

Тема урока: Напряженность электрического поля

Цели урока:

-раскрыть материальный характер электрического поля, дать понятие напряженности электрического поля, исходя из ее общего определения, научить учащихся применять формулу

$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$ в решение несложных задач на расчет напряженности. Величины пробного заряда и

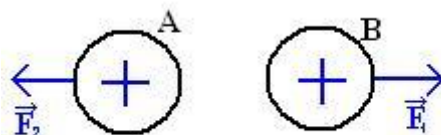
силы.

-развивать психические познавательные процессы: внимание, мышление, речь.

-воспитывать интерес к предмету, культуру поведения.

Ход урока.

Если мы рассмотрим рисунок:



И зададим вопрос: «Что действует на заряд В? », то Кулон ряд других ученых однозначно отвечали: «Заряд А».

Однако, дальнейшее развитие науки показало, что взаимодействие зарядов носит сложный характер. Заряды воздействуют друг с другом посредством полей. Так, взаимодействие зарядов А и В происходит следующим образом. Вокруг заряда А существует электрическое поле, простирающееся на больший объем пространства, чем занимает сам заряд. Заряд В оказывается расположенным в этом электрическом поле, и оно действует на него силой

\vec{F} . Аналогично вокруг заряда В существует поле, которое действует на заряд А силой \vec{F}_2 .

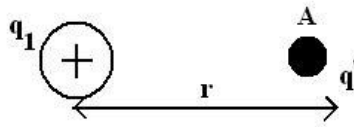
Электрическое поле – особый вид материи. Вокруг наэлектризованного тела существует какой-то материальный передатчик взаимодействия – это поле. Какими же свойствами обладает электрическое поле?

Свойства электрического поля:

1. Порождается электрическими зарядами
2. Действует на электрический заряд с силой
3. Способно совершать работу по перемещению заряда, то есть поле обладает энергией
4. Обладает свойством суперпозиций
5. Электрическое поле точечного заряда убывает обратно пропорционально r^2 ($\sim \frac{1}{r^2}$)
6. Распространяется со скоростью $c = 300\,000$ км/с (c – скорость распространения электромагнитных взаимодействий).

Для характеристики полей вводятся соответствующие физические величины, отличные от характеристик вещества. Для электрического поля важнейшей характеристикой является напряженность.

Поместим в поле, созданное зарядом q_1 , некоторый пробный заряд q' , который будет испытывать действие со стороны заряда q_1 .



Обозначим положение заряда q' буквой А. Сила воздействия этих двух точечных зарядов равна:

$$F_1 = k \frac{q_1 q'}{r^2}$$

Если мы уберем заряд q' и поместим на его место другой заряд q'' , то сила взаимодействия будет равна:

$$F_2 = k \frac{q_1 q''}{r^2}$$

Не трудно заметить, что отношения $\frac{F_1}{q'}$ и $\frac{F_2}{q''}$ и это отношение есть величина постоянная для данной точки поля:

$$\frac{F_1}{q'} = \frac{F_2}{q''} = const$$

Значит, выражение $\frac{F}{q}$ может являться характеристикой электрического поля в данной точке. Это отношение обозначается через букву E и называется напряженностью электрического поля:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

Напряженностью электрического поля \vec{E} равна отношению силы, с которой поле действует на точечный заряд к этому заряду. Это силовая характеристика электрического поля.

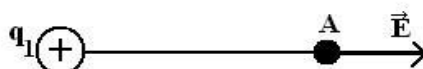
В системе СИ единицей напряженности является:

$$[E] = \left[\frac{H}{Kл} \right]$$

Силу, действующую на точечный заряд q , можно определить из формулы:

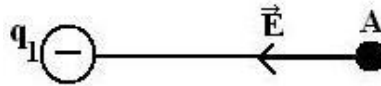
$$\vec{F} = q\vec{E}$$

Направление вектора направленности \vec{E} совпадает с направлением силы \vec{F} , действующей на положительный заряд. Если мы имеем положительный заряд $q_1 > 0$, то в точке А создана напряженность поля \vec{E} , которая будет направлена от заряда.



Если же поле зарядом $q_2 < 0$, то в точке А заряду.

создано отрицательным направления поля будет к



Напряженность поля не зависит от заряда вносимого в данную точку поля, она зависит только от поля и от положения пробного заряда в этом поле.

Пробный заряд – это точечный положительный заряд, который настолько мал, что своим полем не вызывает перераспределения заряда на теле, поле которого исследуется (пух, бусинка, катушка).

Напряженность поля точечного заряда может быть рассчитана по формуле:

$$E = k \frac{q}{r^2} \text{ или } E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

Решение задач по сборнику Рымкевич А.П.

№ 696 (Р)

	СИ	Решение	Вычисление
$q = 2 \text{ нКл}$	$2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$	$E = \frac{F}{q}$	$E = \frac{0,4 \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 10^{-9}} =$
$F = 0,4 \text{ мкН}$	$0,4 \cdot 10^{-6} \text{ Н}$		$= 0,2 \cdot 10^3 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$
$E - ?$			

Ответ:

№ 697 (Р)

	СИ	Решение	Вычисление
$q = 12 \text{ нКл}$	$12 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$	$E = \frac{F}{q}$	$F = 2 \cdot 10^3 \cdot 12 \cdot 10^{-9} = 24 \cdot 10^{-6} \text{ Н}$
$E = 2 \frac{\text{кВ}}{\text{м}}$	$2 \cdot 10^3 \frac{\text{В}}{\text{м}}$	$F = Eq$	
$F - ?$			

Ответ:

Домашнее задание: решить задачи № 698, 699

Список литературы.

- 1) Мякишев, Буховцев. Физика 10 класс
- 2) Сборник задач по физике Рымкевич А.П..

Выполненное задание отправить Шиловой Н.Н. на электронную почту yflzibkjdf@yandex.ru