Задание на 22.01.2022 Гр. № 35

«Основы электротехники и электрооборудования»

преподаватель Дрозд В.Н.

**Ознакомится с материалом, написать конспект.**

**Раздел 1 ЭЛЕКТРОСТАТИКА**

Тема 1.1 Электрическое поле и его характеристики: напряженность, потенциал, напряжение

Электростатика - раздел электротехники, изучающий взаимодействие неподвижных (статических) зарядов.

Электризация – процесс получения электрически заряженных тел из электрически нейтральных.

Тело, получившее избыток электронов, заря­жается отрицательно и называется отрицательно заряжен­ным. Тело, лишившееся части электронов, заряжается по­ложительно и называется положительно заряженным.

Способы электризации тел: трением, соприкосновением, влиянием, облучением.

Электрический заряд или количество электричества (q или Q)– это физическая величина, характеризующая свойство частиц или тел вступать в электромагнитные силовые взаимодействия.

Электромагнитным называют взаимодействие (притяжение и отталкивание), возникающее между заряженными телами.

Единицей измерения заряда называется кулон (Кл).

Один Кулон — заряд, переносимый через поперечное сечение проводника за 1 секунду при силе тока, равной 1 амперу. Кулон имеет размерность: |Кл | = А ∙ с. Один кулон равен заряду 6,29∙1028 электронов.

Электрический заряд тела – дискретная величина. Заряд любого тела кратен заряду электрона q=N∙e, где N-целое число.

Закон Кулона

Сила взаимодействия между двумя точечными зарядами прямо пропорциональна произведению величин этих зарядов и об­ратно пропорциональна квадрату расстояния между ними. Сила взаимодействия между электрическими зарядами за­висит также от среды, в которой они взаимодействуют.

|  |  |
| --- | --- |
| εα= ε0 ·ε | где k – коэффициент пропорциональности, учитывающий свойства среды;  εά - абсолютная диэлектрическая проницаемость среды, в которой взаимодействуют заряды;  ε0= 8,85·10-12 Ф/м -электрическая постоянная в системе единиц СИ,  ε - диэлектрическая проницаемость данной среды |

Диэлектрическая проницаемость данной среды ε, безразмерная величина, показывающая во сколько раз сила взаимодействия между электрическими зарядами в данной среде меньше, чем в вакууме (Приложение 1).

Сила взаимодействия направлена по прямой, соединяющей заряды, а её направление зависит от знаков зарядов: одноимённые заряды- отталкиваются (рис.1а), а разноимённые - притягиваются (рис.1б).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис. 1 | |

Особый вид материи, характеризующийся в частности си­ловым воздействием на электрические заряды, называется электрическим полем.

Поле, окружающее неподвижные заряды, называет­ся электростатическим.

Свойства электрического поля:

1. материально, существует независимо от нас и наших знаний о нем;

2. распространяется в пространстве со скоростью 300000 км/с;

3. сильнее вблизи заряда, с расстоянием ослабевает;

4. порождается электрическими зарядами;

5. обнаруживается по действию на заряд;

6. действует на заряды с некоторой силой.

Напряженность электрического поля изме­ряется силой, с которой поле действует на пробный положитель­ный заряд, внесенный в заданную точку поля (рис.2).

Напряженность поля есть вектор, направление которого совпадает с направлением вектора силы F, действующей на пробный по­ложительный заряд qпр в заданной точке поля, а модуль этого вектора определяется соотно­шением:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 1-2-1 |  |
| Рис. 2 | Рис. 3 | Рис. 4 |

Напряженность не зависит от на­личия или отсутствия в данном поле пробных заря­дов. Она зависит от свойств самого поля, которые определяются зарядом-источником, расстоянием от него до точки поля, в которой измеряется напряженность и средой, в которой создано поле.

Линия, касательные к которой в каждой точке совпадают с вектором напряженности электрического поля называется силовой линией электрического поля или линией напряженности электрического поля (рис.3). На рис. 4 линиями напряженности изображено электрическое поле одиночных зарядов, на рис.5 – поля равных по величине одноименных и разноименных зарядов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Рис. 5 | | Рис. 6 |

Графически изображая поле, следует помнить, что линии напряженности электрического поля: нигде не пересекаются друг с другом;

имеют начало на положительном заряде (или в бесконечности)  
 и конец на отрицательном (или в бесконечности), т. е. являются незамкнутыми линиями; между зарядами нигде не прерываются.

Однородным называется такое электрическое поле (рис.6), в раз­личных точках которого напряженность электрического поля имеет одинаковое значение (по величине и направлению).

Потенциал электрического поля в некоторой, заданной его точке численно равен той работе, которую совершает сторонняя сила при пере­носе единичного положительного заряда из –за пределов поля в данную точку (рис. 7).



Условно принято считать потенциал на поверхности земли равным нулю.

Работа сторонних сил: А=F∙*l*=E∙q∙*l* (Дж).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис. 7 | Рис. 8 |

Работу сил поля, отнесенную к единичному заряду, совершаемую ими на пути между какими-либо двумя точками поля, называют напряжением между этими точками.

|  |  |
| --- | --- |
|  | где А — работа сил поля при переносе заряда q из точки 1 в точку 2 поля;  U1.2 —напряжение между точками 1 и 2 поля. |

В системе единиц СИ за единицу потенциала и электри­ческого напряжения принимается один вольт (Приложение 3).

Напряжение – это разность потенциалов между двумя точками поля.

|  |  |
| --- | --- |
| U1.2 =φ1 – φ2 | где U1,2 — напряжение между точками поля 1 и 2;  φ1— потенциал точки 1 поля;  φ2 — потенциал точки 2 поля. |

В областях электрического поля, где потенциал быстрее изме­няется при, переходе из одной точки в другую, больше и вели­чина напряженности электрического поля.



Напряженность электрического поля про­порциональна падению потенциала на еди­ницу длины в направлении действия сил поля.

В системе единиц СИ за единицу измере­ния напряженности электрического поля принимается  (читать - вольт на метр).

**вопросы для самопроверки**

1. Сформулируйте закон Кулона.
2. Что называется напряжённостью электрического поля?
3. Объясните физический смысл относительной диэлектрической проницаемости.
4. Напишите формулы для расчёта напряжённости поля.
5. Что называется разностью потенциалов?
6. Чему равна работа по перемещению заряда в электростатическом поле?
7. Как связаны между собой напряжённость поля и разность потенциалов для однородного электростатического поля?
8. Чему равна объёмная плотность энергии электростатического поля?
9. Какая физическая величина определяет электромагнитное взаимодействие?
10. Как называется процесс, приводящий к появлению на телах электрических зарядов?
11. Может ли заряд существовать независимо от частицы?
12. В каких единицах измеряют электрический заряд?
13. Создаем ли мы заряды при электризации тел?
14. Способы электризации тел.
15. Если тело электрически нейтрально, то означает ли это, что оно не содержит электрических зарядов?
16. При увеличении расстояния между зарядами в три раза сила их взаимодействия…
17. Какие поля называются электрическими?
18. Каково направление вектора напряженности E?
19. Дайте определение потенциала данной точки электростатического поля и разности потенциалов двух точек поля. Каковы их единицы?
20. Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?
21. Каковы напряженность и потенциал поля, а также распределение зарядов внутри и на поверхности заряженного проводника?
22. На чем основывается электростатическая защита?
23. Какое поле называется электростатическим?
24. Чем подтверждается факт существования поля в какой-

либо области пространства?

1. Сформулируйте закон Кулона
2. Какую работу надо совершить,

чтобы переместить заряд из точки с одним потенциалом в точку с другим потенциалом?