**Електричне поле і електрична ємність**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з\п** | **Питання** | **Відповідь** |
|  | Що називається електричним полем? | *Простір (матеріальне середовище) навколо всякого електричного заряду або сукупності кількох зарядів, через який здійснюється взаємодія між зарядами, називається електричним полем. Електричні заряди нерозривно зв’язані між собою і становлять одне ціле.*  **Електричне поле є однією із сторін електромагнітного поля, яке створюється зарядами, що не рухаються, і уявляє собою єдність і взаємну обумовленість електричних і магнітних явищ.** |
|  | Поняття про будову атома. | Всі тіла природи складаються з найдрібніших частинок атомів. Атом будь-якого хімічного елементу являє собою систему, що складається з ядра, в якому є протони й нейтрони, та електронів що обертаються по замкненим орбітам навколо ядра. Обертаючись навколо ядра, вони утворюють так звану електронну оболонку атома.  Протон має позитивний заряд, що дорівнює за абсолютною величиною електричного заряду електрона ***qе=1,59 ·10-19.*** Нейтрон на має електричного заряду, тобто він електрично нейтральний. |
|  | П‘ять положень щодо існування електричних зарядів. | 1. Існує два види електричних зарядів: один вид зарядів – “*позитивний*”, а другий – *“негативний”*. Ті електричні заряди, що виникають на склі при натиранні його об шовк – позитивні, а заряди, що виникають на ебоніті при натиранні об шерстяну тканину – негативні.  2. При електризації завжди одночасно виникають обидва види електричних зарядів і в однакових кількостях.  3. При сполученні однакових за величиною, але протилежних за знаком електричних зарядів вони взаємно знищують одне одного.  4. Електричні заряди взаємодіють між собою, причому однойменні заряди відштовхуються один від одного, а різнойменні притягуються.  5. Всі тіла природи мають здатність передавати електричні заряди: одні передають електрику добре, інші погано; поділяються на провідники, напівпровідники, діелектрики (ізолятори). |
|  | Чим відрізняються заряджені тіла від незаряджених? | У нормальному стані, число протонів дорівнює числу електронів. Отже атом електрично нейтральний, тобто сумарний електричний заряд його дорівнює нулю. В усіх тілах існує тепловий рух найдрібніших частинок. Під час такого руху електрони, що знаходяться на зовнішній орбіті, можуть відриватися від системи атома, або приєднуватися до зовнішніх орбіт атома. Електрон, що відірвався від системи атома, називається вільним, або електричною провідністю.  Атом, що втратив один або декілька електронів, стає позитивно зарядженим і називається позитивним іоном.  Атом, що одержав один або декілька надлишкових електронів, стає негативно зарядженим і називається негативним іоном.  Атом, що перетворився в іон, стає електрично зарядженою системою і, має електричне поле. |
|  | Що називається зарядом? | Електричний заряд елементарної частинки – є її фізичною властивістю, яка характеризує зв'язок частинки з особистим електромагнітним полем і її взаємодію з зовнішнім електромагнітним полем.  Щоб надати заряд якому-небудь тілу, необхідно виконати певну роботу по розподілу зарядів. |
|  | Сформулювати закон Кулона | Сила взаємодії заряджених тіл пропорціональна добутку величіні кожного з зарядів і обернено пропорціональна квадратові відстані між ними. ,  де R – коефіцієнт, значення якого залежить від вибору системи одиниць вимірювання і від властивостей середовища.  Цей Закон діє, якщо розміри зарядів значно менші за відстань між ними. В системі СІ сили вимірюються в ньютонах, а відстань в метрах.  (Н) |
|  | Що таке діелектрична проникність середовища? | ,  - величина, що враховує вплив середовища і називається абсолютною діелектричною проникністю середовища |
|  | Електрична стала | - електрична стала, це абсолютна проникність середовища вакууму. Дослідним шляхом встановлено, що |
