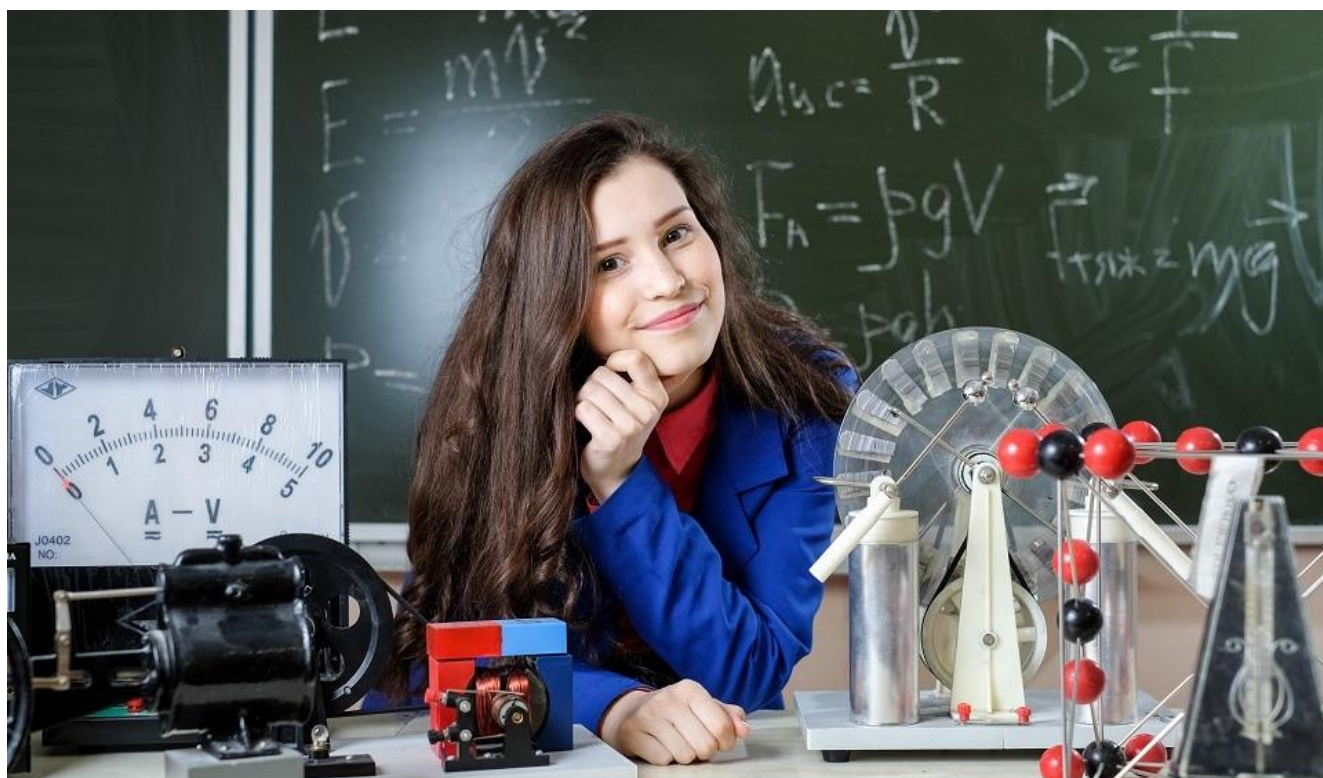


Контрольные работы по физике в школе

10 класс



Составитель: Анатолий Найдин



г. Новокузнецк, гимназия 44

2000 г

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Вариант – 1.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах T, V . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1- 2, 2-3, 3-4 графика; б) Изобразить график в координатах P, V .

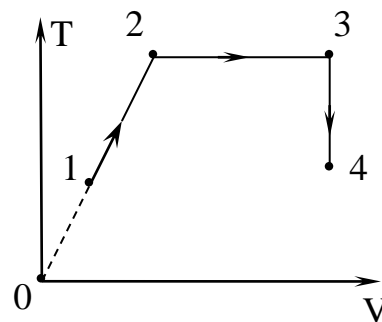


Рис. 1

2. В сосуд с ртутью опускают открытую стеклянную трубку, оставляя над поверхностью конец длиной 60 см. Затем трубку закрывают и погружают еще на 30 см. Определите высоту столба воздуха в трубке. Атмосферное давление равно 760 мм рт. ст.
3. Определите, где больше молекул: в комнате объемом 50 м^3 при нормальном атмосферном давлении и температуре 20°C или в стакане воды объемом 200 см^3 .
4. Какой груз может поднять в первый момент воздушный шарик, вынесенный из теплой комнаты, где температура 27°C , на мороз при температуре -23°C ? Диаметр шара 40 см, масса резиновой оболочки 2 г. Упругостью оболочки пренебречь.
5. Каково давление газа в электрической лампе, объем которой 1 л, если при отламывании кончика лампы под поверхностью воды на глубине 1 м в лампу вошла вода в количестве 998,7 г? Атмосферное давление нормальное.

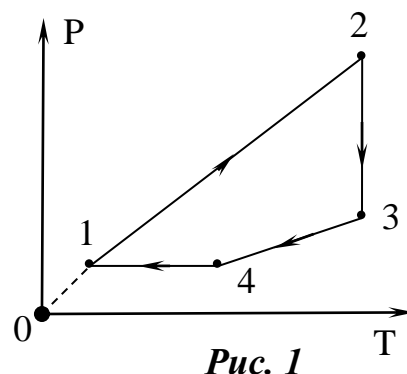
Дополнительная задача:

Цилиндрический сосуд сечения 10 см^2 закрыт массивным поршнем. При подъеме сосуда с ускорением $2g$ объем газа под поршнем уменьшается в 1,5 раза. Найти массу поршня, считая температуру газа постоянной. Внешнее давление 100 кПа .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Вариант – 2.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах P, T . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 4-1 графика. б) Изобразить график в координатах P, V .



2. Когда из сосуда выпустили некоторое количество газа, давление в нем упало на 40%, а абсолютная температура упала на 10%. Какую часть газа выпустили?

3. В воде на глубине 100 м находится шарообразный воздушный пузырь. На какой глубине пузырь должен расшириться в шар вдвое большего радиуса. Силы поверхностного натяжения не учитывать. Атмосферное давление нормальное.

4. Баллон вместимостью 50 л наполнили воздухом при 27°C до давления 10 МПа. Какой объем воды можно вытеснить из цистерны подводной лодки воздухом этого баллона, если вытеснение производится на глубине 40 м? Температура воздуха после расширения 3°C .

5. Легкий воздушный шар, заполненный гелием, находится в равновесии в атмосферном воздухе. Найти отношение массы оболочки шара к массе гелия в нем. Молярная масса гелия $\mu_{\text{He}} = 4$ г/моль. Считать, что молярная масса воздуха равна $\mu_{\text{e}} = 29$ г/моль. Упругостью и толщиной оболочки шара пренебречь.

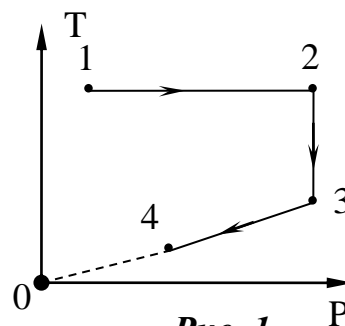
Дополнительная задача:

В вертикальной запаянной снизу тонкой трубке длиной $2h$ в верхней половине находится столбик ртути, а в нижней - воздух при температуре 280 К. До какой минимальной температуры нужно нагреть воздух, чтобы он вытеснил всю ртуть? Внешнее давление равно h мм рт. ст.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Вариант – 3.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах T, P . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 графика; б) Изобразить график в координатах V, T .



2. Аквалангист, находясь на глубине 12 м от поверхности воды, вдохнул воздух и заполнил весь объем своих легких, равный 5,5 л. До какого объема расширятся его легкие, если он быстро вынырнет на поверхность?
3. В одном из двух баллонов содержится углекислый газ, в другом – водород. Объемы, температуры и давления газов одинаковы. Во сколько раз изменится масса газа в баллоне, где первоначально был водород, если баллоны соединить тонкой трубкой?
4. Горизонтальный цилиндрический сосуд заполнен газом при температуре 27°C и давлении 100 кПа и разделен пополам подвижной перегородкой. Каково будет давление, если газ в одной половине нагреть до температуры 57°C , а во второй половине температуру газа оставить без изменения?
5. Тонкая вертикальная трубка длиной 50 см запаяна с верхнего конца, а нижним концом касается поверхности ртути плотностью 13600 кг/м^3 . Во сколько раз нужно изменить температуру воздуха в трубке, чтобы ртуть поднялась в ней на высоту 25 см? Начальное давление воздуха в трубке равно давлению окружающего воздуха $p_0 = 10^5 \text{ Па}$.

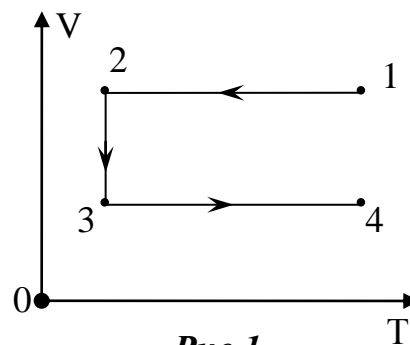
Дополнительная задача:

В баллоне объемом 10 л содержится водород при температуре 20°C под давлением 10^7 Па . Какое количество водород было выпущено из баллона, если при полном сгорании оставшегося образовалось 50 г воды?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Вариант – 4.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах V, T . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 графика, б) Изобразить график в координатах P, V .



2. В цилиндре под поршнем площадью 100 см^2 находится азот массой 28 г при температуре 273 К . Цилиндр нагревают до температуры 373 К . На какую высоту поднимется поршень массой 100 кг ? Атмосферное давление 100 кПа .

3. В сосуде объемом 4 л находится 6 г газа под давлением 80 кПа . Оцените среднюю квадратичную скорость молекул газа.

4. Тяжелый поршень площадью 9 см^2 , медленно опускаясь, вытесняет воздух из цилиндрического сосуда объемом V через маленькое отверстие в дне в сосуд такого же объема (Рис. 2). Начальное давление воздуха в обоих сосудах равно 10^5 Па .

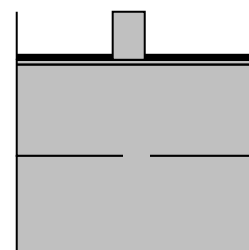


Рис. 2

При какой массе поршня произойдет полное вытеснение воздуха из первого сосуда, если температура воздуха в сосудах одна и та же и не меняется при движении поршня? Атмосферное давление 100 кПа .

5. На какую глубину нужно погрузить в жидкость плотности ρ перевернутый вверх дном цилиндрический тонкостенный стакан, массой которого можно пренебречь, чтобы он вместе с заключенным в нем воздухом пошел ко дну? Атмосферное давление P_0 , высота стакана H , температура воздуха и воды одинакова и равна T .

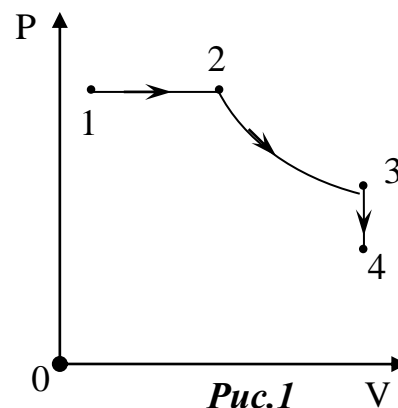
Дополнительная задача:

Пузырек воздуха поднимается со дна водоема глубиной H . Определите зависимость радиуса пузырька r от его глубины h его местонахождения в данный момент времени, если его объем на дне равен V_0 . Силы поверхностного натяжения не учитывайте. Атмосферное давление p_0 .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Вариант – 5.

1. На рисунке 1 дан график изменения состояния идеального газа в координатах P, V . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 графика, б) Изобразить график в координатах P, T .



2. Закрытый цилиндрический сосуд разделен на две части тонким подвижным поршнем. В одну часть сосуда помещен кислород, в другую – водород такой же массы. Длина сосуда 85 см. Найдите длину каждой части сосуда, если поршень находится в равновесии.

