

20.02. 2024 24 гр. Фізика і астрономія.

Урок 94-95 Тема: Провідники та діелектрики в електричному полі.

Провідники — це речовини, здатні проводити електричний струм. Будь-який провідник містить заряджені частинки, що можуть вільно пересуватися. Типові представники провідників — метали.

Саме наявність вільних електронів зумовлює провідні властивості металів. Провідниками також є електроліти, а за деяких умов — і газу. В електролітах вільними зарядженими частинками є позитивні й негативні йони, а в газах ще й електрони.

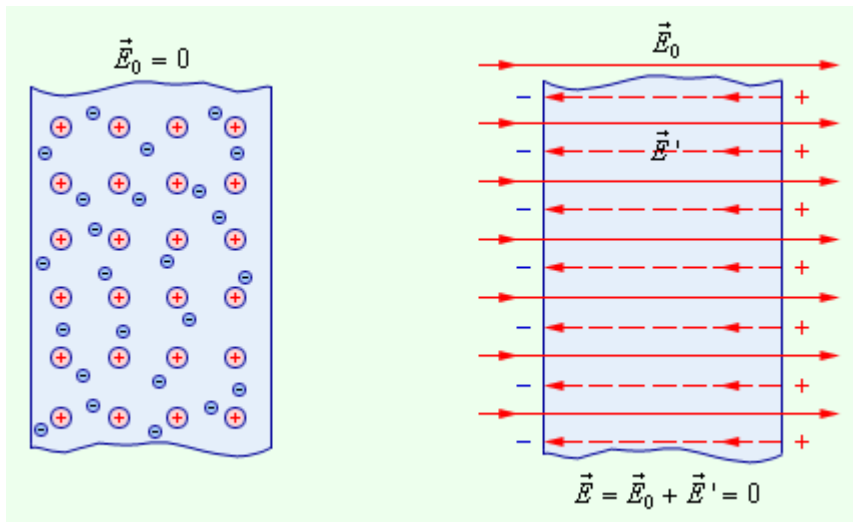
Електростатичні властивості провідників. Властивість 1. напруженість електростатичного поля всередині провідника дорівнює нулю. Явище перерозподілу електричних зарядів у провіднику, поміщеному в електростатичне поле, у результаті чого на поверхні провідника виникають електричні заряди, називають явищем електростатичної індукції.

Основна особливість провідників — наявність вільних зарядів (електронів), які беруть участь в тепловому русі і можуть переміщатися по всьому об'єму провідника. Типові провідники — метали.

У відсутність зовнішнього поля в будь-якому елементі об'єму провідника негативний вільний заряд компенсується позитивним зарядом іонних ґраток. У провіднику, внесеному в електричне поле, відбувається перерозподіл вільних зарядів, внаслідок чого на поверхні провідника виникають позитивні і негативні заряди, що не компенсуються (мал. 1). Цей процес називають електростатичною індукцією, а заряди, що з'явилися на поверхні провідника, — індукційними зарядами.

Індукційні заряди створюють своє власне поле $\vec{E}'$, яке компенсує зовнішнє поле $\vec{E}_0$ у всьому об'ємі провідника: $\vec{E} = \vec{E}_0 + \vec{E}' = 0$ (всередині провідника).

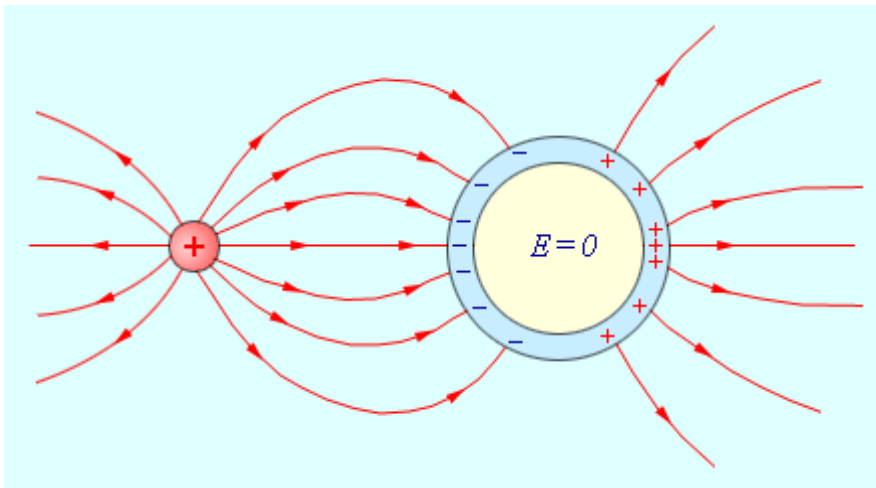
Повне електростатичне поле усередині провідника дорівнює нулю, а потенціали в усіх точках однакові і дорівнюють потенціалу на поверхні провідника.



Малюнок 1.

Електростатична індукція

Всі внутрішні області провідника, внесеного до електричного поля, залишаються електронейтральними. Якщо видалити деякий об'єм, виділений всередині провідника, і утворити порожнину, то електричне поле усередині порожнини дорівнюватиме нулю. На цьому заснована електростатичний захист – чутливі до електричного поля прилади для виключення впливу поля поміщають в металеві ящики (мал. 2).



Малюнок 2.

Електростатичний захист. Поле в металевій порожнині дорівнює нулю

Оскільки поверхня провідника є екіпотенціальною, силові лінії у поверхні мають бути перпендикулярні до неї.

На відміну від провідників, в діелектриках (ізоляторах) немає вільних електричних зарядів. Вони складаються з нейтральних атомів або молекул. Заряджені частки в нейтральному атомі зв'язані один з одним і не можуть переміщатися під дією електричного поля .

https://www.youtube.com/watch?v=KnkR6f1YK_I

<https://naurok.com.ua/providniki-ta-dielektriki-v-elektrichnomu-poli-176610.html>