|  | Що називається відносною діелектричною проникністю середовища? | - відносна діелектрична проникність середовища, абстрактне число, що показує, у скільки разів абсолютна діелектрична проникність даного середовища більша від електричної сталої.  Відносна діелектрична проникність не має розміру. Для більшості діелектриків вона знаходиться в межах від 1-10, відносно мало залежить від електричних умов і температури і тому вважається постійною. |
|  | Поняття про напруженість. | Напруженістю електричного поля в даній точці називається величина, що чисельно дорівнює силі, з якою поле діє а одиничний позитивний заряд, вміщений у дану точку поля Використовуючи Закон Кулона можна записати  для однорідного електричного поля. |
|  | Як зображується електричне поле? | Електричне поле заряду можна зобразити графічно за допомогою силових і еквіпотенціальних ліній. **Силова лінія електричного поля** – це траєкторія руху вільного пробного заряду у цьому полі. **Еквіпотенціальна лінія** – це лінія, що з'єднує точки електричного поля з однаковими потенціалами. |
|  | Робота по переміщенню заряду в електричному полі. | Робота не залежить від форми траєкторії.  Робота сил поля при переміщенні заряду визначається його початковим і кінцевим положенням.  Якщо заряд описує замкнену криву, тобто повертається в початкове вихідне положення, то виконана при цьому робота завжди дорівнює нулю. |
|  | Що називається електричною напругою? | Електричною напругою між двома точками поля називається величина, яка дорівнює різниці потенціалів цих точок або енергії, яку витрачає поле на переміщення одиничного точкового позитивного заряду з однієї точки в іншу.  , В |
|  | Що називається електричним потенціалом? | Електричним потенціалом у даній точці називається величина, яка чисельно дорівнює роботі, що витрачається при внесенні одиничного позитивного заряду із-за меж поля в дану точку поля , , ***В***  Якщо внести ***q*** у друге поле, утворене вдвічі більшим електричним зарядом, то при цьому доведеться затратити більшу роботу, ніж у першому випадку. Отже і потенціал поля у даній точці буде більшим.  Для порівняння різних точок введене умовне поняття про нульовий потенціал. Умовно вважають, що нульовий потенціал має поверхня Землі.  Якщо потенціал у даній точці вище потенціалу Землі, то його прийнято називати позитивним. Якщо потенціал даної точки нижче за потенціал Землі, то точка має негативний потенціал.  Вимірюючи потенціали різних точок електричного поля відносно землі, можна переконатися в тому, що вони мають різні значення.  Між окремими точками може бути різниця потенціалів. |
|  | Навести приклади провідників і діелектриків. | Речовини, що позбавлені вільних електронів, і, отже, які не мають електронної провідності, називають непровідниками електричного струму, ***ізоляторами, або діелектриками.***  До них належать гума, слюда, форфор, скло, шовк, ебоніт, різні пластмаси. |
|  | Навести приклади провідників. | Вільні електрони використовуються для створення електричного струму, тому всі речовини, які мають вільні електрони, називаються провідниками ***електричного струму першого роду*.** До них відносяться усі метали та їх сплави.  У розчинах солей, кислот або лугів процес іонізації і відновлення відбувається в результаті дисоціації (розпаду) молекул розчину на складові частини – різнойменно заряджені іони. Розпад відбувається в результаті зіткнення молекул під час теплового руху. У розчинах завжди є велика кількість рухомих різнойменних іонів, які і можна використати для створення електричного струму. Таким чином, розчини мають не електронну, а іонну провідність і ***називаються електролітами, або провідниками другого роду***. |
|  | Навести приклади напівпровідників. | Цілий ряд речовин, щодо ступеня зв’язку електронів з атомами займає проміжне місце між провідниками і діелектриками. Такі речовини називають ***напівпровідниками електрики.***  Це вугілля, вологе дерево, мармур, германій, селен, закис міді і ряд мінералів. |
|  | Поняття про електричну ємність. | Електричною ємністю конденсатора називається постійна величина, що дорівнює відношенню величини заряду однієї з обкладок, до величини прикладеної напруги *, Ф* |
