

СЕКЦІЯ «МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ В ВИЩІЙ ШКОЛІ»

МЕТОДИКА ВВЕДЕННЯ УЗАГАЛЬНЕНОГО ПОНЯТТЯ ІНЕРЦІЇ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ

**проф. Черняк Л.М., інж. Хмаренко А.М.,
доц. Овчаренко Ю.М., доц. Зимак Ю.А.**

Сумський державний університет

Сучасна фізика оперує багатьма поняттями, багато з яких були введені ще за часів І. Ньютона. Сучасний стан науки вказує на необхідність переосмислення та узагальнення деяких із них. У першу чергу це стосується тих понять, які характеризують загальні властивості матерії.

Нами було запропоновано [1] узагальнення одного із фундаментальних понять у фізиці – поняття інерції.

Традиційно визначення інерції найбільш часто роблять з позицій механіки, і яке має своє походження від часів Ньютона.

Зокрема, досить часто на всіх початкових рівнях вивчення фізики в середніх навчальних закладах та і у вищій школі інерція визначається як властивість тіл зберігати стан рівномірного і прямолінійного руху або спокою доти, поки вони не будуть виведені з цього стану під дією інших тіл.

Звідси виникли поняття інерції руху та інерції спокою. І на цьому вивчення поняття інерції практично закінчується.

Таке визначення на самому ранньому етапі вивчення фізики допустиме. Але можна привести приклади прояву інерції в механіці, які не пов'язані з рівномірним прямолінійним рухом тіл. Так, ми часто спостерігаємо прояв інерції, коли розкручений маховик (махове колесо)

продовжує свій обертальний рух. Але в цьому випадку кожна точка маховика перебуває в обертовому русі, який аж ніяк не є прямолінійним.

Такі прояви інерції можна було б типізувати, тобто віднести їх до одного типу і назвати її узагальнено механічною інерцією. Для такої типізації, класифікації уже треба змінити саму сутність введеного раніше поняття інерції.

З викладених міркувань також ніяк не впливає, яким способом можна вимірювати чи порівнювати інерцію різних тіл. Тому назріла необхідність видозмінити саму суть і формулювання поняття інерції так, щоб воно відображало властивості матерії взагалі, а не тільки одного механічного руху тіл.

Будемо виходити з того, що рух матерії – це будь-яка зміна матерії в часі. Стан руху, як показують експериментальні дослідження, неможливо змінити миттєво. Тобто не можна змінити його на скінченну величину за нескінченно малий проміжок часу. Для зміни стану руху матеріального об'єкта на скінченну величину необхідно скінченний проміжок часу. Чим більшим є цей проміжок часу, тим "важче" змінити стан системи. Отже, можна прийняти, що інерція (інертність) такого об'єкта буде більшою.

Звідси витікає шукана суть інерції: оскільки всі тіла і будь-які матеріальні процеси існують в часі (не зразу, не миттєво змінюють свій стан), то всі вони мають властивість, яку можна і треба назвати інерцією (інертністю).

У повсякденному житті, побуті, техніці ми спостерігаємо, що крім механічної інерції (не миттєво можна змінити стан механічного руху на скінченну величину), існують інші прояви інерції. Наприклад, теплова інерція

матерії полягає в тому, що не можна миттєво підвищити температуру тіла на скінченну величину і також не можна його 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 (контурі) при вмиканні не миттєво набирає свою величину, а після вимикання струм не відразу, не миттєво зникає.

При аналізі будь-якого матеріального процесу завжди можна виділити параметри, які визначають його інерційні властивості. Наприклад, механічна інерція (інертність) [5] поступального руху визначається спеціальним терміном – маса, електрична – індуктивністю контуру, тепла – коефіцієнтом теплопровідності.

Загальним для процесів різної природи є те, що їх інерційні властивості (інерція) за такого визначення можуть бути чисельно виміряні за допомогою проміжків часу, протягом яких фізичні величини, що характеризують розглядувані процеси, при виконанні певних стандартних умов змінюються на одиницю. Це дозволяє величину інерції процесів однієї природи (байдуже якої) порівнювати за однаковою методикою – за допомогою часу. Наприклад, міра механічної інерції поступального руху, яку прийнято називати **масою**, яка чисельно дорівнює проміжку часу, протягом якого тіло при дії на нього одиничної сили змінює свою швидкість на одиницю; тепла інерція вимірюється проміжком часу, за який через одиничну площу поверхні при одиничному градієнті температур передається кількість теплоти рівна одиниці; електрична інерція визначається **індуктивністю**, яка вимірюється проміжком часу, протягом якого в електричному контурі чи на ділянці електричного

кола треба змінювати силу струму на одиницю так, щоб в ньому виникала одинична за величиною ЕРС самоіндукції.

Розглянемо ще один важливий факт стосовно механічної інерції. З одного боку, механічна інерція вимірюється масою тіл, а з іншого – проміжком часу, і тому не випадково у спеціальній теорії відносності формули для залежності маси та часу процесів від швидкості систем відліку мають абсолютно однаковий вигляд. Дійсно, оскільки час у різних системах відліку протікає неоднаково, то інерція тіл і її міра – маса у різних системах відліку повинні також бути неоднаковими. При цьому аналітичний вираз для взаємозв'язку мас тіл у різних системах відліку є однаковим з виразом (формулою) взаємозв'язку тривалості процесів у різних системах відліку.

1. Черняк Л.М., Овчаренко Ю.М. Про узагальнення поняття інерції.- Наукові записки. Серія "Педагогічні науки". Випуск 66, ч.2.- Кіровоград,- 2006.- С.195-198.
2. Черняк Л.М. Лекції із загальної фізики, кн.1, Механіка, СТВ, молекул. фізика і термодинаміка, механічні коливання та хвилі. звук.- Навч. посібник для студентів ВНЗ.- СумДУ.- Алан Екс.- 2003.- 312 с.
3. Черняк Л.М. Лекції із загальної фізики, кн.2, Електрика, магнетизм, електромагнітні коливання та хвилі, оптика.- Навч. посібник для студентів ВНЗ.- СумДУ.- Алан Екс.- 2004.- 400 с.
4. Черняк Л.М., Овчаренко Ю.М. Про нові підходи до вивчення деяких понять у фізиці.- Тези науково-технічної конференції (фіз.-тех. факультет Сумського державного університету), ч.1.- 2006.- С. 101-104.
5. БСЭ - М: Энциклопедия, 1995.