3. При расширении идеального газа его давление линейно зависит от объема: $p = \alpha V$, где α - постоянная величина. Во сколько раз изменится объем газа при увеличении температуры от 200 К до 400 К?

4. Оцените среднее расстояние между молекулами воды, если её плотность $1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, молярная масса $1,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$, число Авогадро $6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.

5. Два баллона соединены трубкой с краном. В первом находится газ при давлении 10^5 Па , во втором – при давлении $6 \cdot 10^4 \text{ Па}$. Вместимость первого баллона 1 л, второго – 3 л. Какое давление установится в баллонах, если открыть кран? Температура постоянна. Объемом трубки можно пренебречь.

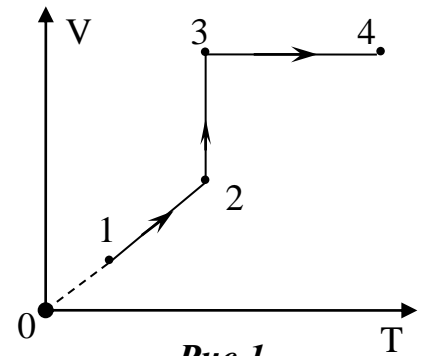
Дополнительная задача:

Перед вылетом пули из ствола винтовки объем, занимаемый пороховым газом (продуктами сгорания пороха) в 100 раз превышает объем твердого пороха. Температура газа в этот момент 1000 К. Молярная масса продуктов сгорания 30 г/моль, плотность твердого пороха 1 г/см^3 . Определите давление пороховых газов при вылете пули.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Вариант – 6.

1. На рисунке дан график изменения состояния идеального газа в координатах V, T . а) Назвать процессы, соответствующие участкам 1-2, 2-3, 3-4 графика, б) Изобразить график в координатах P, T .



2. В вертикальном цилиндрическом сосуде под массивным поршнем находится идеальный газ. Чтобы уменьшить объем газа в 2 раза, на поршень надо положить груз массой 1 кг. Какой груз надо еще положить на поршень, чтобы уменьшить объем газа еще в 3 раза. Температура газа не изменяется.

3. Воздушный шар объемом 2500 м^3 с массой оболочки 400 кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. Чему равна максимальная масса груза, который может поднять шар, если воздух в нем нагреть до температуры 77°C . Температура окружающего воздуха 7°C , его плотность $1,2 \text{ кг/м}^3$. Оболочку шара считать нерастяжимой.

4. Оцените для железа: 1) концентрацию атомов; 2) расстояние между центрами соседних атомов. Плотность железа $7,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, молярная масса $0,056 \text{ кг/моль}$.

5. Определите плотность смеси, состоящей из 32 г молекулярного кислорода и 8 г молекулярного азота при давлении 1 атм и температуре 0°C .

Дополнительная задача:

Вертикальный закрытый с обоих концов цилиндр высотой $H = 0,6 \text{ м}$ разделен на две равные части подвижным поршнем массой 20 кг. В нижней части цилиндра находится $8 \cdot 10^{-5} \text{ кг}$ водорода. В верхней части цилиндра – кислород. Температура обоих газов 300 К . Сколько кислорода находится в цилиндре?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 1.

1. В длинном цилиндрическом теплоизолированном сосуде находится 1 моль одноатомного идеального газа, удерживаемого поршнем массой 0,83 кг (Рис. 1). На какую максимальную величину увеличится температура газа, если поршню сообщить скорость 3 м/с? Трения нет.

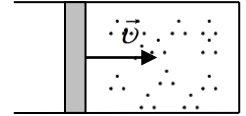


Рис. 1

2. Идеальный тепловой двигатель, рабочим телом которого является одноатомный идеальный газ, совершает цикл, изображенный на рис 2. Найдите КПД двигателя.

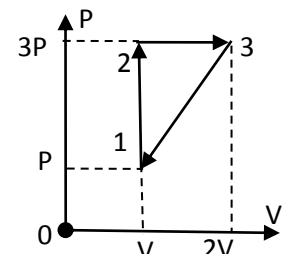


Рис. 2

3. Двигатель автомобиля развивает мощность 25 кВт. Найти КПД двигателя, если при скорости 60 км/ч двигатель потребляет 12 л бензина на 100 км пути. Плотность бензина 700 кг/м^3 . При сгорании 1 кг бензина выделяется $4,5 \cdot 10^7 \text{ Дж}$ теплоты.
4. Вертикальный цилиндрический сосуд, в котором находится идеальный одноатомный газ, закрыт сверху поршнем массой 300 г. В сосуде включается нагреватель мощностью 4 Вт и поршень начинает подниматься. За какое время он поднимется на высоту 1 м относительно начального положения? Площадь сечения поршня 3 см^2 . Атмосферное давление нормальное.
5. Железный шар, падая свободно, достигает скорости 41 м/с и, ударившись о землю, подпрыгнул на высоту 1,2 м. На сколько при этом изменилась температура шара, если 40% кинетической энергии шара пошло на увеличение внутренней энергии земли в месте удара.

Дополнительная задача:

КПД тепловой машины, работающей по циклу (Рис. 3), состоящему из изотермы 1 - 2, изохоры 2 - 3 и адиабаты 3 - 1, равен η . Разность максимальной и минимальной температур газа в цикле равна ΔT . Найдите работу, совершенную ν молями идеального одноатомного газа в изотермическом процессе.

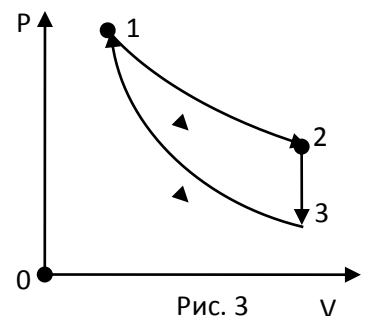


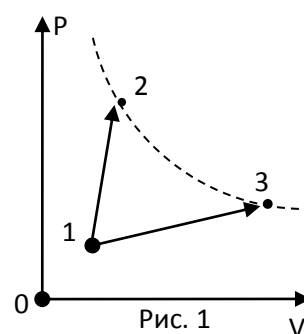
Рис. 3

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 2.

1. Сосуд содержит 1,28 г гелия при температуре 27°C . Во сколько раз изменилась средняя квадратичная скорость молекул гелия, если при его адиабатном сжатии совершена работа 252 Дж?
2. Тепловая машина с максимально возможным КПД имеет в качестве нагревателя резервуар с кипящей водой при температуре 100°C , а в качестве холодильника — сосуд со льдом при 0°C . Какая масса льда растает при совершении машиной работы, равной $1 \cdot 10^6$ Дж?

3. В каком из процессов 1-2 или 1-3 сообщается большее количество теплоты, если точки 2 и 3 лежат на одной изотерме (Рис.1)? Ответ обосновать.



4. В калориметр, содержащий 2 кг льда при температуре -5°C , добавили 200 г воды при температуре $+5^{\circ}\text{C}$. Сколько льда будет в калориметре после установления теплового равновесия?
5. С одним молем идеального газа проводят циклический процесс, график которого состоит из двух изобар и двух изохор (отношение давлений на изобарах равно 2). Минимальная температура газа в процессе 300 К, максимальная — 800 К. Какую работу совершил газ в этом цикле?

Дополнительная задача:

Определите КПД цикла, состоящего из двух адиабат и двух изохор, совершаемого одноатомным идеальным газом. Известно, что в результате адиабатного расширения устанавливается температура $T_2 = 0,75 \cdot T_1$, а в результате адиабатного сжатия достигается температура $T_4 = T_3 / 0,75$.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 3.

1. Одноатомный идеальный газ совершил одну и ту же работу сначала в адиабатном, а затем в изобарном процессе. Найти изменение температуры газа в изобарном процессе, если в адиабатном процессе температура газа уменьшилась на 10 К.
2. В теплоизолированный сосуд, содержащий 20 г гелия, влетает со скоростью 100 м/с стальной шарик массой 1 г. Найдите изменение температуры в сосуде. Удары шарика о стенки сосуда и атомов о шарик считать абсолютно упругими.
3. Заряд 305-миллиметровой пушки содержит 155 кг пороха. Масса снаряда 446 кг. Какова максимальная дальность полета снаряда, если КПД орудия 28%?
4. С помощью идеальной тепловой машины, для которой окружающий воздух при нормальных условиях является холодильником, поднимают груз массой 400 кг. Рабочее тело машины получает от нагревателя с температурой 200°C количество теплоты 80 кДж. На какую максимальную высоту можно поднять груз с помощью этой тепловой машины в отсутствие сил трения?
5. Один моль аргона, занимающий объем 4 л, изобарно охлаждают так, что его объем уменьшается до 2 л, а затем изохорно увеличивают его давление до 2 МПа. При этом над газом совершают работу 1000 Дж. Определите начальную температуру газа.

Дополнительная задача:

Кастрюлю, в которой налит 1 л воды, никак не удастся довести до кипения при помощи нагревателя мощностью 100 Вт. Определить, за какое время вода остынет на 1°C , если отключить нагреватель.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 4.

1. Найдите работу, совершенную одним молем газа в цикле, указанном на рис. 1, если температуры газа в точках 1 и 2 равны соответственно T_1 и T_2 .

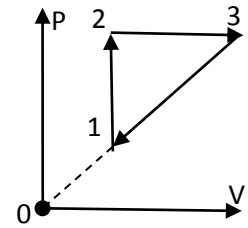


Рис. 1

2. В воду массы 2 кг при температуре 17°C опускают лед, предварительно охлажденный до температуры -10°C . Какое количество льда необходимо, чтобы получить при равновесии воду с температурой 7°C . Потери тепла не учитывать.
3. Идеальный одноатомный газ при давлении $3 \cdot 10^5$ Па и температуре 0°C занимает объем 2 м^3 . Газ сжимают без теплообмена с окружающей средой, совершая при этом работу 35 кДж. Найти конечную температуру газа.
4. Некоторый газ массой 5 г расширяется изотермически, увеличивая свой объем в 2 раза. Работа расширения газа 1 кДж. Определить среднюю квадратичную скорость его молекул.
5. В вертикальном цилиндрическом сосуде под поршнем, расположенном на высоте 1 м от дна сосуда, находится идеальный одноатомный газ. Газ медленно нагревают, одновременно насыпая на поршень песок так, чтобы поршень оставался неподвижным. Какое количество теплоты получил газ к моменту, когда на поршень насыпали песок массой 1 кг? Трением между поршнем и стенками сосуда пренебречь.

Дополнительная задача:

КПД цикла 1-2-3-4-1 на рисунке 2, произведенного с идеальным газом, равен η . Найти КПД цикла 1-3-4-1.

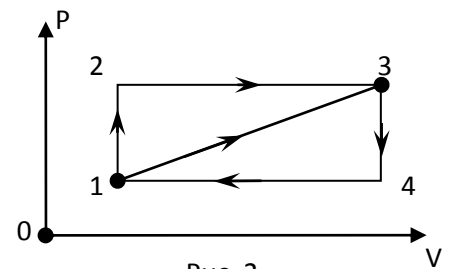


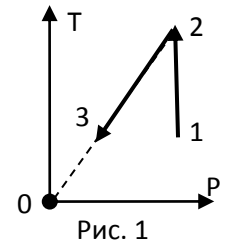
Рис. 2

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 5.

1. В цилиндре компрессора адиабатно сжимают 4 моля идеального одноатомного газа. Определите, насколько поднялась температура газа за один ход поршня, если работа внешних сил 500 Дж.

2. Один моль идеального одноатомного газа сначала нагрели, а затем охладили до первоначальной температуры 300 К, уменьшив давление в три раза (Рис. 1). Какое количество теплоты Q_{12} сообщено газу на участке 1-2?



3. Двигатель автомобиля расходует за час работы 5 кг бензина, при этом температура газа в цилиндре двигателя 1200 К, а отработанного газа 370 К. Удельная теплота сгорания бензина 46 МДж/кг. Определите мощность, развиваемую двигателем, если цикл двигателя близок к циклу Карно.

4. Зимой на входе в систему отопления школьного здания вода имеет температуру 60°C , а на выходе из этой системы 40°C . Тепловые потери вследствие теплопроводности стен, излучения и сквозняков составляют 10^6 Вт. Трубы, подводящие и отводящие воду, имеют внутренний диаметр 100 мм. С какой скоростью течет в них вода?

