. Задача на силу Лоренца.

1. Альфа-частица из состояния покоя прошла ускоряющую разность потенциалов $U = 10^4$ В и влетела в область взаимно перпендикулярных однородных электрического и магнитного полей. Напряженность электрического поля $E = 10$ кВ/м, индукция магнитного поля $B = 0,1$ Тл. Найдите отношение заряда альфа-частицы к её массе, если она движется равномерно и прямолинейно.
2. α -частица, имеющая скорость 10^6 м/с, влетела в однородное магнитное поле, индукция которого 0,3 Тл. Скорость частицы перпендикулярна к направлению линий индукции магнитного поля. Найти радиус окружности, по которой будет двигаться частица, и период обращения.
3. Покоившийся электрон, прошел ускоряющую разность потенциалов 400 В, после чего вокруг него было создано однородное магнитное поле с индукцией $1,5 \cdot 10^{-3}$ Тл. Линии индукции перпендикулярны вектору скорости электрона. Определить радиус траектории, частоту обращения и угловую скорость электрона в магнитном поле.
4. Заряженная частица массой m движется в однородном магнитном поле с индукцией B по винтовой линии с шагом витка h . Скорость v частицы направлена под углом α к магнитным линиям поля. Найти заряд частицы и радиус витка.

6. Задача на равновесие тела.

1. Тяжёлый однородный шар подвешен на нити, конец которой закреплён на вертикальной стене. Точка прикрепления нити к шару находится на одной вертикали с центром шара. Каков должен быть коэффициент трения между шаром и стеной, чтобы шар находился в равновесии?
2. Колесо массой m и радиусом R стоит перед ступенькой высотой $h < R$. Какую минимальную горизонтальную силу F надо приложить к оси колеса, чтобы оно начало подниматься на ступеньку?
3. К концам стержня массой 20 кг и длиной 50 см подвешены грузы массами 20 кг и 50 кг. Где надо подпереть стержень, чтобы он находился в равновесии?
4. Лестница длиной 4 м приставлена к гладкой стене под углом 60° к полу. На какую максимальную высоту сможет подняться по ней человек массой 60 кг, если коэффициент трения между лестницей и полом равен 0,3? Массой лестницы пренебречь.

7. Задача на уравнение Менделеева-Клапейрона.

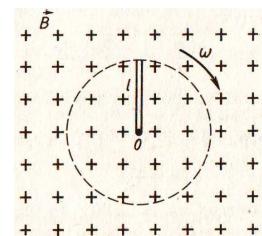
- Смесь газов гелия и кислорода, находящаяся в сосуде объёмом $V = 1 \text{ м}^3$, оказывает давление $p = 9 \cdot 10^4 \text{ Па}$. Температура смеси $t = 2^\circ\text{C}$, ее плотность $\rho = 0,44 \text{ кг}/\text{м}^3$. Каким станет давление в сосуде, если из него удалить половину молекул кислорода?
- Газ, занимающий при температуре 127°C и давлении $10^5 \text{ Н}/\text{м}^2$ объём 2 л, сначала изотермически сжимают до объёма V_2 и давления p_2 , затем изобарно охлаждают до температуры -73°C , после чего изотермически изменяют его объём до значения 1 л. Найдите конечное давление газа.
- По газопроводу равномерно течет углекислый газ при давлении $50 \text{ Н}/\text{см}^2$ и температуре 17°C . Какова скорость движения газа в трубе, если за 5 мин через поперечное сечение трубы площадью 6 см^2 протекает $2,5 \text{ кг}$ газа?
- Чему равна при нормальных условиях плотность смеси газов, состоящая из кислорода массой $m_1 = 5 \text{ г}$ и азота массой $m_2 = 4 \text{ г}$?

8. Задача на закон сохранения импульса.

