

Напряжённость электрического поля

Ключевые понятия:

- напряжённость электрического поля
- электрическое поле точечного заряда
- принцип суперпозиции электрических полей

Зная силу, которая действует на помещённый в электрическое поле заряд, мы фактически владеем всей необходимой информацией.

Практика показала, что можно ввести векторную физическую величину обладающую двумя важными свойствами: она позволяет рассчитывать силу, действующую на любой электрический заряд, но сама не зависит от величины и знака этого заряда.

Напряжённость электрического поля — отношение силы, действующей на помещённый в данную точку поля точечный заряд, к этому заряду.

Напряжённость электрического поля, как и любая сила, — векторная величина, обозначим её как

Из определения следует, что размерность напряжённости электрического поля равна

НКл

Зная напряжённость электрического поля в определённой точке, мы можем вычислить силу которая будет действовать на заряд в этой точке.

Заряд может быть положительным или отрицательным. Если *положительный*, сила действующая на заряд, имеет то же направление, что и если *отрицательный*, и направлены в противоположные стороны (Рис.).

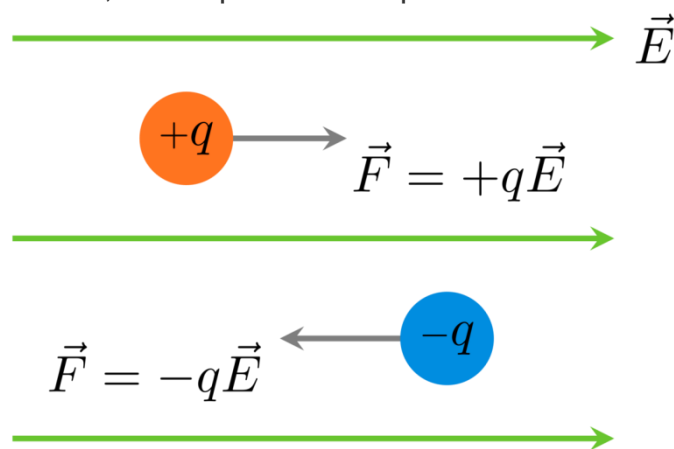


Рис. 1. Два заряда в электрическом поле, направленном вправо. На положительный заряд будет действовать сила, направленная вправо, а на отрицательный — сила, направленная влево. На любом рисунке под понимается модуль заряда.

Напряженность электрического поля в определённой точке численно равна силе, которая будет действовать на единичный положительный заряд, если его поместить в эту точку. Сила, действующая на такой же отрицательный заряд, будет направлена в противоположную сторону.

Важно отметить, что формула верна только для **точечных зарядов**. Если заряженное тело, вносимое в область электрического поля, достаточно велико, то электрическое поле может заметно различаться по величине и направлению для разных точек тела.

Электрическое поле точечного заряда

Если источником электрического поля служит точечный заряд легко найти электрическое поле, которое он создаёт. Если мы поместим небольшой заряд в

некоторую точку поля на расстоянии от источника поля, величина силы, действующей на этот заряд, будет определяться законом Кулона:
Из определения напряженности электрического поля мы найдем, что величина электрического поля в этой точке равна

Принцип суперпозиции электрических полей

В большинстве реальных ситуаций, связанных с электрическими полями и силами, мы сталкиваемся с зарядом, распределённым по пространству. Заряженные проводящие стержни имеют электрический заряд, распределённый по их поверхностям.
Представим, что это распределение состоит из множества точечных зарядов и так далее. Это вполне реалистичное описание, поскольку мы видели, что носителями заряда служат электроны и протоны, которые настолько малы, что их заряды можно считать точечными.

Поле распределенного заряда.

Представим, что это распределение состоит из множества точечных зарядов ... (На самом деле это вполне реалистичное описание, поскольку мы видели, что носителями заряда служат электроны и протоны, которые настолько малы, что их можно считать точечными.)

В любой заданной точке каждый из точечных зарядов распределения создаёт собственное электрическое поле поэтому пробный точечный заряд помещённый в точку испытывает силу со стороны заряда силу со стороны заряда и так далее.

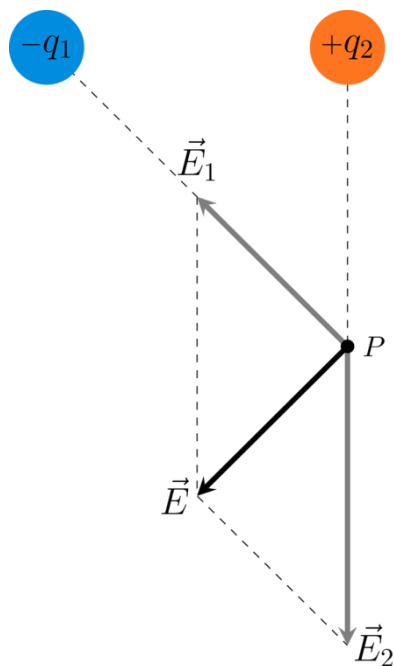


Рис. 2. Принцип суперпозиции электрических полей

Исходя из принципа суперпозиции электрических сил, полная сила которую распределение заряда оказывает на — векторная сумма всех действующих сил: Совместное действие всех зарядов в распределении описывается полным электрическим полем в точке Это поле равняется
Суммарное электрическое поле в точке — векторная сумма электрических полей, созданных каждым из точечных зарядов, которые содержатся в распределении заряда. Это утверждение называется **принципом суперпозиции электрических полей**.

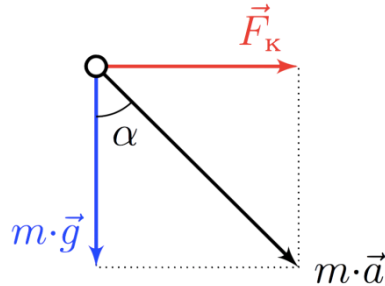
Практикум

1. Что называется напряженностью электрического поля?
2. Куда указывает направление напряженности электрического поля?
3. Чему равна напряженность поля точечного заряда?
4. Как формулируется принцип суперпозиции полей?

Пример задачи

Полый шарик массой m с зарядом q движется из состояния покоя в горизонтальном однородном электрическом поле, напряжённость которого E . Определите для угла между вертикалью и траекторией движения шарика. Если ответ окажется не целым числом, округлите до десятых. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона равен k . Ускорение свободного падения g .

[Узнать решение](#)



Самое главное:

Напряжённость электрического поля — векторная величина, равная отношению силы, действующей на электрический заряд, к величине этого заряда (с учётом знака заряда). Напряжённость численно равна силе, которая будет действовать на единичный положительный заряд, и сонаправлена с ней.

Общее электрическое поле от системы зарядов равно сумме электрических полей, созданных каждым зарядом системы.