|  | Від яких величин залежить ємність плоского конденсатора. | Ємність конденсатора є його незмінною характеристикою і не залежить від заряду та напруги на ньому, як може здаватися з попередньої формули.  Розглядаючи формулу ємності плоского конденсатора  бачимо, що ємність ***С*** залежить від площі пластин ***S***, товщини діелектрика ***d*** (відстань між пластинами) та властивостей діелектрика . Збільшуючи площу обкладок і зменшуючи товщину діелектрика, можна збільшити ємність конденсатора. |
|  | Енергія електричного поля. | Будь-який конденсатор при зарядженні споживає енергію від джерела електричного струму. Цю енергію він накопичує в електричному полі між обкладками: |
|  | Що називається конденсатором? | Електричним конденсатором називається система двох або більше провідників (обкладок) довільної форми, розділених діелектриком. |
|  | Як зарядити конденсатор? | Щоб зарядити конденсатор, необхідно одну його обкладку приєднати до джерелам зарядів (до полюса електричної машини, гальванічного елементу або іншого джерела електрики), а другу з’єднати з землею або обидві обкладки конденсатора приєднати до двох точок електричного кола, між якими є різниця потенціалів. |
|  | Наведіть приклади конденсаторів. | Природні конденсатори утворюються у будь-яких частинах електроустановок, електричних мереж тощо. Конденсаторами можна вважати: два ізольовані проводи; провід, ізольований від металевої стінки обладнання; дві жили кабелю; жилу кабелю відносно його броні тощо. Конденсатори бувають: плоскі, циліндричні, двохслояні, двохпроводна лінія. |
|  | Навести математичні формули електричної ємності:  плоского конденсатора;  циліндричного конденсатора;  двохпроводної лінії. |  |
|  | Властивості послідовного з’єднання конденсаторів. | При послідовному з'єднанні конденсаторів прикладена до кола напруга дорівнює сумі напруг на окремих конденсаторах: *U=U1+U2+U3*  Заряд: *q=q1=q2=q3*  Еквівалентна ємність:  Послідовне з'єднання конденсаторів застосовують тоді, коли необхідно зменшити їх ємність.  Якщо 2 конденсатора:  Якщо 3 конденсатора |
|  | Властивості паралельного з’єднання конденсаторів. | При паралельному з'єднанні сума напруг на обкладках окремих конденсаторів дорівнює напрузі на затискачах джерела живлення: *U1=U2=U3=U*.  Загальний заряд конденсаторів дорівнює сумі зарядів окремих конденсаторів. *q=q1+q2+q3.*  Еквівалентна ємність (на прикладі трьох конденсаторів) *C=C1+C2+C3.*  Паралельне з'єднання конденсаторів використовують тоді, коли необхідно одержати велику ємність.  *C=C1n* |
|  | Мішане з‘єднання конденсаторів (на прикладі 5 конденсаторів). | Мішане з'єднання конденсаторів складається із сукупності послідовного і паралельного з'єднання їх. |
|  | Що називається потоком вектора напруженості? | Добуток напруженості електричного поля і невеликої площі, в межах якої напруженість поля однакова і яка перпендикулярна до напрямку силових ліній, називається потоком вектора напруженості електричного поля.  ***Ен***  ***Е***  ***S***  ***α***   * для однорідного електричного поля :, В·м * для неоднорідного електричного поля: ; |
|  | Сформулювати теорема Остроградського-Гауса | Потік вектора напруженості електричного поля крізь замкнену поверхню дорівнює відношенню суми зарядів, що розміщенні всередині цієї поверхні, до абсолютної діелектричної проникності середовища. |
|  | Поняття про електричний пробій і міцність діелектрика. | Найбільша величина напруженості, яка допускається в діелектрику, називається допустимою напруженістю. Якщо перевищити допустиму напруженість діелектрика, то в ньому можуть виникнути в значній кількості вільні електрони, внаслідок чого може виникнути пробій діелектрика. *Напруженістю електричного поля, при якій настає пробій діелектрика, називається пробивною напруженістю (електричною міцністю діелектрика).*  Відношення пробивної напруженості до допустимої називається запасом міцності діелектрика. |