- Из орудия массой 500 кг, покоящегося на горизонтальной поверхности, стреляют под углом 30° к горизонту снарядом массой 20 кг, вылетающим из ствола орудия со скоростью 200 м/с. Найдите начальную скорость отката орудия назад (скорость отдачи).
- Плот массой 200 кг движется по инерции по поверхности стоячей воды со скоростью 2 м/с. С берега на него со скоростью 10 м/с перпендикулярно движению плота прыгает человек массой 80 кг. Найдите модуль и направление скорости движения плота вместе с человеком.
- Снаряд, выпущенный из орудия со скоростью 200 м/с под углом 60° к горизонту, в высшей точке своей траектории разорвался на два осколка равной массы. Один из осколков полетел вертикально вверх со скоростью 150 м/с. Найдите модуль и направление скорости движения второго осколка.
- Две лодки движутся в стоячей воде навстречу друг другу параллельными курсами с одинаковыми скоростями 6 м/с. Когда они поравнялись, то с первой лодки на вторую переложили груз массой 60 кг. После этого вторая лодка продолжила движение со скоростью 4 м/с, а скорость первой лодки не изменилась. Найдите массу второй лодки, если масса первой лодки равна 500 кг.

9. Задача на явление электромагнитной индукции.

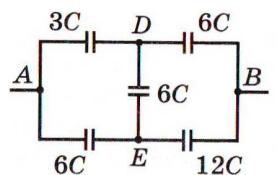
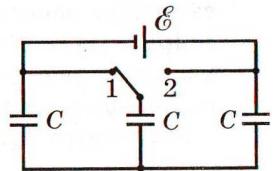
- Металлический стержень равномерно вращается вокруг одного из его концов в однородном магнитном поле в плоскости, перпендикулярной силовым линиям поля. Угловая скорость стержня $\omega = 75 \text{ рад}/\text{с}$, его длина $l = 0,4 \text{ м}$, магнитная индукция поля $B = 0,1 \text{ Тл}$. Найти ЭДС индукции в стержне.
- Между полюсами магнита подвешен горизонтально на двух невесомых нитях прямой проводник длиной 0,2 м и массой 10 г. Индукция однородного магнитного поля 49 мТл, линии индукции перпендикулярны к проводнику. На какой угол от вертикали отклонятся нити, поддерживающие проводник, если по нему пропустить ток силой 2 А.
- Проволочный виток радиусом 1 см, имеющий сопротивление 1 мОм, пронизывается однородным магнитным полем, линии индукции которого перпендикулярны плоскости витка. Индукция магнитного поля плавно изменяется со скоростью $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0,01 \text{ Тл}/\text{с}$. Какое количество теплоты выделится в витке за 1 мин?
- Круговой проводящий контур диаметром $D = 4 \text{ см}$ и сопротивлением $R = 1 \text{ Ом}$ помещен в



однородное магнитное поле индукцией $B = 0,2$ Тл. Плоскость контура перпендикулярна линиям индукции поля. Какой заряд протечет по контуру, если контур повернуть на 90° ?

10. Задача на параллельное и последовательное соединение конденсаторов.

- Какое количество теплоты выделится во всей цепи при переводе ключа из положения 1 в положение 2 (см. рис.)? Энергией электромагнитного излучения пренебречь.
- Плоский конденсатор с квадратными проводящими пластинами площадью $0,04 \text{ м}^2$ каждая и расстоянием между пластинами 2 мм присоединен к полюсам источника с ЭДС 750 В. В пространство между пластинами с постоянной скоростью $0,08 \text{ м/с}$ вводят стеклянную пластинку толщиной 2 мм. Какой будет сила тока, протекающего при этом в цепи? Диэлектрическая проницаемость стекла равна 7.
- Найдите емкость C_0 показанной на рисунке батареи конденсаторов, если $C = 5 \text{ мКФ}$.
- Два одинаковых плоских конденсатора соединены параллельно и заряжены до разности потенциалов 150 В. Определить разность потенциалов между обкладками конденсаторов, которая возникнет после отключения их от источника тока и уменьшения расстояния между пластинами одного из конденсаторов в два раза.