5. Один киломоль идеального газа расширился по закону $p = \alpha \cdot V$, где $\alpha = 0,1 \text{ R}$ (R - универсальная газовая постоянная). При этом начальный объем газа $V_1 = 50$ л увеличился в 3 раза. Какую работу совершил газ при расширении?

Дополнительная задача:

В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня равно L . Площадь поперечного сечения поршня $S = 25 \text{ см}^2$. В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты $Q = 1,65$ кДж, а поршень сдвинулся на расстояние $x = 10$ см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10^3$ Н. Найдите L . Считать, что сосуд находится в вакууме.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 6.

1. Космонавт вылил за борт 10 л воды при 0°C . Оцените, какова масса образовавшегося куска льда.
2. К чайнику с кипящей водой подводится ежесекундно энергия, равная 1,13 кДж. Найти скорость истечения пара из носика чайника, площадь сечения которого равна 1 см^2 .

3. Один моль идеального одноатомного газа сначала изотермически расширили ($T_1 = 300\text{ К}$). Затем газ охладили, понизив давление в 3 раза (Рис. 1). Какое количество теплоты отдал газ на участке 2-3?

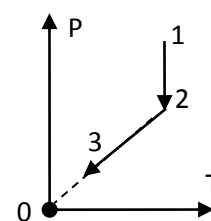


Рис. 1

4. Найдите работу, совершенную одним молем идеального газа в процессе 1-2, график которого представляет в координатах T, V участок параболы (Рис. 2).

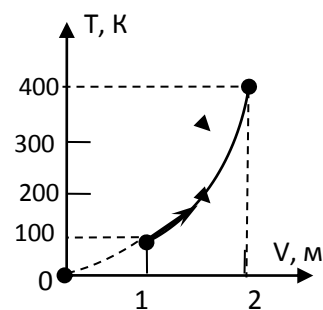
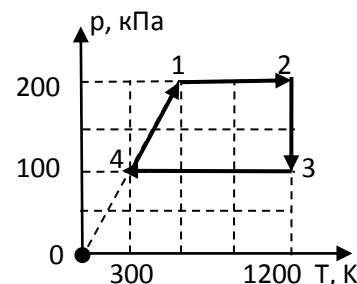


Рис. 2

5. Какая масса пороха сгорает при выстреле из карабина, если масса пули 10 г, скорость ее при вылете 700 м/с, КПД карабина 30%?

Дополнительная задача:

На рисунке показана $p - T$ -диаграмма цикла, совершаемого O_2 . Давление газа в точке 1 составляет 200 кПа. Определить давление газа в точках 2, 3, 4. Построить остальные термодинамические диаграммы. Найти: изменение внутренней энергии газа, работу, совершаемую газом, теплоту, подведенную к газу в каждом из процессов 1-2, 2-3, 3-4, 4-1 и во всем цикле. Рассчитать КПД цикла и сравнить его с КПД цикла Карно при тех же максимальной и минимальной температурах.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 1

1. Стальной трос удерживает кабину лифта, масса которой в нагруженном состоянии не должна превышать 2500 кг. Если максимальное ускорение лифта равно $1,5 \text{ м/с}^2$, то каким должен быть диаметр троса при запасе прочности 5?
2. На сколько изменится температура капли ртути, полученной от слияния двух капель диаметром 1 мм каждая? Поверхностное натяжение ртути $0,465 \text{ Н/м}$, плотность ртути 13600 кг/м^3 , удельная теплоемкость $140 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{К)}$.
3. Сколько воды выделится из кубического метра воздуха, если при 20°C его относительная влажность равна 90 %, а температура понизилась до 15°C ? Давление насыщенных водяных паров при 15°C равно $1,71 \text{ кПа}$, а при 20°C оно равно $2,33 \text{ кПа}$.
4. Проволочное кольцо радиусом 6 см и массой 5 г приведено в соприкосновение с поверхностью раствора медного купороса. Какое усилие надо приложить для отрыва кольца от поверхности раствора? Коэффициент поверхностного натяжения раствора медного купороса $7,4\cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$.
5. Какую силу необходимо развить при натяжении лука на 0,2 м, если вся затраченная работа идет на сообщение стреле кинетической энергии, а наибольшая дальность полета стрелы 36 м. Масса стрелы 50 г.

Дополнительная задача.

В герметичный сосуд объемом 10 л поместили 1 моль кислорода и 1 моль водорода. Гремучую смесь подожгли. Какая максимальная масса воды может сконденсироваться в сосуде после охлаждения продуктов реакции до 100°C ?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 2

1. На нижнем конце трубки диаметром 0,2 см повисла шарообразная капля воды. Найти диаметр этой капли.
2. Из скольких проволок должен состоять стальной канат, рассчитанный на подъем груза в 3 т, если запас прочности должен быть равен 4? Диаметр проволоки 1 мм. Предел прочности стали 0,6 ГПа.
3. Один кубический метр воздуха находится при температуре 17°C и относительной влажности 50%. Какое количество росы выпадет, если, не меняя температуру воздуха, уменьшить его объем в три раза?
4. Школьник Владислав проводит изотермический процесс над влажным воздухом в цилиндре, измеряя зависимость массы воды m_1 в жидком состоянии от объема системы V . Владислав нанёс на график две измеренные им экспериментальные точки: ($V = 1 \text{ м}^3$; $m_1 = 30 \text{ г}$) и ($V = 2 \text{ м}^3$; $m_1 = 20 \text{ г}$). Достройте данный график. Какова общая масса воды в цилиндре? Какова плотность насыщенного водяного пара при данной температуре?
5. Оцените для железа: 1) концентрацию атомов; 2) расстояние между центрами соседних атомов. Плотность железа 7800 кг/м^3 , молярная масса $0,056 \text{ кг/моль}$.

Дополнительная задача:

После теплого летнего дождя относительная влажность воздуха у поверхности земли достигла 100%. При этом плотность влажного воздуха оказалась равной 1171 г/м^3 , его давление 100 кПа и температура 22°C . Найти по этим данным давление насыщенного водяного пара при 22°C .

1. Определить силу, с которой гимнаст массой 60 кг действует на упругую сетку при прыжке с высоты 8 м, если под действием веса гимнаста сетка прогибается на 16 см.
2. В цилиндре под поршнем находится воздух с относительной влажностью 70%. Объём цилиндра изотермически уменьшили в 10 раз. Какая часть водяного пара сконденсировалась? Объёмом жидкости в конечном состоянии можно пренебречь.
3. Под каким давлением находится воздух в воздушном пузырьке диаметром 2 мм в воде на глубине 50 см, если атмосферное давление нормальное?
4. С крыши дома свешивается стальная проволока длиной 40 м и диаметром 2 мм. Какой наибольший груз можно подвесить на этой проволоке, чтобы она не оборвалась? Насколько удлинится проволока, если на ней повиснет человек массой 70 кг? Будет ли наблюдаться остаточная деформация, когда человек отпустит проволоку? Предел упругости стали $2,94 \cdot 10^8$ Па, предел прочности $7,85 \cdot 10^8$ Па, модуль Юнга $2,16 \cdot 10^{11}$ Па.
5. Литр влажного воздуха при температуре 50°C и нормальном атмосферном давлении имеет массу 1,04 г. Определите давление пара и его массу. Какова относительная влажность воздуха?

Дополнительная задача:

В теплоизолированном цилиндре при температуре 0°C под поршнем находится насыщенный водяной пар и лед. Масса льда 0,1 г. Поршень начинают медленно перемещать, при этом лед плавиться, а температура содержимого цилиндра остается постоянной. На сколько нужно изменить объем под поршнем, чтобы расплавился весь лед?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 4

1. Насыщенный водяной пар при температуре 100°C занимает объем 20 л. Путем изотермического сжатия объем пара уменьшают до 10 л. Чему равна работа внешних сил?
2. Стальная проволока сечением $2,5 \text{ мм}^2$ и длиной 10 см сложена вдвое и подсоединена к грузу. Какова жёсткость системы? Модуль Юнга $E=2,2 \cdot 10^{11} \text{ Па}$.
3. Из капельницы накапали равные массы сначала холодной, а затем горячей воды. Как и во сколько раз изменился при нагревании коэффициент поверхностного натяжения воды, если в первом случае накапали 40 капель, а во втором 48 капель? Считать плотность воды одинаковой.
4. В сосуд объемом 5 кубических метров внесли блюдце с 200 г воды. Никаких водяных паров изначально в сосуде не было. Сосуд герметично закрыли и дождались установления равновесия. Температура в сосуде 25°C , давление насыщенного пара воды при этой температуре 2,3 кПа. Найдите массу воды, оставшуюся на блюдце. Сколько молекул водяного пара попадает в куб длиной ребра 300 нанометров? Атмосферное давление составляет 100 кПа.
5. Плуг сцеплен с трактором стальной тягой. Допустимое напряжение материала тяги $\sigma = 20 \text{ ГПа}$. Каким должно быть сечение тяги, если сопротивление почвы движению плуга $F_c = 1,6 \cdot 10^5 \text{ Н}$? Необходимый запас прочности $n = 1,5$.

Дополнительная задача:

В очень прочном баллоне объемом $V = 50 \text{ л}$ находится 96 г смеси метана CH_4 с кислородом O_2 . При температуре $t_1 = 28^{\circ}\text{C}$ давление в баллоне равнялось 200 кПа. Слабая электрическая искра подожгла метан, вызвав реакцию: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. После завершения реакции содержимое баллона охладили до температуры $t_2 = 100^{\circ}\text{C}$. Каким стало давление в баллоне? Атмосферное давление нормальное.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 5

1. Самолет садится на палубу авианосца, имея скорость 108 км/ч. Зацепившись за канат торможения, самолет пробегает до полной остановки 50 м. Определить перегрузки, если жесткость каната не изменяется по мере его растяжения.
2. В помещение надо подать $2 \cdot 10^4$ м³ воздуха при температуре 18°C и относительной влажности 50%, забирая его с улицы при температуре 10°C и относительной влажности 60%. Сколько воды надо дополнительно испарить в подаваемый воздух?
3. Длинная открытая с обоих концов капиллярная трубка расположена горизонтально и наполнена водой. Трубку осторожно перемещают в вертикальное положение. Какова будет высота столбика оставшейся в капилляре воды? Радиус трубки 1 мм.
4. В сосуде емкостью 1 м³ находится 100 кг кислорода под давлением 10^5 Па. Плотность жидкого кислорода 1141 кг/м³. Кислород кипит при атмосферном давлении при температуре 90 К. Какова плотность кислорода в той части сосуда, где кислород находится в газообразном состоянии? Какова масса этого газообразного кислорода в сосуде?
5. Стальную полосу шириной 16 см и толщиной 12 мм растягивают силой 200 кН. С каким запасом прочности работает полоса, если предел прочности стали равен 700 МПа?

Дополнительная задача:

В закрытом сосуде объемом 22,4 дм³ находится 1 моль воды и кислород. При температуре 100°C давление в сосуде равно 200 кПа. Определить количество кислорода, находящегося в сосуде.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 6

1. На какой глубине образуются пузырьки газа в воде, если при всплытии пузырьков на поверхность их радиус увеличивается в 1,1 раза? На поверхности воды радиус пузырьков 1,53 мкм, атмосферное давление 100 кПа.
2. Установлено, что у спортсменов предел прочности ахиллова сухожилия в 5 раз превышает механическое напряжение, которое возникает при вертикальном положении человека $6,8 \cdot 10^5$ Па. При каких параметрах прыжка с высоты возникает опасность разрыва пяточного сухожилия у спортсмена? Считать, что время торможения спортсмена 0,15 с.
3. В кастрюлю-скороварку залили небольшое количество воды при температуре 20°C , причём занимаемый водой объём намного меньше объёма кастрюли. После этого её герметично закрыли крышкой и медленно нагрели. Когда температура в кастрюле достигла 115°C , а давление - трёх атмосфер, вся вода испарилась. Оценить по этим данным, какую часть объёма кастрюли занимала вода до начала нагрева. Давлением водяных паров в кастрюле при 20°C можно пренебречь.
4. Какое количество росы выпадает из 1 м^3 воздуха при изотермическом уменьшении его объёма в 5 раз, если температура воздуха 10°C , а относительная влажность 60%.
5. Найдите максимальную высоту здания из кирпича, если предел прочности кирпича на сжатие $1,5 \cdot 10^7$ Па, плотность кирпича $1,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, а необходимый запас прочности 6.

