

ПРО НОВІ ПІДХОДИ ДО ВВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ПОНЯТЬ У ФІЗИЦІ

проф. Черняк Л.М., доц. Овчаренко Ю.М., СумДУ

З розвитком суспільства методика викладання фізики рано чи пізно повинна пристосовуватись до вимог часу, змінюватись і вдосконалюватись. У даний час, коли освіта в Україні перебуває у стані глибокого кардинального реформування в рамках Болонського процесу, це питання набуває особливої актуальності і вимагає перегляду підходів до визначення багатьох фізичних понять та методик їх викладення. Деякі з них потребують не тільки зміни методики введення, але й узагальнення та якісно нового переосмислення. Адже в рамках нових освітніх стандартів, коли кількість аудиторних годин скорочується майже вдвічі, а кожна навчальна дисципліна розбивається на кредити і вивчається у більш стислі терміни, очевидною задачею методики викладання фізики є необхідність розробки таких узагальнених підходів при введенні та вивченні деяких фізичних понять, які б дозволили студентам самостійно з меншою затратою сил розібратися з матеріалом, який вивчається. І хоча таку можливість у зв'язку з обмеженістю обсягу даної публікації автори ілюструють лише на прикладі понять інерції та електричного струму, аналогічні підходи можуть бути використані для введення інших фундаментальних понять у фізиці.

Узагальнення поняття інерції. Поняття інерції є фундаментальним поняттям у фізиці. Традиційно його визначення роблять тільки для механічних процесів з позицій, які мають своє походження від часів І. Ньютона.

Згідно з концепцією Ньютона під інерцією розуміють властивість тіл зберігати стан рівномірного прямолінійного руху або стан спокою, якщо на тіло не діють сили або інші тіла.

Автори вважають, що поняття інерції треба розширити на всі матеріальні процеси. Для цього інерцію (інертність) матерії у широкому значенні цього поняття треба вводити на основі філософських категорій. За таких поглядів під інерцією матерії розуміють властивість матерії існувати в часі. Існування матерії в часі полягає в тому, що не можна миттєво змінити будь-який стан матерії на фіксовану величину, тобто не можна провести будь-який процес за нескінченно малий проміжок часу.

Виходячи з такого визначення, можна вказати на багато проявів інерції матерії. Зокрема, крім механічної інерції, існують теплова інерція матерії – не можна миттєво підвищити температуру тіла на скінченну величину і не можна його також миттєво охолодити до початкового стану, хімічна інерція – хімічний процес (хімічну реакцію) не можна провести миттєво, а хімічний процес, що вже почався, не можна миттєво припинити, електромагнітна інерція – електричний струм в електричному колі при вмиканні не миттєво набирає свою силу, а після вимикання не відразу зникає.

Запропонований підхід дозволяє стверджувати, що оскільки всі тіла і матеріальні процеси існують у часі, то всі вони мають властивість, яку треба називати інерцією.

На прикладі механічних електричних та теплових процесів показано, що інерційні властивості (інерція) будь-яких матеріальних процесів, які мають однакову природу, можуть бути чисельно виміряні та порівняні за допомогою проміжків часу, протягом яких фізичні величини, що характеризують розглядувані процеси, при виконанні певних стандартних умов змінюються на одиницю.

Узагальнення поняття електричного струму.

Авторами проведений аналіз процесів, які супроводжують різні електричні струми і зроблений висновок про те, що в основі будь-якого електричного струму лежить процес зміни електричного поля. Це дозволяє висунути таке узагальнене визначення поняття електричного струму: електричний струм – це будь-який процес зміни електричного поля незалежно від того чим цей процес викликаний. Нерозривною особливістю зміни електричного поля – електричного струму – є збудження магнітного поля.

Виходячи із поняття електричного струму зроблені визначення типів електричних струмів та вказані умови їх існування. Запропонована методика введення основних характеристик електричного кола: різниці потенціалів, напруги, електрорушійної сили, сили струму. Зокрема, сила (інтенсивність) I струму вимірюється енергією dW , яка витрачається джерелом струму за кожен одиницю часу для збудження такого електричного поля, яке на певній ділянці електричного кола підтримує одиничну динамічну різницю потенціалів (напругу) U .

$$I = \frac{dW}{dt U}.$$

Це співвідношення дозволяє отримати загальновідомі вирази для сили струму провідності та зміщення

$$I_{np} = \frac{dq}{dt}; \quad I_{zm} = \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S}.$$

Запропоноване визначення електричного струму не тільки не суперечить загальноприйнятим визначенням характеристик електричного кола, але й дозволяє узагальнити характеристики електричних кіл для всіх типів (видів) електричних струмів.