11. Задача на закон сохранения полной энергии.

- Из винтовки произведён выстрел вертикально вверх. Свинцовая пуля массой 10 г вылетает со скоростью 300 м/с и на высоте 500 м попадает в такую же пулю, летящую горизонтально со скоростью 284 м/с. на сколько нагреются пули после абсолютно неупругого удара, если в момент удара их температура была одинакова?
- Два тела, массы которых равны 1 и 2 кг движутся во взаимно перпендикулярных направлениях со скоростями 10 м/с и 15 м/с соответственно. После соударения первое тело остановилось. Какое количество теплоты выделилось при ударе?
- Известно, что толщина ледников (как и высота гор) ограничена. Оцените максимальную толщину ледника на Земле. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 332 \text{ кДж/кг}$. Ускорение свободного падения $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.
- Два тела равной массы движутся навстречу друг другу, при этом скорость одного тела в два раза больше скорости другого. Какая часть механической энергии этих тел перейдёт в тепло при абсолютно неупругом соударении?

12. Задача на определение напряженности электрического поля.

- В трёх вершинах квадрата со стороной 40 см находятся одинаковые положительные заряды по 5 нКл каждый. Найти напряжённость поля в четвёртой вершине.
- Два точечных заряда 6,7 и $-13,2 \text{ нКл}$ находятся на расстоянии 5 см друг от друга. Найти напряжённость электрического поля в точке, расположенной на расстоянии 3 см от положительного заряда и 4 см от отрицательного.
- Две металлические заряженные сферы радиусами $R_1 = 6 \text{ см}$ и $R_2 = 10 \text{ см}$ расположены концентрически и несут заряды $q_1 = 1 \text{ нКл}$ и $q_2 = -0,5 \text{ нКл}$. Найти напряженность электрического поля, образованного этими сферами в воздухе в точках 1, 2 и 3, удаленных от общего центра сфер на расстояния $r_1 = 5 \text{ см}$, $r_2 = 9 \text{ см}$ и $r_3 = 15 \text{ см}$.

4. Электрон, имеющий начальную скорость 10^5 м/с, пролетает вдоль силовой линии однородного электрического поля до полной остановки расстояние 0,1 мм. Найти напряженность поля, затормозившего электрон.

13. Задача на теорему о кинетической энергии закон сохранения механической энергии.

1. Камень брошен вертикально вверх со скоростью $V_0=10$ м/с. На какой высоте H кинетическая энергия камня в два раза меньше его потенциальной энергии?
2. Найти потенциальную и кинетическую энергию тела массой $m=30$ кг, брошенного с поверхности земли, на высоте 2 метра, если максимальная высота его подъёма равна 5 м.
3. При подготовке игрушечного пистолета к выстрелу, пружину с жёсткостью 800 Н/м сжали на 5 см. Какую скорость приобретает пуля массой 20 г при выстреле в горизонтальном направлении?
4. Тележка скатывается по гладким рельсам, переходящим в вертикально расположенную окружность радиуса R . С какой минимальной высоты от нижней точки окружности должна скатиться тележка для того, чтобы не оторваться от рельсов в верхней точке окружности?

14. Задача на основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

1. Определите кинетическую энергию хаотического поступательного движения всех молекул идеального газа в баллоне ёмкостью 10 л при давлении 0,4 МПа.
2. После того как в комнате включили камин, температура воздуха повысилась с 18°C до 27°C . Давление воздуха не изменилось. На сколько процентов уменьшилось число молекул газов, составляющих воздух в комнате?
3. Газ массой 5 кг оказывает давление 100 кПа. Какой объём занимает этот газ, если средняя квадратичная скорость его молекул 600 м/с?
4. В закрытом баллоне 20 л при температуре -80°C заключено 0,01 г водорода. Во сколько раз возрастет средняя квадратичная скорость молекул водорода, если повысить температуру газа так, чтобы его давление стало 40 кПа?