Дополнительная задача:

Определите отношение плотностей влажного воздуха с относительной влажностью 90% и сухого воздуха. В обоих случаях давление 100 кПа, температура 27°C .

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант 1

1. Маленькие заряженные шарики находятся на расстоянии 2 м друг от друга. Шарики отталкиваются с силой 1 Н. Суммарный заряд шариков $5 \cdot 10^{-5}$ Кл. Определите заряд каждого шарика.
2. Потенциал внутренней сферы радиуса r равен нулю (сфера заземлена). Потенциал внешней сферы радиуса $2r$ равен φ . Определите заряд сфер. Центры сфер совпадают.
3. Два одинаковых плоских конденсатора соединены параллельно и заряжены до напряжения $U_0 = 240$ В. После отключения от источника тока расстояние между пластинами одного из конденсаторов уменьшают в три раза. Каким станет напряжение на конденсаторах?
4. Между вертикальными пластинами плоского воздушного конденсатора подвешен на нити маленький шарик, несущий заряд 10 нКл. Масса шарика 6 г, площадь пластины конденсатора $0,1 \text{ м}^2$. Какой заряд надо сообщить пластинам конденсатора, чтобы нить отклонилась от вертикали на угол 45° ?
5. Какая работа совершается при перенесении точечного заряда 20 нКл из бесконечности в точку, находящуюся на расстоянии 1 см от поверхности шара радиусом 1 см с поверхностной плотностью заряда 10^{-5} Кл/м^2 .

Дополнительная задача:

Два одинаковых маленьких проводящих шарика массой 0,1 г каждый подвешены на нитях длиной 0,2 м так, что они соприкасаются. Один из шариков отвели в сторону, зарядили и отпустили. После соприкосновения шарики разошлись, причем нити составили угол $2\alpha = 60^\circ$. Определите начальный заряд первого шарика.

1. Заряженные шарики, находящиеся на одной вертикали, отпустили. Сразу после этого ускорение верхнего шарика оказалось направлено вверх и равно половине ускорения свободного падения. У нижнего же шарика в этот момент ускорение в три раза больше ускорения свободного падения. Найти отношение масс шариков.

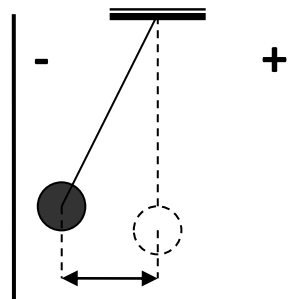


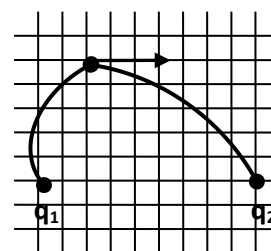
Рис. 1

2. В двух ближайших вершинах квадрата находятся точечные заряды Q и $2Q$. Потенциал электростатического поля в ближайшей к заряду Q вершине квадрата равен $\varphi = 410$ В. Найти потенциал поля в четвертой вершине квадрата.
3. Шарик массой 4,5 г подвешен на нити длиной 2 м между двумя разноименно заряженными параллельными пластинами, как показано на рисунке 1. При достижении равновесия шарик сместился на 2 см из первоначального положения. Чему равна электрическая сила, действующая на шарик?
4. Два последовательно соединенных конденсатора с емкостями 1 мкФ и 2 мкФ подключены к источнику тока с напряжением 900 В. Возможна ли работа такой схемы, если пробивное напряжение конденсаторов 500 В? Ответ обосновать.
5. На расстоянии r_1 от центра уединенного заземленного металлического шара радиусом R находится заряд q . Определите, какой заряд протечет по заземляющему проводнику, если заряд переместить на расстояние r_2 от центра шара.

Дополнительная задача:

Конденсатор емкостью 8 мкФ, заряженный до напряжения 100 В, присоединили для подзарядки к источнику тока с напряжением 200 В. Какое количество теплоты выделилось при подзарядке?

1. В однородном электрическом поле с напряженностью 1 кВ/м, направленной под углом 30° к вертикали, висит на нити шарик массой 2 г, имеющий заряд 10 мкКл. Определите силу натяжения нити.
2. Чтобы измерить ускорение свободного падения в данном месте поступили следующим образом. В одной и той же точке на нитях с одинаковой длиной $L = 1$ м подвесили два одинаковых шарика массой $m = 4,5 \cdot 10^{-4}$ кг. Шарикам сообщили одинаковые заряды $q = 10^{-6}$ Кл. При этом угол между нитями стал прямым. Определить по этим данным ускорение свободного падения в данном месте.
3. Пылинка массой $m = 5$ нг, несущая на себе $N = 10$, электронов прошла ускоряющую разность потенциалов $U = 1$ МВ. Какова кинетическая энергия T пылинки? Какую скорость v приобрела пылинка?
4. Конденсатор, заряженный до напряжения 10 В, подсоединяют к конденсатору вдвое большей емкости, заряженному до напряжения 40 В, при этом соединяют одноименно заряженные обкладки конденсаторов. Какое напряжение установится на конденсаторах?



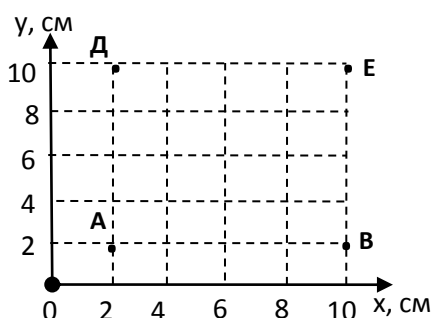
5. На рисунке изображена одна из линий напряженности электрического поля двух неподвижных точечных зарядов. Известно, что $q_1 = 1$ нКл. Определите q_2 .

Дополнительная задача:

Маленький шарик, несущий заряд q , закреплён на пружине жёсткостью k . На расстоянии L от этого шарика удерживают другой такой же шарик с зарядом, равным $-q$. Какую работу A нужно совершить, чтобы, медленно отодвигая второй заряд от первого, увеличить расстояние между ними в 2 раза? Действием силы тяжести пренебречь. Электрическая постоянная ϵ_0 .

1. Заряды 40 и -10 нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Какой надо взять третий заряд и где следует его поместить, чтобы равнодействующая сил, действующих на него со стороны двух других зарядов, была бы равна нулю?

2. Заряд q , помещенный в точку А, создает в точке Д электрическое поле, потенциал которого ϕ_0 . Определить потенциал в точке Е, если дополнительно поместить в точку В заряд $-q$, а в точку Д – заряд $2q$.



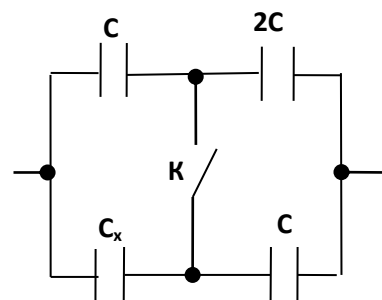
3. От верхней пластины горизонтально расположенного плоского конденсатора падает дробинка массой 20 мг. При абсолютно упругом ударе о нижнюю пластинку на дробинку переходит заряд $5 \cdot 10^{-8}$ Кл. С какой скоростью дробинка движется перед ударом о верхнюю пластину? Конденсатор подключен к источнику тока с напряжением 50 В.

4. Проводящему шару, радиус которого равен 24 см, сообщили заряд 6,26 нКл. Определите напряженность электрического поля в центре шара, на расстоянии от центра, равном половине радиуса, и на расстоянии 24 см от поверхности шара.

5. Конденсатор неизвестной емкости зарядили до напряжения 500 В. При параллельном подключении этого конденсатора к незаряженному конденсатору емкостью 4 мкФ вольтметр показал 100 В. Найдите емкость конденсатора.

Дополнительная задача:

В схеме, изображенной на рисунке, емкость батареи конденсаторов не изменяется при замыкании ключа (К). Определите C_x .



1. Два заряженных конденсатора емкостью 1000 мкФ каждый, вольтметр и ключ соединены, как показано на рисунке. Какое количество теплоты выделится в цепи после замыкания ключа, если максимальное напряжение, зафиксированное вольтметром, равно 4 В?

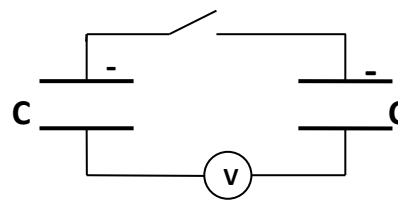


Рис. 1

2. Электрон влетает в плоский конденсатор параллельно плоскости пластин со скоростью $3 \cdot 10^6$ м/с. Найдите напряженность поля в конденсаторе, если электрон вылетает под углом 30° к пластинам. Длина пластин 20 см.
3. Заряженный шарик, подвешенный на невесомой диэлектрической нити, находится во внешнем электрическом поле, силовые линии которого горизонтальны. При этом нить образует угол 45° с вертикалью. На сколько изменится угол отклонения нити при уменьшении заряда шарика на 10%?
4. Два точечных заряда $6,6 \cdot 10^{-9}$ Кл и $1,32 \cdot 10^{-9}$ Кл находятся на расстоянии 40 см. Какую работу нужно совершить, чтобы сблизить их до расстояния 25 см?
5. В пространство между пластинами плоского воздушного конденсатора ввели диэлектрическую пластину с $\epsilon = 3$. Как изменилась емкость конденсатора, если толщина пластины равна половине расстояния между его обкладками?

Дополнительная задача:

Проводящие сферы радиусами 15 мм и 45 мм, находящиеся достаточно далеко друг от друга, заряжены до потенциалов 90 В и 20 В соответственно. Каким станет потенциал сфер, если соединить их тонкой проволокой?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант 6

1. На тонкой шелковой нити подвешен шарик массой 0,6 г, имеющий положительный заряд 1 нКл. Снизу к нему подносят шарик, заряженный отрицательным зарядом -13 нКл. При каком расстоянии между шариками нить разорвется, если максимальная сила натяжения нити 10 мН?
2. Две большие металлические пластины находятся друг от друга на расстоянии 0,1 м. Они присоединены к зажимам батареи. На небольшой заряженный шарик, находящийся посередине между ними, действует сила $3 \cdot 10^{-4}$ Н. Затем пластины раздвигают до расстояния между ними в 0,15 м. Какая сила действует теперь на шарик?
3. Два шарика в вакууме взаимодействуют с такой же силой на расстоянии $r_1 = 11$ см, как в скипидаре на расстоянии $r_2 = 7,4$ см. Определить диэлектрическую проницаемость скипидара.
4. Вблизи поверхности уединенного шара напряженность электрического поля 130 В/м. Радиус шара 3 м. Найдите заряд шара и потенциал его поверхности, а также потенциал в центре шара.
5. Определите ёмкость плоского воздушного конденсатора, если между его обкладками параллельно им помещена металлическая пластинка толщиной 1 мм. Площадь обкладок конденсатора 600 см^2 , расстояние между ними 3 мм. Ответ в пикофарадах и округлить до целого.

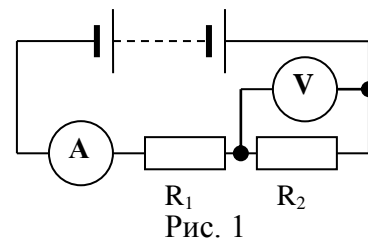
Дополнительная задача:

Плоский конденсатор, заполненный диэлектриком с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 5$, имеет ёмкость $C = 2500$ пФ и присоединён к источнику постоянного напряжения U . Диэлектрическую пластину медленно извлекают из конденсатора, не отсоединяя его от источника и совершая при этом работу $A = 2$ мкДж. Чему равно U ? Потерями на трение при удалении пластины из конденсатора можно пренебречь.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант_1

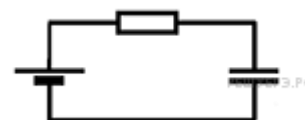
1. Цепь на рисунке 1 состоит из источника тока с ЭДС 4,5 В и внутренним сопротивлением 1,5 Ом. Каковы показания амперметра и вольтметра, если сопротивления проводников 4,5 Ом и 3 Ом?



