Физика I курс

Домашняя работа № 4

Тема: Электрическое поле. Законы постоянного тока.

Электрический ток в различных средах.

1. Два точечных заряда +8q и -2q взаимодействуют в вакууме с силой 0,6 Н. Заряды соединили и развели на прежнее расстояние. Определить силу взаимодействия между зарядами после их разъединения.

**Дано:**

Q1=8q

Q2=-2q

F1=0,6 Н

E=1; k=

**Найти:** F- ?

**Решение:** Заряды Q1 и Q2 образуют замкнутую систему, поэтому можно применить закон сохранения заряда. Q=Q1+ Q2

После разъединения зарядов каждый из них будет иметь заряд

Сила взаимодействия между ними после разъединения определяется из закона Кулона: (1)

Расстояние r вычислим, воспользовавшись данным в условии задачи

=>

Подставим выражение для r2 в уравнение (1)

– ответ общего вида

**Ответ:**

1. Пылинка массой 3\*10-8 г находится в однородном электрическом поле. Сила тяжести уравновешена электрической силой. Определите напряженность электрического поля, если заряд пылинки равен 2\*10-16 Кл.

**Дано:**

m=3\*10-8 (г)=3\*10-11 (кг)

Q=2\*10-16 Кл

**Найти:** E- ?

**Решение:**

Fэл.

Е

Fт

Пылинка находится находится в равновесии, следовательно Fэл=Fт

Fэл=EQ; Fт=mg следовательно EQ=mg отсюда:

**Ответ:** Е=147

1. Заряды q1=-4 нКл и q2=3 нКл находится на взаимно перпендикулярных линиях. R1=0,3 м и R2=0,4 м. Определить напряженность в.т. А.

**Дано:**

Е = 1; k = 9\*10-9 ; k =

**Найти:** ЕА - ?

**Решение:**

- А-?

q1

+ q2

Согласно принципу супериозации, результирующая напряженность Еполе, создаваемого зарядами q1 и q2 определяется векторной суммой напряженностей Е1 и Е2 создаваемых каждым зарядом в данной точке поля: Е = Е1+Е2

А

- q1

+q2

Е Е2

E1

е

; ;

1. ЭДС источника E=50 В. При внешнем сопротивлении R=24 Ом сила тока в цепи I=2A. Определите падение напряжения внутри источника тока и его внутреннее сопротивление r.

**Дано:**

Е=50В

R=24 Ом

I=2А

**Найти:** U - ? r -?

**Решение:**

Согласно закону Ома для полной электрической цепи:

Из данного уравнения вычислим внутреннее сопротивление r:

I(R+r) = E

IR+Ir=E ; Ir =E – IR

r = - ответ в общем виде

r =

Падение напряжения U внутри источника будет: U=Ir=2\*1=2(В)

Ответ: r=1 Ом, U=2 В

1. При перемещении заряда в 1,5 Кл в электрическом поле, была совершена работа 90 Дж. Определить разность потенциалов между начальной и конечной точками.

**Дано:**

q=1,5 Кл

А=90 Дж

**Найти:**

**Решение:**

Разность потенциалов между двумя точками (напряжении) численно равна работе по перемещению единичного заряда

Ответ:

1. Вычислить общее сопротивление участка электрической цепи: R

**Дано:**

II

r

r

r I

r r r III

**Решение:**

Разобьем данный участок на 3 участка:

RI = 2r

RII = r + r + r = 3r

R = RI + RII + RIII =2r +

**Ответ:** R=2,75

1. Сопротивление стального проводника при температуре равно R1=100 Ом. Определите его сопротивление при температуре . Температурный коэффициент сопротивления стали .

**Дано:**

T1=(273+20)K=293 K

R1=100 Ом

Т2=(273+40)К=313 К

; T0=273 K

**Найти:**

R2 - ?

**Решение:**

При температуре Т1; R1=R0(1 + ); =20 К

При температуре Т2; R2=R0(1 + ); =40 К

отсюда:

**Ответ:** R2=111 Ом.

1. Электроды, опущенные в раствор медного купороса, соединены с источником тока, ЭДС которого 15 В, внутреннее сопротивление 0,3 Ом. Сопротивление раствора между электродами 0,5 Ом. Сколько меди выделилось 2 минуты?

**Дано:**

Е=15 В

r=0,3 Ом

R=0,5 Ом

t=2 (мин) =120 (сек)

**Найти:**

m - ?

**Решение:**

m=kIt (1)

масса вещества m, выделяющегося на электроде пропорциональна заряду q, прошедшему через электролит. Силу тока I вычислим из закона Ома для полной электрической цепи:

Подставим выражение для тока в уравнение (1)

m = kIt

m =

k – электрический эквивалент меди

k – 0,66\*10-6

m=

**Ответ:** m=1,5 т