15. Задача на абсолютную и относительную влажность.

1. В сосуде вместимостью 100 дм³ при температуре 30°C находится воздух с относительной влажностью $\alpha_1=30\%$. Какой станет относительная влажность α_2 , если в сосуд ввести 1 г воды? Давление насыщенного пара воды при этой температуре 4,24 кПа.
2. Смешали 1 м³ воздуха с относительной влажностью 20% и 2 м³ воздуха с относительной влажностью 30%. Обе порции имели одинаковую температуру. Смесь занимает объем 3 м³. Определите ее относительную влажность.
3. Относительная влажность воздуха при температуре 20°C равна 70%. Какой станет относительная влажность, если этот воздух нагреть при постоянном объёме до 50°C ? При 20°C давление насыщенных паров воды равно 2,33 кПа, при 50°C оно равно 12,3 кПа.
4. Литр воздуха вместе с водяным паром при нормальном атмосферном давлении и температуре 50°C имеет массу 1,04 г. Определить абсолютную влажность воздуха.

16. Задача на движение тела под действием нескольких сил.

1. Брусок массой 5 кг движется под действием силы 5 Н. Если массу бруска увеличить вдвое, то его ускорение уменьшится втрой. Найдите коэффициент трения между бруском и поверхностью.
2. Груз на тросе сначала поднимают равноускоренно с ускорением 2 м/с^2 , а затем опускают равноускоренно с ускорением 4 м/с^2 . Разность в весе груза составила 12 Н. Найдите массу груза.

3. На наклонной плоскости длиной 5 м и высотой 3 м находится груз массой 50 кг. Какую силу, направленную горизонтально, надо приложить к грузу, чтобы он двигался вверх по плоскости с ускорением 1 м/с^2 ? Коэффициент трения равен 0,1.
4. Бруск массой 1 кг лежит на наклонной плоскости с углом наклона 30° к горизонту. На бруск начинает действовать сила 10 Н, направленная вверх под углом 60° к горизонту. Найдите, за какое время бруск пройдёт вверх по наклонной плоскости первые 10 м пути. Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость равен 0,2.

17. Задача на уравнение теплового баланса.

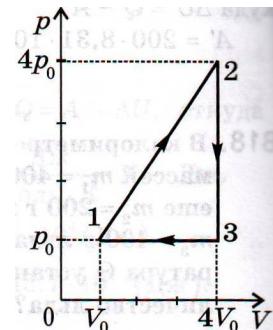
1. Ванну емкостью 85 л необходимо заполнить водой, имеющей температуру 30°C , используя воду с температурой 80°C и лед с температурой -20°C . Определите массу льда, который следует положить в ванну.
2. В сосуде имеется некоторое количество воды и такое же количество льда в состоянии теплового равновесия. Через сосуд пропускают водяной пар с температурой 100°C . Найдите установившуюся температуру воды в сосуде, если масса пропущенного пара равна первоначальной массе воды.
3. В сосуде смешиваются три химически не взаимодействующие жидкости, имеющие массы 1 кг, 10 кг, 5 кг, температуры 6°C , -40°C , 60°C и удельные теплоёмкости $c_1 = 2 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$, $c_2 = 4 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$, $c_3 = 2 \text{ кДж/кг}^\circ\text{C}$. Найти температуру смеси.
4. В сосуд, содержащий 1 кг воды при температуре 20°C , бросают нагретый до 500°C кусок меди массой 0,2 кг. При этом некоторое количество воды обращается в пар. Окончательная температура оставшейся воды 27°C . Пренебрегая теплоемкостью сосуда, найти массу обращенной в пар воды.

18. Задача на среднюю скорость.