2. К клеммам источника постоянного тока, замкнутого на резистор с сопротивлением 8 Ом, подключен конденсатор. Если конденсатор включить в эту цепь последовательно, то заряд на его обкладках окажется больше в 1,5 раза. Найдите внутреннее сопротивление источника тока.
3. Электромотор с сопротивлением обмоток 2 Ом подключен к генератору с ЭДС 240 В и внутренним сопротивлением 4 Ом. При работе мотора через его обмотки проходит ток 10 А. Найдите КПД электромотора. Сопротивлением подводящих проводов пренебречь.
4. От генератора с ЭДС 250 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом необходимо протянуть к потребителю двухпроводную линию длиной 100 м. Какая масса алюминия пойдет на изготовление линии, если мощность потребителя 22 кВт, и он рассчитан на напряжение 220 В?
5. Амперметр с внутренним сопротивлением 2 Ом, подключенный к зажимам батареи, показывает ток 5 А. Вольтметр с внутренним сопротивлением 150 Ом, подключенный к зажимам той же батареи, показывает напряжение 12 В. Найти силу тока короткого замыкания.

Дополнительная задача:

Источник постоянного напряжения с ЭДС 100 В подключён через резистор к конденсатору, расстояние между пластинами которого можно изменять (см. рисунок).



Пластины раздвинули, совершив при этом работу 90 мкДж против сил притяжения пластин. На какую величину изменилась ёмкость конденсатора, если за время движения пластин на резисторе выделилось количество теплоты 40 мкДж? Потерями на излучение пренебречь.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант 2

1. Каким должно быть сопротивление резистора, включенного в схему на рисунке 1, чтобы напряженность поля в плоском воздушном конденсаторе составила 2 кВ/м. ЭДС батареи 5 В, ее внутреннее сопротивление 0,5 Ом. Расстояние между пластинами конденсатора 0,2 см.

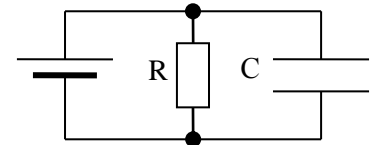


Рис. 1

2. В схеме, изображенной на рисунке 2, $C=100$ мкФ, $\mathcal{E} = 20$ В. Найти заряд на обкладках конденсатора. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.

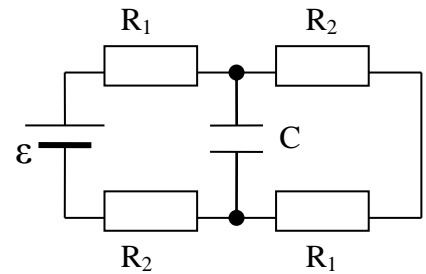
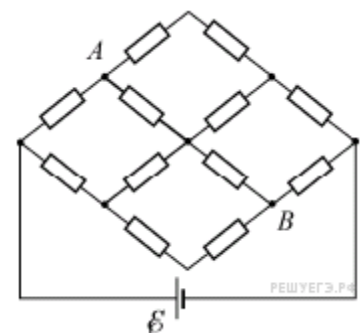


Рис. 2

3. Электромотор с сопротивлением 2 Ом приводится в движение от сети с напряжением 110 В. Мотор потребляет ток силой 10 А. Какую мощность потребляет мотор? Какая часть этой мощности превращается в механическую энергию?
4. Два источника постоянного тока соединены последовательно и замкнуты через резистор сопротивлением 4 Ом. При этом в цепи течет ток 1 А. После того, как полюса одного из источников поменяли местами, ток стал равным 0,5 А. Найдите ЭДС источников, если их внутренние сопротивления $r_1 = r_2 = 1$ Ом.
5. Генератор с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом заряжает батарею аккумуляторов с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 0,6 Ом. Параллельно батарее включена электролампа сопротивлением 3,0 Ом. Определите токи в генераторе, батарее и лампе.

Дополнительная задача:

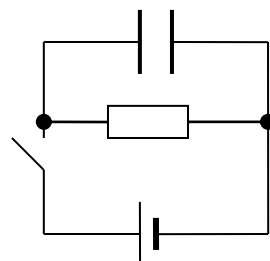
Сетка из одинаковых резисторов присоединена к идеальной батарейке с ЭДС \mathcal{E} (см. рисунок). Какое напряжение U покажет идеальный вольтметр, подключённый между точками A и B сетки?



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

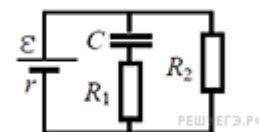
Вариант_3

1. Аккумулятор замкнули сначала на одно сопротивление, потом - на другое, а затем - на оба, соединённые последовательно. В первом случае ток был равен 3 А, во втором - 2 А и в третьем - 1,5 А. Какой ток будет проходить через аккумулятор при параллельном соединении этих сопротивлений?
2. Источник постоянного тока с ЭДС 6 В может создать максимальный ток в цепи 1,5 А. Источник замкнут на внешнее сопротивление 2 Ом. Какое количество теплоты выделится на внешнем сопротивлении за время 1 мин?
3. При подключении к источнику тока с ЭДС 15 В резистора сопротивлением 15 Ом КПД источника тока составил $\eta = 75\%$. Какую максимальную мощность может выделить данный источник во внешней цепи?
4. Первоначально ключ в электрической схеме на рисунке был разомкнут. Найдите ЭДС источника тока, если известно, что сила тока через источник сразу после замыкания ключа в 2 раза больше установившейся силы тока в цепи, а установившееся напряжение на конденсаторе 1,75 В.
5. Для определения температурного коэффициента сопротивления меди на катушку медной проволоки подавали одно и то же напряжение. При погружении этой катушки в тающий лёд сила тока была 14 мА, а при опускании в кипяток сила тока стала 10 мА. Найти по этим данным температурный коэффициент сопротивления меди.



Дополнительная задача:

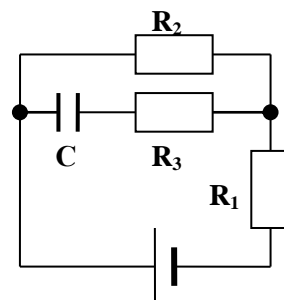
Напряжённость электрического поля плоского конденсатора (см. рисунок) равна 24 кВ/м. Внутреннее сопротивление источника $r = 10$ Ом, ЭДС $\varepsilon = 30$ В, сопротивления резисторов $R_1 = 20$ Ом и $R_2 = 40$ Ом. Найдите расстояние между пластинами конденсатора.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант_4

1. Конденсатор емкостью 2 мкФ присоединен к источнику постоянного тока с ЭДС 3,6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Сопротивления резисторов $R_1 = 4$ Ом, $R_2 = 7$ Ом, $R_3 = 3$ Ом. Каков заряд конденсатора?

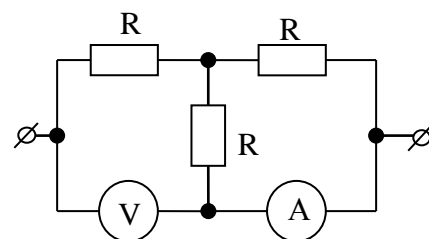


2. Два источника с ЭДС, равными 30 В и 16 В, и внутренними сопротивлениями 1 Ом и 2 Ом соответственно соединены параллельно и подключены к внешнему сопротивлению 25 Ом. Определить силы тока во всех ветвях и ЭДС батареи, эквивалентной двум данным источникам.

3. Источник постоянного тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 10 Ом замыкают через резистор сопротивлением 90 Ом на незаряженный конденсатор емкостью 2 мкФ. Какое количество теплоты выделится на резисторе к моменту полного заряда конденсатора?

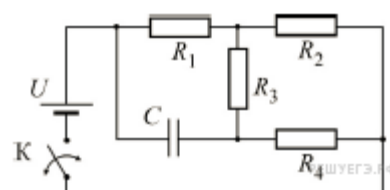
4. Сколько параллельно включённых электрических ламп, рассчитанных на напряжение 110 В, может питать батарея аккумуляторов с ЭДС 130 В и внутренним сопротивлением 2,6 Ом, если сопротивление каждой лампы 200 Ом, а сопротивление подводящих проводов 0,4 Ом?

5. Сопротивление каждого резистора в схеме на рисунке равно 100 Ом, показание амперметра 10 мА. Какое напряжение показывает вольтметр?



Дополнительная задача:

Какой заряд установится на конденсаторе C ёмкостью 1 мкФ после замыкания ключа K в цепи, схема которой изображена на рисунке? Параметры цепи: $U = 12$ В, $R_1 = 3$ Ом, $R_2 = 1$ Ом, $R_3 = 2$ Ом, $R_4 = 4$ Ом. Внутреннее сопротивление батареи равно нулю.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант_5

1. Сколько параллельно включённых электрических ламп, рассчитанных на напряжение 110 В, может питать от сети с напряжением 127 В, если сопротивление каждой лампы 220 Ом, а сопротивление подводящих проводов 1,7 Ом?
2. В электрическую цепь, состоящую из аккумуляторной батареи и резистора сопротивлением 20 Ом, подключили вольтметр сначала последовательно, затем параллельно резистору. Показания вольтметра в обоих случаях одинаковы. Сопротивление вольтметра 500 Ом. Определите внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи.
3. ЭДС генератора постоянного тока 100 В, сопротивление его обмоток 10 Ом. Генератор замкнут на внешнее сопротивление, при этом на сопротивлении выделяется мощность 90 Вт. Определите напряжение на клеммах генератора.

4. В схеме, представленной на рисунке 1, сопротивления резисторов $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 4 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$, показание вольтметра 12 В. Определите мощность, выделяющуюся на резисторе сопротивлением R_2 . Внутреннее сопротивление источника тока не учитывать.

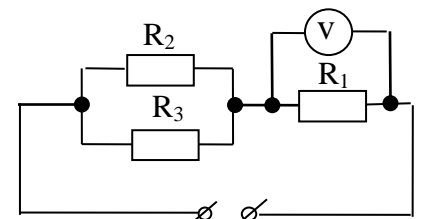
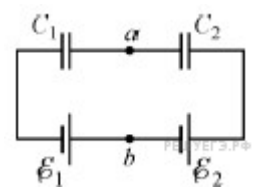


Рис. 1

5. Два источника постоянного тока с ЭДС 12 В и 6 В соединены последовательно и замкнуты на внешнее сопротивление. Во сколько раз изменится мощность, выделяющаяся на внешнем сопротивлении, если источники тока включить навстречу друг другу?

Дополнительная задача:

В цепи, изображённой на рисунке, к конденсаторам ёмкостью $C_1 = 5 \text{ мкФ}$ и $C_2 = 4 \text{ мкФ}$ подключена цепочка из двух последовательно соединённых батареек с ЭДС $\varepsilon_1 = 3 \text{ В}$ и $\varepsilon_2 = 4 \text{ В}$. Найдите разность потенциалов между точками a и b цепи.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант_6

1. Два гальванических элемента с ЭДС 10 В и 12 В, внутренними сопротивлениями 1 Ом и 2 Ом соединены параллельно и замкнуты на внешнее сопротивление 8 Ом. Какая мощность расходуется внутри каждого из этих элементов на выделение тепла?

2. В схеме, изображенной на рисунке 1, $C=100$ мкФ, $\mathcal{E} = 20$ В. Найти заряд на обкладках конденсатора. Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.

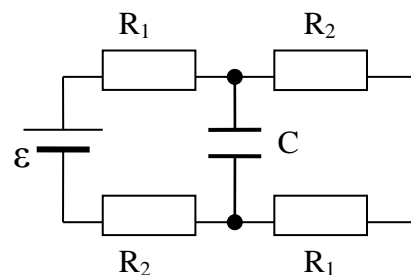


Рис. 1

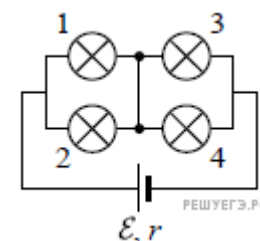
3. Вольтметр, подключенный к клеммам источника с ЭДС 12 В, показывает 9 В. К клеммам источника подключают еще один такой же вольтметр. Определите показания вольтметров.

4. Плитка при номинальном напряжении 200 В имеет мощность 800 Вт. При включении плитки в сеть напряжение на розетке изменяется с 200 до 180 В. Определить сопротивление подводящих проводов.

