

Контрольная работа №7

Вариант_3.

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. При покрытии поверхности катода слоем серебра площадью 500 см^2 понадобилось пропускать ток 2 А в течение 5 ч через раствор соли серебра. Найти толщину слоя серебра.
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.

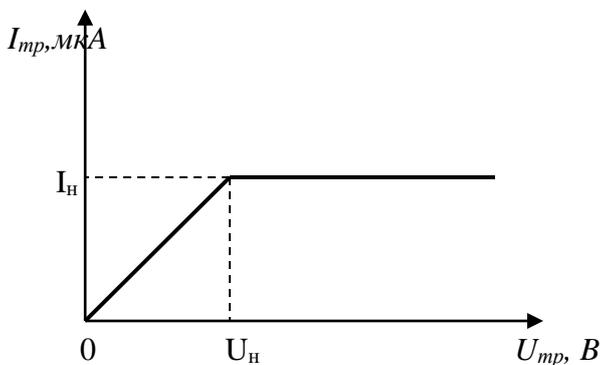


Рис. 1

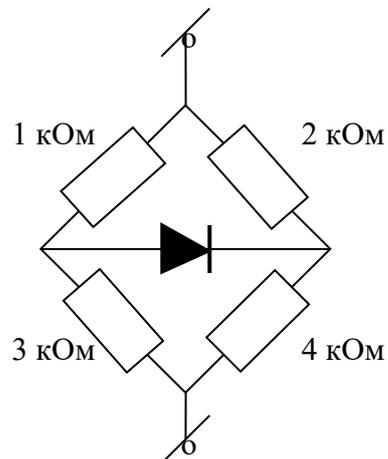


Рис. 2

Дополнительные задачи:

1. Две электромагнитные ванны с растворами $AgNO_3$ и $CuSO_4$ соединены последовательно. Сколько меди выделится за время, в течение которого выделилось 180 мг серебра?
2. Определите, при каких расстояниях между атомами Na и Cl может образоваться молекула $NaCl$. Энергия, необходимая для ионизации атома натрия равна $5,1 \text{ эВ}$. Энергия, выделяемая при присоединении электрона к атому хлора, равна $3,8 \text{ эВ}$.

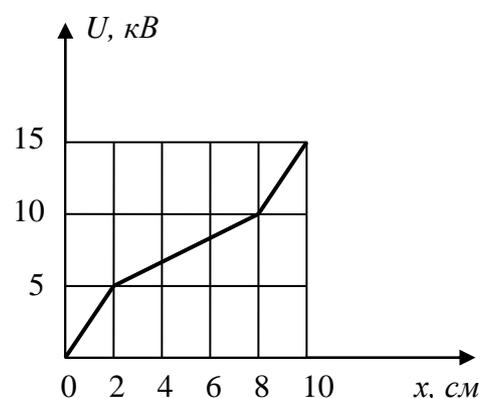
Контрольная работа №7

Вариант_1.

1. Сравните среднюю скорость теплового движения “электронного газа” в медном проводнике при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ со средней скоростью направленного дрейфа электронов в этом же проводнике сечением 5 мм^2 , по которому идет ток 5 А .
2. Какой электрический заряд должен быть перенесен через электролитическую ванну с подкисленной водой, чтобы заполнить водородом шар – зонд диаметром 10 м при нормальных условиях?
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 $1,7 \cdot 10^{-18}\text{ Дж}$. 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 $24,5\text{ эВ}$.

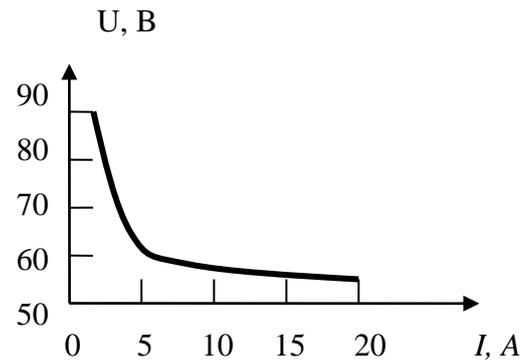


Контрольная работа №7

Вариант_б.