1. Определить среднюю скорость тела V_{cp} , которое первую половину пути двигалось со скоростью $V_1 = 10 \text{ м/с}$, треть оставшегося пути – со скоростью $V_2 = 20 \text{ м/с}$, и последнюю часть пути – со скоростью $V_3 = 40 \text{ м/с}$.
2. Половину времени поезд ехал со скоростью V_1 . Половину оставшегося пути он двигался со скоростью V_2 . Оставшуюся часть пути он ехал со скоростью V_3 . Найдите среднюю скорость поезда.
3. Автомобиль треть всего времени движения ехал со скоростью $V_1 = 45 \text{ км/ч}$. Оставшееся время – со скоростью $V_2 = 72 \text{ км/ч}$. Определить среднюю скорость автомобиля на первой половине пути.
4. Скорость поезда на первой трети пути равнялась V_1 . Половину оставшегося времени он двигался со скоростью V_2 . Оказалось, что средняя скорость движения на всём пути равна V . Определить скорость поезда на последнем участке.

19. Задача на определение КПД теплового двигателя.

1. Найдите КПД тепловой машины, график цикла которой показан на рисунке. Рабочим телом является одноатомный идеальный газ.
2. Рабочее тело идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, получает от нагревателя с температурой 273°C количество теплоты, равное 80 кДж. Роль холодильника играет окружающий воздух, температура которого 0°C . На какую максимальную высоту эта машина может поднять груз массой 400 кг? Считать $g = 10 \text{ м/с}^2$.
3. Два моль газа изобарно нагревают от 400 К до 800 К, затем изохорно охлаждают до 500 К. Далее газ изобарно охлаждают так, что его объём уменьшается до первоначального. Наконец, газ изохорно нагревают до



400 К. Найдите работу, совершенную газом в этом цикле.

4. Найти КПД тепловой машины, работающей с v моль одноатомного идеального газа по циклу 1-2-3-1, состоящему из адиабатного расширения 1-2, изотермического сжатия 2-3 и изохорического процесса 3-1. Работа, совершенная над газом в изотермическом процессе равна A . Разность максимальной и минимальной температуры в цикле равна ΔT .

20. Задача на расчет мощности или работы.

1. Какую работу совершает сила тяги автомобиля массой 2 т, который за 4 с разгоняется из состояния покоя до скорости 8 м/с? Коэффициент трения между шинами автомобиля и дорогой равен 0,1. Найдите также работу силы трения.
2. Представим, что к центру Земли прорыли шахту. Какую работу надо совершить, чтобы вытащить тело массой 1 кг из центра Земли на ее поверхность? Считать Землю однородным шаром.
3. Автомобиль поднимается в гору, составляющей с горизонтом угол 30° , с постоянной скоростью 72 км/ч, а спускается с неё со скоростью 108 км/ч при той же мощности двигателя. С какой установившейся скоростью будет двигаться автомобиль по горизонтальному участку пути, не изменяя мощности двигателя?
4. Ракета массой M с работающим двигателем неподвижно зависла над Землёй. Скорость вытекающих из ракеты газов равна u . Какова мощность N двигателя? Изменением массы ракеты из-за расхода горючего можно пренебречь.

21. Задача на закон Кулона.

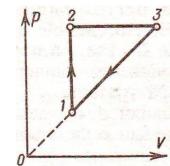
1. Три одинаковых одноименных заряда q расположены в вершинах равностороннего треугольника. Какой заряд Q нужно поместить в центр треугольника, чтобы система зарядов находилась в равновесии?
2. Два одинаковых одноименно заряженных шарика, подвешенных в одной точке на нитях равной длины, опускают в керосин. При этом угол расхождения нитей не изменяется. Какова плотность материала шариков? Плотность керосина $800 \text{ кг}/\text{м}^3$, относительная диэлектрическая проницаемость 2.
3. Два одинаковых шарика массой m каждый подвешены в одной точке на нитях длиной l . После того как их одинаково зарядили, шарики разошлись на угол ϕ . Определить заряды шариков.
4. Заряды $q_1 = q_2 = q_3 = 10^{-6} \text{ Кл}$ расположены в вершинах равностороннего треугольника со сторонами 20 см. Найти силу, действующую в воздухе на один из этих зарядов со стороны двух других.