5. Электрическая цепь состоит из источника ЭДС с внутренним сопротивлением 5 Ом и нагрузки сопротивлением 15 Ом. При подключении к нагрузке некоторого резистора параллельно, а затем последовательно сила тока через этот резистор не меняется. Определите сопротивление резистора.

Дополнительная задача:

Какая тепловая мощность выделяется на лампе 4 в цепи, собранной по схеме, изображенной на рисунке? Сопротивление ламп 1 и 2 $R_1 = 20$ Ом, ламп 3 и 4 $R_2 = 10$ Ом. Внутреннее сопротивление источника $r = 5$ Ом, его ЭДС $E = 100$ В.



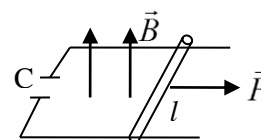
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вариант – 1.

1. Два бесконечно длинных прямых проводника, по которым текут токи 8 А и 6 А, скрещены под прямым углом. Расстояние между проводниками 10 см. Определите магнитную индукцию в точке посередине между ними.
2. На горизонтальных рельсах, находящихся в вертикальном однородном магнитном поле, лежит стальной брусок, перпендикулярный рельсам. Расстояние между рельсами 15 см. Масса бруска 300 г, коэффициент трения между бруском и рельсами 0,20. Чтобы брусок сдвинулся с места, по нему необходимо пропустить ток силой 40 А. Какова индукция магнитного поля?
3. Электрон влетает в область магнитного поля ширины l . Скорость электрона \vec{v} перпендикулярна как индукции поля \vec{B} , так и границам области. Под каким углом к границе области электрон вылетит из магнитного поля?
4. В центре витка радиусом 0,3 м находится компас, установленный в горизонтальной плоскости. При отсутствии тока в контуре магнитная стрелка лежит в плоскости витка. Когда сила тока в витке равна 5 А, стрелка поворачивается на угол 30° . Определите горизонтальную составляющую индукции магнитного поля Земли.
5. Какова должна быть индукция магнитного поля в циклотроне, чтобы протону можно было сообщить энергию 5 МэВ? Максимальный радиус полуокружности внутри дуанта равен 80 см.

Дополнительная задача:

По двум горизонтальным металлическим рейкам, в которые с одной стороны включен конденсатор емкости C , без трения скользит стержень длины l и массы m под действием силы F . Система находится в однородном магнитном поле, индукция которого перпендикулярна плоскости чертежа и равна B . Если сопротивлением подводящих частей контура можно пренебречь, то чему равно ускорение стержня?



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вариант – 2.

1. Внутри длинного соленоида необходимо создать магнитное поле с индукцией 0,02 Тл. Провод диаметром 1 мм может выдержать силу тока 5 А. Из какого минимального числа слоев должна состоять обмотка этого соленоида?
2. Два иона, имеющие одинаковый заряд и одинаковую кинетическую энергию, но различные массы, влетели в однородное магнитное поле. Первый ион описал окружность радиусом 3 см, а второй - 1,5 см. Вычислите отношение масс ионов.

3. Положительно заряженный шарик массой m подвешен на нити длиной L и равномерно движется по окружности в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией \vec{B} (Рис. 1). Заряд шарика q . Нить образует с вертикалью угол 60° . Найдите угловую скорость равномерного обращения шарика по окружности.

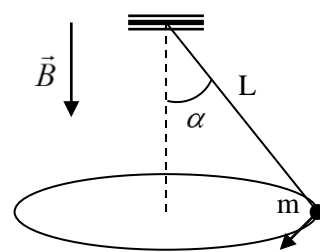
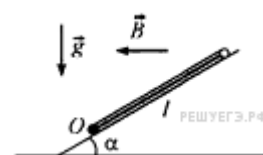


Рис. 1

4. Прямой проводящий стержень длиной 40 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,1 Тл. Концы стержня замкнуты гибким проводом, находящимся вне поля. Сопротивление всей цепи 5 Ом. Какая мощность потребуется для равномерного перемещения стержня перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью 10 м/с?
5. Протон в магнитном поле с индукцией 0,01 Тл движется по дуге окружности радиусом 20 см. После вылета из магнитного поля он полностью тормозится электрическим полем. Чему равна тормозящая разность потенциалов, если отношение заряда протона к его массе равно 10^8 Кл/кг?

Дополнительная задача:

Квадратная проводящая рамка со стороной $l = 50$ см и массой $m = 400$ г лежит на наклонной плоскости с углом наклона к горизонту, равным α . Нижняя горизонтальная сторона рамки шарнирно прикреплена к плоскости так, что рамка может без трения поворачиваться вокруг оси O , проходящей через эту сторону (см. рис., вид сбоку). Система находится в однородном горизонтальном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл, направленной перпендикулярно оси O . Ток какой силой I и в каком направлении надо пропускать по рамке, чтобы она начала приподниматься над плоскостью, поворачиваясь вокруг оси O ?



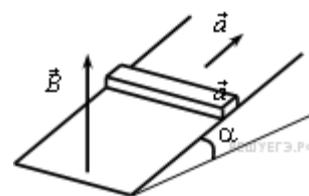
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вариант – 3.

1. Как относятся радиусы траекторий двух электронов с кинетической энергией $E_{к1}$ и $E_{к2}$, если однородное магнитное поле перпендикулярно их скорости?
2. Определите индукцию магнитного поля посередине между двумя длинными параллельными проводниками с током на расстоянии 10 см один от другого, если по проводникам текут токи силой 10 А в противоположных направлениях.
3. Прямолинейный проводник длиной 20 см расположен в магнитном поле с индукцией 0,05 Тл так, что он перпендикулярен силовым линиям поля. Его концы подключают к конденсатору емкостью 100 мкФ, заряженному до напряжения 200 В. Какой импульс получит проводник в результате разряда конденсатора?
4. Заряженная частица, пройдя в однородном электрическом поле разность потенциалов 1 кВ, увеличила начальную скорость $5 \cdot 10^5$ м/с в три раза и попала в однородное магнитное поле с индукцией 1 мТл. В магнитном поле она начала двигаться по окружности. Определите радиус этой окружности.
5. Протон прошел некоторую ускоряющую разность потенциалов и влетел в скрещивающиеся под прямым углом однородные поля: магнитное ($B = 5$ мТл) и электрическое ($E = 20$ кВ/м). Определите эту разность потенциалов, если протон в скрещенных полях движется прямолинейно.

Дополнительная задача:

Стержень с током силой $I = 4$ А, находящийся в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,2$ Тл, движется с ускорением $a = 1,9$ м/с² вверх по наклонной плоскости, образующей угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом. Найдите отношение массы стержня к его длине. Трением пренебечь. Магнитное поле направлено вертикально вверх.



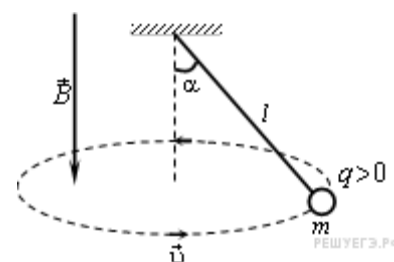
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вариант – 4.

1. В центре кольцевого проводника радиусом 0,2 м, содержащего 8 витков проволоки, находится компас, установленный в горизонтальной плоскости. При отсутствии тока в контуре магнитная стрелка лежит в плоскости витка. Какова сила тока в витке, если при его включении стрелка поворачивается на угол 30° . Горизонтальная составляющая индукции магнитного поля Земли 18 мкТл.
2. В области пространства созданы электрическое поле с напряженностью $E = 10^4$ В/м и магнитное поле с индукцией $B = 0,4$ Тл. Векторы напряженности электрического поля и индукция магнитного поля взаимно перпендикулярны. В каком направлении и с какой скоростью должна двигаться α -частица, чтобы ее движение было равномерным и прямолинейным.
3. Начальные участки траекторий двух протонов, один из которых до взаимодействия покоился, после соударения имеют радиусы кривизны r и R . Траектории движения частиц лежат в плоскости, перпендикулярной к силовым линиям магнитного поля. Какую энергию имел до соударения двигавшийся протон? Заряд протона e , его масса m . Индукция магнитного поля B .
4. Пучок протонов с кинетической энергией 10 МэВ проходит расстояние 2 м в поле двухполюсного магнита. Пучок необходимо отклонить на 10° . Рассчитайте необходимую для этого индукцию магнитного поля.
5. Тонкая медная лента толщиной 0,1 мм помещена в однородное магнитное поле с индукцией 0,9 Тл так, что плоскость ленты перпендикулярна линиям магнитной индукции. По ленте течет ток 10 А. Определите разность потенциалов, возникающую вдоль ширины ленты, если концентрация свободных электронов в меди $8,5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$.

Дополнительная задача:

В однородном магнитном поле с индукцией B , направленной вертикально вниз, равномерно вращается в горизонтальной плоскости против часовой стрелки положительно заряженный шарик массой m , подвешенный на нити длиной l (конический маятник). Угол отклонения нити от вертикали равен α , скорость движения шарика равна v . Найдите заряд шарика q .



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вариант – 5.

1. Проводящая жидкость течет по трубе. Для измерения ее скорости трубу помещают в однородное магнитное поле, модуль индукции которого равен 0,02 Тл, направленное перпендикулярно оси трубы. В трубе закрепляют два электрода, образующих плоский конденсатор, обкладки которого параллельны линиям индукции магнитного поля и направлены вдоль оси трубы. Расстояние между обкладками 1 см. При этом между электродами образуется разность потенциалов 1 мВ. Определите скорость жидкости.

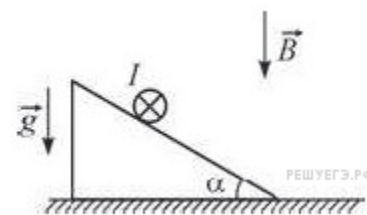
 2. Электрон, прошедший ускоряющую разность потенциалов 500 В, попал в вакууме в однородное магнитное поле и движется по окружности радиусом 10 см. Определить магнитную индукцию, если скорость электрона перпендикулярна линиям магнитной индукции.

 3. Внутри соленоида без сердечника индукция поля 2 мТл. Каким станет магнитный поток, если в соленоид ввести чугунный сердечник площадью поперечного сечения 100 см^2 . Использовать рисунок.
-
-
4. Ион углерода $^{12}_6\text{C}$ влетает со скоростью 10^6 м/с в однородное магнитное поле, индукция которого 0,3 Тл. Ион двигается по окружности радиуса 21,25 см, причём направление индукции магнитного поля перпендикулярно плоскости окружности. Сколько электронов не хватает в атоме углерода?

 5. Расстояние между двумя проводниками с токами одного направления 2 А и 8 А составляет 5 см. В какой точке магнитная индукция будет равна нулю?

Дополнительная задача:

На шероховатой плоскости, наклонённой под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту, находится однородный цилиндрический проводник массой $m = 100 \text{ г}$ и длиной $\ell = 57,7 \text{ см}$ (см. рисунок). По проводнику пропускают ток в направлении «от нас», за плоскость рисунка, и вся система находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 1 \text{ Тл}$, направленной вертикально вниз. При какой силе тока I цилиндр будет оставаться на месте, не скатываясь с плоскости и не накатываясь на неё?



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 6

Вариант – 6.

1. Соленоид длиной 40 см и диаметром 4 см, содержит 2000 витков проволоки сопротивлением 150 Ом. Определите индукцию магнитного поля внутри катушки, если к ней подведено напряжение 6 В.
2. С какой скоростью вылетает α - частица из радиоактивного ядра, если она, попадая в однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл перпендикулярно его силовым линиям, движется по дуге окружности радиуса 0,5 м (α -частица – ядро атома гелия, молярная масса гелия 0,004 кг/моль).
3. В двух бесконечно, длинных параллельных проводниках сила тока равна 2,5 А, токи имеют одинаковое направление. Вычислить магнитную индукцию поля в точке, которая расположена на расстоянии 40 см от одного проводника и 30 см от другого, если расстояние между ними 50 см.
4. Переключатель массой m и сопротивлением R соскальзывает по гладким короткозамкнутым рельсам, расположенным под углом α к горизонту. Расстояние между рельсами ℓ . Система находится в однородном магнитном поле B , перпендикулярном плоскости рельсов. Найдите установившуюся скорость переключки. Сопротивлением рельсов пренебречь.
5. Электрон ускоряется однородным электрическим полем, напряженность которого 1,6 кВ/м. Пройдя в электрическом поле некоторый путь, он влетает в однородное магнитное поле и начинает двигаться по окружности радиусом 2 мм. Какой путь прошел электрон в электрическом поле? Индукция магнитного поля 0,03 Тл. Начальная скорость электрона равна нулю.

