

...обыкновенная материя по отношению к электрической жидкости является как бы своеобразной губкой...

Бенджамин Франклин

...тело благодаря одному лишь приближению к другому наэлектризованному телу само может стать наэлектризованным.

Франц Эпинус

В диэлектрике, находящемся под действием электродвижущей силы, мы можем представлять, что электричество в каждой молекуле так смещено, что одна сторона молекулы делается положительно наэлектризованной, а другая – отрицательно.

Джеймс Клерк Максвелл

А так ли хорошо знакома вам взаимосвязь вещества и электрического поля?

На этот раз разговор о взаимодействии двух видов материи, как ясно из эпиграфов, коснется электричества. Из этой необъятной области физики сегодня мы выберем прежде всего вопросы, связанные с поведением в электрических полях непроводящих тел – изоляторов, или диэлектриков. Кстати, именно их движение во внешнем неоднородном поле было первым в истории отмеченным людьми электрическим явлением.

За тысячи лет наблюдений и экспериментов были изучены свойства множества диэлектриков, открыты такие необычные эффекты, как пьезоэлектричество – электризация кристаллов при нагреве, сегнетоэлектричество – самопроизвольная электрическая поляризация, пьезоэлектричество – электризация под действием механического напряжения. Каждое из этих явлений со временем нашло свое применение в науке, технике или быту – в чувствительнейших приборах для обнаружения дефектов в деталях машин и для прослушивания сердца; в производстве малагабаритных конденсаторов и сенсорных устройств; в микрофонах и телефонах; в получении теплового изображения объектов и изготовлении зажигалок. С диэлектриками связывают развитие акусто- и оптоэлектроники – элементной базы будущих компьютеров. В науке даже возник термин «умные диэлектрики».

Однако важно подчеркнуть, что успешное исследование свойств

разнообразных диэлектриков было бы невозможно без глубоких знаний о структуре вещества. В свою очередь, понимание особенностей электрических процессов, протекающих на микроуровне, дает ключ для получения новых сведений о строении атомов и молекул.

Присоединяйтесь, пусть пока и на школьных примерах, к этому увлекательному поиску.

Вопросы и задачи

1. Почему маленькие кусочки бумаги притягиваются к заряженной пластмассовой расческе, но не притягиваются ни к одной из параллельных пластин заряженного конденсатора?

2. Отчего заканчиваются неудачей попытки «отвести» в землю заряд диэлектрика?

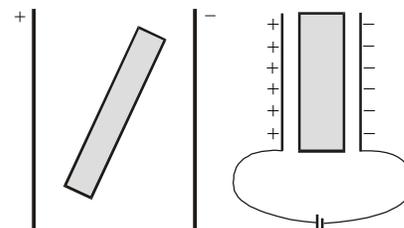
3. Обкладки вертикального воздушного конденсатора, заряженного и отключенного от источника, частично погружают в жидкий диэлектрик. Где напряженность электрического поля между обкладками оказывается больше: в воздухе или в диэлектрике?

4. Почему электролитические конденсаторы обладают большой емкостью?

5. В пространство между разноименно заряженными обкладками конденсатора вставляется металлическая пластина. Изменятся ли заряды, наведенные на пластине, если пространство внутри конденсатора заполнить керосином?

6. В пространстве между обкладками плоского заряженного

конденсатора расположена пластина из диэлектрика, как изображено на рисунке слева. Нарисуйте силовые линии электрического поля, пренебрегая его искажением у краев пластин.



7. Металлический заряженный шар окружен толстым сферическим слоем диэлектрика. Изобразите картину силовых линий внутри и вне диэлектрика. Почему электрическое поле меняется на границе диэлектрика?

8. Два небольших металлических шарика подключены к удаленному источнику напряжения. Как изменится сила притяжения между шариками, если их погрузить в жидкий диэлектрик, не меняя расстояния между ними?

9. Когда обкладки плоского воздушного конденсатора присоединили к электрической батарее, они стали притягиваться друг к другу. Как изменится сила их притяжения, если ввести в конденсатор пластинку из диэлектрика, как показано на рисунке справа?

10. Почему из двух конденсаторов одинаковой емкости и с одинаковыми диэлектриками больший размеры имеет тот, который рассчитан на большее напряжение?