22. Задача на закон сложения скоростей.

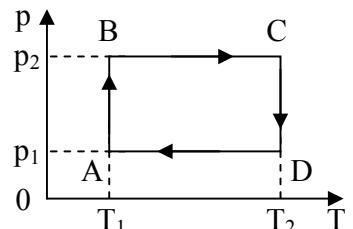
1. Капли дождя капают отвесно со скоростью u . По дороге катится мяч со скоростью v . Другой такой же мяч лежит неподвижно. На какой мяч попадает больше капель? Во сколько раз?
2. Скорость движения лодки относительно воды в 1,5 раза больше скорости течения реки. Во сколько раз больше времени занимает поездка на лодке между двумя пунктами против течения, чем по течению?
3. Эскалатор метро поднимает неподвижно стоящего на нём пассажира в течение 1 мин. По движущемуся эскалатору идущий вверх пассажир поднимается за 45 с. Сколько времени будет подниматься пассажир неподвижному эскалатору?
4. На реке пункт В расположен прямо напротив пункта А, а пункт С на том же берегу, что и В ниже по течению. Расстояние от В до С равно d , а ширина реки равна h . С какой минимальной скоростью относительно воды должна плыть лодка, чтобы попасть из пункта А в пункт С, если скорость течения реки равна v ?

23. Графическая задача на газовые законы.

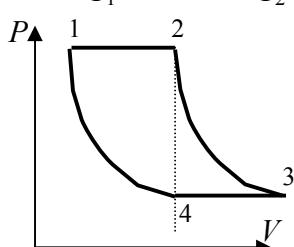
1. Газ последовательно переводится из состояния 1 с температурой T_1 в состояние 2 с температурой T_2 , а затем в состояние 3 с температурой T_3 и возвращается в состояние 1. Найти температуру T_3 , если процессы изменения состояния происходили так, как показано на рисунке. Температуры T_1 и T_2 считать известными.



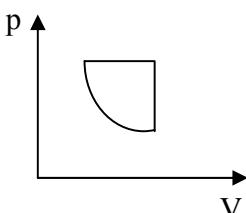
2. Диаграмма циклического процесса для одного моля газа в осях p, T образует прямоугольник ABCD (см. рисунок), стороны BC и AD которого соответствуют давлениям p_2 и p_1 , а AB и CD – температурам T_1 и T_2 . Найдите максимальный и минимальный объёмы газа.



3. На диаграмме Р—V изображен цикл, совершенный над идеальным газом (см. рис.), где $V_2=V_4$, а $V_3=nV_1$. Во сколько раз максимальная температура газа больше минимальной температуры?



4. На диаграмме pV изображен замкнутый процесс, проведенный с идеальным газом. Изобразить данный процесс на диаграммах VT , PT и ρT . Кривая линия – изотерма.



24. Задача на равномерное движение по окружности.

- Реактивный самолет летит со скоростью 1440 км/ч. Найдите радиус окружности, по которой самолет начинает делать вираж в вертикальной плоскости, если человек при этом испытывает пятикратное увеличение веса.
- С какой скоростью должен ехать автомобиль массой 2 т по выпуклому мосту, имеющему радиус кривизны 40 м, чтобы в его середине автомобиль имел вес равный нулю?
- На проволочное кольцо радиусом 2 м нанизан шарик массой 200 г. Кольцо вращается вокруг вертикальной оси, совпадающей с его диаметром, равномерно с частотой 0,5 об/с. Найдите положение шарика на кольце.
- Самолёт, летящий со скоростью 144 км/ч, делает разворот в горизонтальной плоскости по окружности радиусом 400 м. Найдите угол наклона крыльев самолёта к горизонту.