Дополнительная задача:

По горизонтально расположенным шероховатым рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением могут скользить два одинаковых стержня массой $m = 100$ г и сопротивлением $R = 0,1$ Ом каждый. Расстояние между рельсами $l = 10$ см, а коэффициент трения между стержнями и рельсами 0,1.

Рельсы со стержнями находятся в однородном вертикальном магнитном поле с индукцией $B = 1$ Тл (см. рисунок). Под действием горизонтальной силы, действующей на первый стержень вдоль рельса, оба стержня движутся поступательно равномерно с разными скоростями. Какова скорость движения первого стержня относительно второго? Самоиндукцией контура пренебречь.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант_1.

1. Концентрация ионизированных молекул воздуха при нормальных условиях была равна $2,7 \cdot 10^{22} \text{ м}^{-3}$. Сколько процентов молекул ионизировано? Каков коэффициент ионизации плазмы?
2. В кристалл германия введена примесь фосфора в количестве $10^{-4} \%$ по массе. Как изменится электропроводность кристалла, и какого типа проводимость он приобретает? Считая, что все атомы фосфора, и только они ионизированы, определите концентрацию носителей заряда, обусловленную введением фосфора. Атомная масса фосфора $0,031 \text{ кг/моль}$, плотность германия 5360 кг/м^3 .
3. Какое количество электроэнергии расходуется на получение 1 кг алюминия, если электролиз ведется при напряжении 10 В , а КПД всей установки 80% .
4. На аноде электронной лампы за 1 ч работы выделилось 63 Дж энергии при величине тока в лампе $6,3 \text{ мА}$. Найти скорость электронов перед ударом об анод.
5. По прямому медному проводу длины 1000 м и сечением 1 мм^2 течет ток $4,5 \text{ А}$. Считая, что на каждый атом меди приходится один свободный электрон, найти время, за которое электрон переместится от одного конца провода до другого.

Дополнительная задача:

В электронно-лучевой трубке поток электронов с кинетической энергией 8 кэВ движется между пластинами плоского конденсатора длиной 4 см . Расстояние между пластинами 2 см . Какое напряжение надо подать на пластины конденсатора, чтобы смещение электронного пучка на выходе из конденсатора оказалось равным $0,8 \text{ см}$?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант_2.

1. Какая масса m меди выделится при электролизе, в ходе которого затрачено $8 \text{ кВ}\cdot\text{ч}$ электроэнергии? Напряжение на электродах электролитической ванны 12 В , КПД установки 80% .
2. Монокристалл германия массой 100 г содержит 10^{-6} г сурьмы. Плотность германия равна 5400 кг/м^3 . Относительная атомная масса сурьмы 122 . Считая, что все атомы сурьмы (и только они!) ионизированы, рассчитайте концентрацию носителей заряда в кристалле. Какие это носители – дырки или электроны?
3. У газоразрядной трубки, вольт – амперная характеристика которой приведена на рисунке 1, напряжение насыщения 1 кВ , сила тока насыщения 10 мкА . Трубка с последовательно соединенным балластным резистором сопротивлением 300 МОм , подключена к источнику тока с ЭДС 6 кВ . Какой установится ток через трубку и каково будет при этом напряжение на трубке? Внутренним сопротивлением батареи пренебречь.
4. Определите силу тока, текущую через идеальный диод в цепи, изображенной на рисунке 2. Напряжение на клеммах источника тока 100 В .
5. Сравните концентрации свободных электронов в алюминиевом и медном проводниках, считая, что на каждый атом Al и Cu приходится один электрон проводимости.

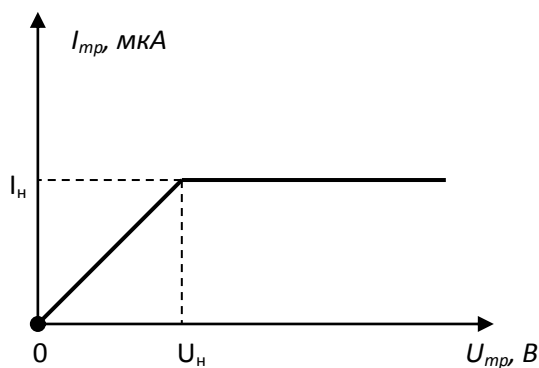


Рис. 1

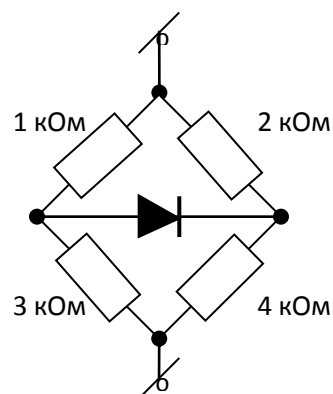


Рис. 2

Дополнительная задача:

Определить концентрацию электронов в пучке электронно-лучевой трубки осциллографа вблизи экрана. Сечение пучка 1 мм^2 , сила тока $1,6 \text{ мкА}$. Электроны вылетают из катода без начальной скорости и ускоряются между катодом и анодом электрическим полем с разностью потенциалов $28,5 \text{ кВ}$.

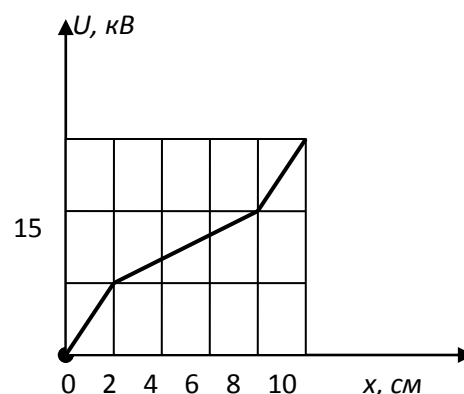
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант_3.

1. Сопротивление обмотки электромагнита, выполненной из медной проволоки, при 20°C было 2 Ом, а после длительной работы стало 2,4 Ом. До какой температуры нагрелась обмотка? Температурный коэффициент сопротивления при температуре 20°C равен $0,0043\text{ K}^{-1}$.
2. Слой меди какой толщины выделится на одном из электродов, опущенных в водный раствор хлорной меди CuCl_2 , за время 1 ч, если мощность электролитической установки 20 кВт, подводимое напряжение 500 В? Площадь электродов $0,5\text{ м}^2$.
3. Расстояние между электродами в трубке, наполненной парами ртути, 10 см. Какова средняя длина свободного пробега электрона, если самостоятельный разряд наступает при напряжении 600 В. Энергия ионизации паров ртути $1,7 \cdot 10^{18}$ Дж. Поле считать однородным.
4. Электронный пучок влетает в плоский конденсатор параллельно пластинам, длина которых 50 мм, и при этом отклоняется на 1 мм. Какова скорость электронов, если напряженность поля между пластинами конденсатора 15 кВ/м ?
5. Какова концентрация электронов проводимости в кремнии, если $2 \cdot 10^{-8}\%$ его атомов ионизировано? Атомная масса кремния $0,028\text{ кг/моль}$, плотность 2330 кг/м^3 .

Дополнительная задача:

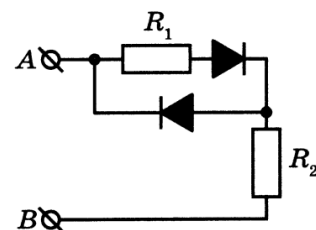
Разность потенциалов между электродами газоразрядной трубки, при которой начинается процесс ионизации атомов гелия электронным ударом, 15 кВ. Распределение потенциала между электродами в этот момент изображено на рисунке. Определить длину свободного пробега электронов, если энергия ионизации атома гелия $24,5\text{ эВ}$.



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант_4.

1. Нихромовая спираль нагревательного элемента должна иметь сопротивление 30 Ом при температуре накала 900°C. Какой длины надо взять проволоку, чтобы сделать эту спираль, если площадь её поперечного сечения 2,96 мм²? Температурный коэффициент сопротивления нихрома считать равным 0,0001 К⁻¹. Удельное сопротивление при 20°C равно 110·10⁻⁸ Ом·м.
2. Никелирование металлического изделия с поверхностью 120 см² продолжалась 5 ч при токе 0,3 А. Валентность никеля 2, относительная атомная масса 58,7, плотность 9 г/см³. Определить толщину слоя никеля.
3. Современная техника изготовления чистых полупроводников позволяет получить наиболее чистый германий – примеси составляют в нем не более 10⁻⁹ %. Подсчитайте количество атомов примеси на 1 см³ германия. Плотность германия 5400 кг/м³.
4. Пары ртути в ртутной лампе ионизируются рентгеновскими лучами. При увеличении напряжения между электродами лампы достигается сила тока насыщения 0,8 нА. Какое количество пар ионов создают рентгеновские лучи за 1 с?
5. При подключении к клемме А положительного полюса, а к клемме В отрицательного полюса батареи с ЭДС 12 В и пренебрежимо малым внутренним сопротивлением, потребляемая цепью мощность равна 4,8 Вт. При изменении полярности подключения батареи потребляемая в цепи мощность становится равной 7,2 Вт. Диоды идеальные. Определите сопротивления резисторов R₁ и R₂.



Дополнительная задача:

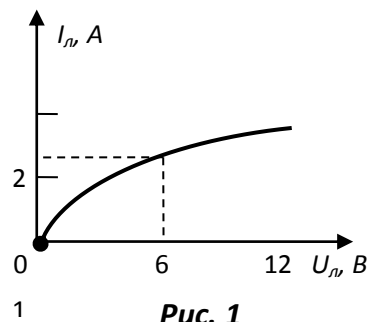
Моток проволоки имеет сопротивление R , которое изменяется под воздействием температуры t , как показано в таблице. Постройте график зависимости сопротивления R от температуры. Каково сопротивление мотка при 0°C? По данным графика определите температурный коэффициент сопротивления металла.

Сопротивление R , Ом	5,5	6	6,4	6,9	7,4	8
Температура t , °C	10	20	30	40	50	60

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

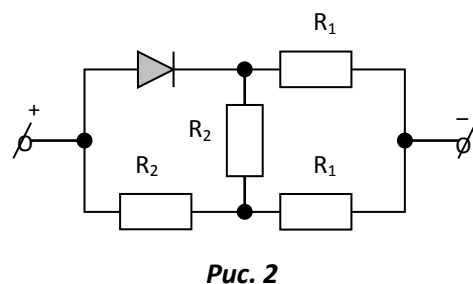
Вариант_5.

1. На рисунке 1 приведена зависимость силы тока от напряжения на ней. Лампочка подключена к источнику постоянного напряжения с ЭДС 10 В последовательно с резистором сопротивлением 4 Ом. Определите мощность лампочки.



2. Какой заряд нужно пропустить через электролитическую ванну с подкисленной водой, чтобы получить гремучий газ объемом 1 дм³ при температуре 27⁰С и давлении 10⁵ Па?
3. При каком напряжении зажигается неоновая лампа, если энергия ионизации атома неона 21,6 эВ, а длина свободного пробега электронов в газе 1 мм? Расстояние между плоскими электродами лампы 1 см.

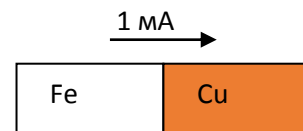
4. Определите сопротивление электрической цепи (Рис. 2) при данной полярности на клеммах и ее перемене. Сопротивления резисторов $R_1 = 30$ Ом, $R_2 = 60$ Ом. В цепь включен идеальный диод.



5. Электроны, двигаясь с ускорением, приобретают у анода вакуумного диода скорость $8 \cdot 10^6$ м/с. Чему равно в этом случае напряжение между анодом и катодом? Начальную скорость электронов считать равной нулю.

Дополнительная задача:

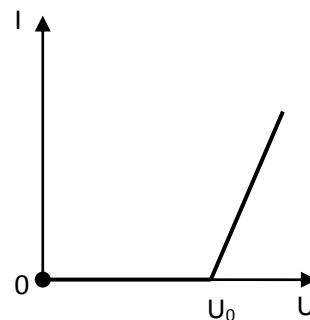
Два отрезка медного и железного провода одинакового сечения сварили встык. Через такой провод пропускают постоянный ток 1 мА. Какой электрический заряд накапливается на границе между двумя металлами? Скольким элементарным зарядам он соответствует?



КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант_6.

1. В одну из двух электролитических ванн, соединенных последовательно, наливают раствор медного купороса, а в другую - раствор хлорного золота. За время работы на катоде первой ванны выделилась медь массой 2 г. Определить массу золота, выделившегося на катоде второй ванны. Сколько атомов золота и меди выделилось на катодах? Валентность меди 2, валентность золота 3.
2. Напряженность поля между анодом и катодом телевизионной трубки, находящимися на расстоянии 10 см друг от друга, равна 100 кВ/м. Найти скорость и энергию электронов в момент их удара об экран трубки.
3. Плотность потока солнечной энергии у поверхности Земли 8,34 Дж/(см²·мин). Какую площадь должна иметь солнечная батарея мощностью 100 Вт? КПД батареи 20%.
4. У нелинейного элемента, вольт – амперная характеристика которого приведена на рисунке, напряжение $U_0 = 100$ В. При подключении его к батарее с постоянной ЭДС и внутренним сопротивлением 25 кОм через элемент течет ток 2 мА, а при подключении его к той же батарее через балластный резистор с сопротивлением 50 кОм, течет ток 1 мА. Определить ЭДС батареи.
5. Найти скорость упорядоченного движения электронов в железном проводнике, концентрация электронов проводимости в котором 10^{28} м⁻³, при напряженности поля 96 мВ/м.



Дополнительная задача:

Определите массу меди, выделившейся из раствора медного купороса за 100 с, если сила тока, протекающего через электролит, изменялась по закону $I = 5 - 0,02t$, где t – время в секундах, а I – сила тока в амперах.

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

10 КЛАСС

Вариант_1

1. При получении алюминия электролизом раствора Al_2O_3 в расплавленном криолите проходил ток 20 кА при напряжении на электродах 5 В. Найти время, в течение которого будет выделено 10^3 кг алюминия. Сколько электрической энергии будет при этом затрачено?
2. Конденсатор неизвестной емкости зарядили до напряжения 500 В. При параллельном подключении этого конденсатора к незаряженному конденсатору емкостью 4 мкФ вольтметр показал 100 В. Найдите емкость конденсатора.
3. В магнитном поле на двух тонких проводниках горизонтально подвешен проводящий стержень, масса которого 20 г, а длина 0,5 м. Силовые линии магнитного поля направлены горизонтально и перпендикулярны к стержню. Найти индукцию магнитного поля, если при прохождении через стержень тока 5 А сила натяжения проводников увеличилась в два раза.
4. Баллон вместимостью 50 л наполнили воздухом при 27°C до давления 10 МПа. Какой объем воды можно вытеснить из цистерны подводной лодки воздухом этого баллона, если вытеснение производится на глубине 40 м? Температура воздуха после расширения 3°C .
5. Сосуд, содержащий некоторую массу азота при температуре 288 К, движется со скоростью 100 м/с. Какова будет температура азота при внезапной остановке сосуда?

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

10 КЛАСС

Вариант_2

1. Два резистора соединяют сначала последовательно, затем параллельно и дважды подключают к источнику постоянного напряжения. В первом случае в цепи рассеивается мощность 4 Вт, во втором – 18 Вт. Найдите мощность электрического тока в каждом резисторе в случае поочередного подключения резисторов к тому же источнику.
2. Конденсатор емкостью 3 мкФ, заряженный до разности потенциалов 100 В, и конденсатор емкостью 4 мкФ, заряженный до разности потенциалов 50 В, соединили параллельно разноименно заряженными обкладками. Определите заряды на каждом конденсаторе после их соединения.
3. Провод длиной 15 см согнут в виде прямоугольного равнобедренного треугольника и помещен в магнитное поле, силовые линии которого перпендикулярны его плоскости. Через гипотенузу треугольника идет ток 2 А. Какая сила действует на каждый из катетов, если индукция магнитного поля 0,1 Тл?
4. Какова разница в массе воздуха, заполняющего помещение объемом 100 м^3 зимой и летом, если летом температура помещения достигает $40 \text{ }^\circ\text{C}$, а зимой падает до $0 \text{ }^\circ\text{C}$? Давление остается постоянным и равным атмосферному 100 кПа.
5. В цилиндре под поршнем находится 2 моль воздуха. Определите начальную температуру газа, если при сообщении ему количества теплоты 18 кДж его объем увеличился в 2,5 раза.

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

10 КЛАСС

Вариант_3

1. При каком наименьшем радиусе станет подниматься воздушный шар, наполненный гелием, если поверхностная плотность материала оболочки 50 г/м^2 , давление воздуха 10^5 Па , а температура $27 \text{ }^\circ\text{C}$?
2. Электрон, прошедший ускоряющую разность потенциалов 500 В , попал в вакууме в однородное магнитное поле и движется по окружности радиусом 10 см . Определить магнитную индукцию, если скорость электрона перпендикулярна линиям магнитной индукции.
3. Из бесконечности навстречу друг другу с одинаковой скоростью \vec{v} движутся два электрона. Определите минимальное расстояние, на которое они сблизятся.
4. В электролитической ванне с раствором медного купороса в течение времени 1 мин сила тока менялась по закону $I = 0,05 \cdot t$. Какое количество меди выделилось на катоде за это время?

5. На рисунке 1 приведена зависимость силы тока от напряжения на ней. Лампочка подключена к источнику постоянного напряжения с ЭДС 10 В последовательно с резистором сопротивлением 4 Ом . Определите мощность лампочки.

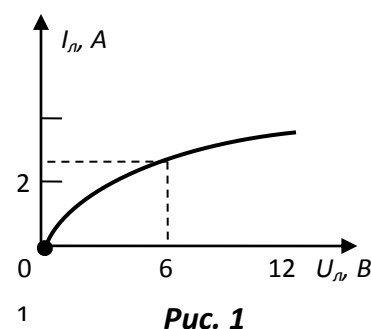


Рис. 1

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

10 КЛАСС

Вариант_4

1. Сравнить массы одновалентного серебра и трехвалентного алюминия, выделенные на катодах при последовательном соединении электролитических ванн.
2. В двух бесконечно длинных параллельных проводниках сила тока равна 2,5 А. Токи имеют противоположное направление. Вычислить магнитную индукцию поля в точке, которая расположена на расстоянии 40 см от одного проводника и 30 см от другого, если расстояние между ними 50 см.
3. В электрическую цепь, состоящую из аккумуляторной батареи и резистора сопротивлением 20 Ом, подключили вольтметр сначала последовательно, затем параллельно резистору. Показания вольтметра в обоих случаях одинаковы. Сопротивление вольтметра 500 Ом. Определите внутреннее сопротивление аккумуляторной батареи.
4. В цилиндре под поршнем находится 2 моля воздуха. Определите начальную температуру газа, если при сообщении ему количества теплоты 18 кДж объем увеличился в 2,5 раза.
5. В один из летних дней барометр показывал 730 мм рт. ст., а термометр 30°C . В зимний день показания этих приборов были такими: 770 мм рт. ст. и -30°C . Найдите отношение плотностей воздуха летом и зимой.

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

10 КЛАСС

Вариант_5

1. Некоторая масса водорода занимает объем 10 дм^3 при давлении 10^7 Па и температуре $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Какая масса водорода израсходована, если при сжигании оставшегося водорода образовалось $0,5 \text{ дм}^3$ воды?
2. В океане находится лодка с куском льда массы 1 кг при $0 \text{ }^\circ\text{C}$ на борту. Определите максимальную работу, которую можно получить, используя процесс таяния льда. Температура воды $27 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Стальной трос удерживает кабину лифта, масса которой в нагруженном состоянии не должна превышать 2500 кг . Если максимальное ускорение лифта равно $1,5 \text{ м/с}^2$, то каким должен быть диаметр троса при запасе прочности 5 ? Предел прочности стали 500 МПа .
4. Два конденсатора с емкостями C_1 и C_2 , заряженные зарядами q_1 и q_2 соединяются разноименно заряженными обкладками. Найти выделившееся тепло.
5. В помещении горит электрическая лампочка мощностью 60 Вт и включается параллельно нагревательный прибор мощностью 240 Вт . Напряжение в сети 120 В . Сопротивление соединительных проводов 6 Ом . На сколько изменится напряжение, подводимое к лампочке, при включении электронагревательного прибора?

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

10 КЛАСС

Вариант_6

1. Спутник погрузился в тень Земли. При этом температура внутри спутника, равная вначале 300 К, упала на 1% из-за чего давление воздуха понизилось на 1050 Па. Определить массу воздуха в спутнике, если его объем 10 м^3 .
2. В сосуде емкостью 10 л находится кислород под давлением 1 атм. Стенки сосуда могут выдержать давление до 10 атм. Какое максимальное количество теплоты можно сообщить газу?
3. При какой наименьшей длине свинцовая проволока, подвешенная за один конец, разорвется от собственного веса. Предел прочности свинца 15 МПа.
4. Электрон влетает в плоский конденсатор параллельно плоскости пластин на расстоянии 4 см от положительно заряженной пластины длиной 15 см. Через какое время электрон упадет на эту пластину, если напряженность поля в конденсаторе 500 В/м ?
5. Спираль, по которой движется электрон в однородном магнитном поле, имеет диаметр 80 мм и шаг 200 мм. Определить скорость электрона. Индукция магнитного поля 5 мТл.

В мире нет ничего особенного. Никакого волшебства. Только физика.

Чак Паланик

ЛИТЕРАТУРА:

1. А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич. Сборник задач по физике для 8 – 10 классов средней школы. – М.: Просвещение, 1978
2. В.А. Касьянов. Физика. 10, 11 кл. – М.: Дрофа, 2002.
3. М.Е. Тульчинский. Качественные задачи по физике в средней школе.- М.: Просвещение, 1972.
4. В.А. Буров, Б.С. Зворыкин, А.П. Кузьмин и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. - М.: Просвещение, 1972.
5. Д. Джанколи. Физика.- М.: Мир, 1989.
6. А.А. Найдин. Использование обобщающих таблиц при формировании понятий. Физика в школе, 3 (1989).
7. О.Я. Савченко. Задачи по физике. Новосибирский государственный университет, 1999.
8. Н.В. Любимов, С.М. Новиков. Знакомимся с электрическими цепями. – М.: Наука, 1972.
9. Дж. Орир. Физика: Пер. с англ.-М.: Мир, 1981.
10. В.И. Лукашик. Сборник вопросов и задач по физике. – М.: Просвещение, 1981.
11. А.М. Прохоров и др. Физический энциклопедический словарь – М.: Советская энциклопедия, 1983.
12. Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. Физика: Учебное пособие: В 3 кн.– М; ФИЗМАТЛИТ, 2004.
13. Кондратьев А. С., Ларченкова Л. А, Ляпцев А. В. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ: – М.: Издательская фирма «Физико-математическая литература» МАИК «Наука/Интерпериодика», 2012 г.
14. А.А. Найдин. Как научить школьников открывать и применять законы? ж. «Физика в школе», №7, 2012 г.
15. Исаков А. Я. Физика. Решение задач ЕГЭ, часть 1 - 9. Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2012.
16. Славов А.В., Щеглова О.А., Абражевич Э.Б., Чудов В.Л., ФИЗИКА, ЗАДАЧИ, КАЧЕСТВЕННЫЕ ВОПРОСЫ, ТЕСТЫ. «Издательский дом МЭИ», 2016
17. Физика. 10—11 кл.: Сборник задач и заданий с ответами и решениями. Пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / С.М. Козел, В. А. Коровин, В. А. Орлов. — М.: Мнемозина, 2001. — 254 с.: ил.
18. Кондратьев А.С., Прияткин Н.А. Современные технологии обучения физике: Учеб. пособие. — СПб.: С.-Петербург. ун-т, 2006.
19. Горлач В. В. Методы решения физических задач. – М.:ООО Юрайт, 2024.
20. К о н д р а т ь е в А. С., У з д и н В. М. Физика. Сборник задач. —М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. — 392 с. — ISBN 5-9221-0579-5.
21. Личный сайт Найдина Анатолия Анатольевича. <https://naidin.ru>