1. Изолированный металлический диск радиуса 250 мм вращается со скоростью 1000 об/мин. Найти разность потенциалов между центром и краем диска, возникающую в отсутствии магнитных полей.
2. Никелирование металлического изделия с поверхностью 120 см^2 продолжалась 5 ч при токе 0,3 А. Валентность никеля 2, относительная атомная масса 58,7, плотность 9 г/см^3 . 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 см^3 германия. Плотность германия 5400 кг/м^3 .
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. На рисунке приведен график напряжения на разрядном промежутке дугового разряда от силы тока. Это устройство подключается к источнику постоянного напряжения последовательно с резистором. При каком максимальном сопротивлении резистора дуга может гореть при ЭДС источника тока 85 В, внутренним сопротивлением которого можно пренебречь?



Дополнительные задачи:

1. Определить концентрацию электронов в пучке электронно-лучевой трубки осциллографа вблизи экрана. Сечение пучка 1 мм^2 , сила тока 1,6 мкА. Электроны вылетают из катода без начальной скорости и ускоряются между катодом и анодом электрическим полем с разностью потенциалов 28,5 кВ.
2. 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 $0 \text{ }^\circ\text{C}$? По данным графика определите температурный коэффициент сопротивления металла.

Сопротивление R , Ом	5,5	6	6,4	6,9	7,4	8
Температура t , $^\circ\text{C}$	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.

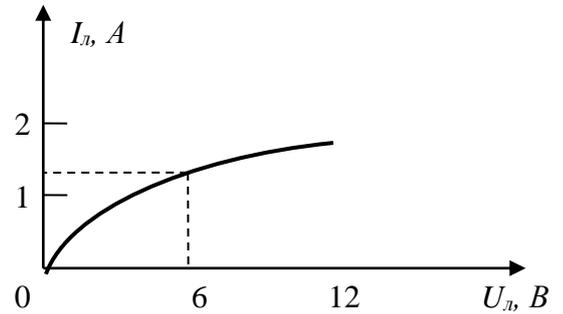


Рис. 1

2. Какой заряд нужно пропустить через электролитическую ванну с подкисленной водой, чтобы получить гремучий газ объемом 1 дм³ при температуре 27 °С 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 $R_1 = 30 \text{ Ом}$, $R_2 = 60 \text{ Ом}$. В цепь включен идеальный диод.

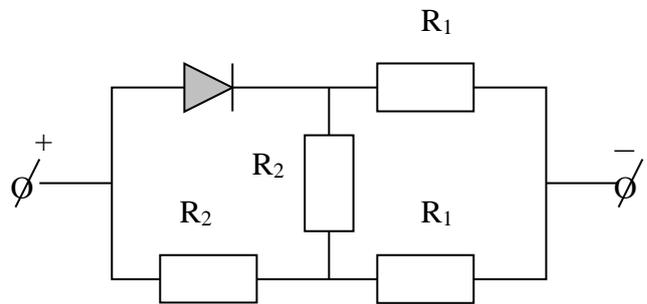


Рис. 2

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

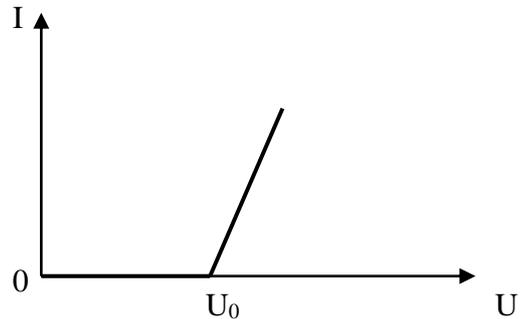
Дополнительная задача:

Определить суммарный импульс электронов в прямом проводе длиной 10 км при силе тока 400А.

Контрольная работа №7

Вариант_4.

1. Элемент с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом замкнут на внешнее сопротивление 3 Ом. Найти время работы элемента, в течение которого в нем израсходовано 5 г цинка.
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. Фоторезистор, который в темноте имеет сопротивление 25 кОм, включили последовательно с резистором сопротивлением 5 кОм. Когда фоторезистор осветили, сила тока в цепи при том же напряжении увеличилась в четыре раза. Во сколько раз уменьшилось сопротивление фоторезистора?
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 суммарный импульс электронов в прямом проводе длины 1000 м, по которому течет ток 70 А.



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.