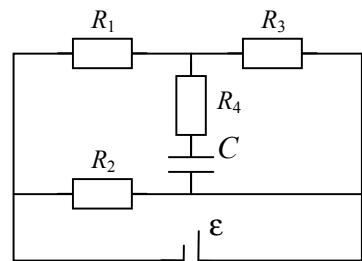
25. Задача на движение тела, брошенного под углом к горизонту.

- Тело с высоты 2 м брошено горизонтально так, что к поверхности земли оно подлетает под углом 60° к горизонту. Какое расстояние по горизонтали пролетело тело?
- Под каким углом к горизонту брошен диск, если дальность его полёта равна наибольшей высоте подъёма?

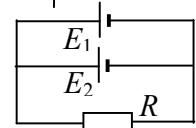
- На горе с углом наклона 30° к горизонту бросают мяч с начальной скоростью 6 м/с перпендикулярно склону горы. На каком расстоянии от точки бросания вдоль наклонной плоскости упадёт мяч?
- Начальная скорость брошенного камня равна 10 м/с, а через 0,5 с скорость камня стала равна 7 м/с. На какую максимальную высоту над начальным уровнем поднимется камень?

26. Задачи на разветвлённые электрические цепи.

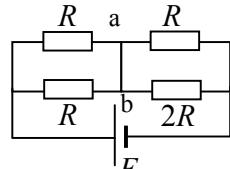
- В электрической цепи, изображенной на рис, рассчитайте заряд на конденсаторе, если $\varepsilon=24$ В, $R_1=R_3=5$ Ом, $R_2=R_4=10$ Ом, $C=2$ мкФ.



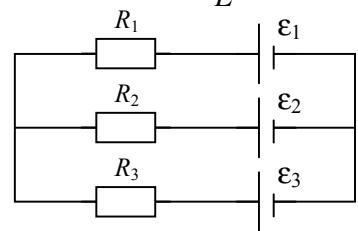
- Два элемента с ЭДС 6 В и 5 В и внутренними сопротивлениями соответственно 1 Ом и 2 Ом соединены по схеме, изображённой на рисунке. Найти силу тока, текущего через резистор с сопротивлением $R = 10$ Ом.



- Найти силу тока, протекающего в перемычке ab в схеме, показанной на рисунке. Сопротивлениями перемычки, соединительных проводников и внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



- Электрическая цепь, изображенная на рисунке 9.3, состоит из источников питания с эдс $\varepsilon_1=1$ В, $\varepsilon_2=2$ В и $\varepsilon_3=3$ В и трех резисторов с сопротивлениями $R_1=1$ Ом, $R_2=2$ Ом и $R_3=3$ Ом. Найдите силу тока, протекающего через каждый резистор.



27. Задача на движение тел со связями

- Два тела с одинаковой массой 200 г соединены нитью, перекинутой через неподвижный блок. На одно из тел кладут грузик массой 100 г. Найдите вес (силу давления) этого грузика. Блок невесом, трение в оси отсутствует.
- Через неподвижный блок перекинута нить, на одном конце которой подвешен груз массой M. По другой части нити скользит кольцо массой m. С каким ускорением движется кольцо, если груз неподвижен? Блок невесом, трение в оси отсутствует.
- На гладкой горизонтальной поверхности лежит доска массой 1 кг, а на ней - брускок массой 0,5 кг. Какую минимальную горизонтальную силу F надо приложить к доске, чтобы она выскользнула из-под бруска, если коэффициент трения между доской и бруском равен 0,1?
- В системе, изображенной на рис, найдите ускорения тел 1 и 2 массами 0,2 кг и 0,1 кг соответственно, а также силы натяжения нитей. Блоки невесомы, трение в осях отсутствует.

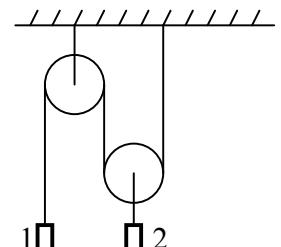


рис.9.3