

$0.75 + 0.5 = 1.25$ – віддача від масштабу зростаюча. При використанні 50 од. праці і 360 од. капіталу випуск складатиме $Q = 180 \cdot 50^{0.75} \cdot 360^{0.5} = 64\,220$ од. При збільшенні L і K у 1.2 рази їхні нові значення будуть $L_1 = 50 \cdot 1.2 = 60$ од., $K_1 = 360 \cdot 1.2 = 432$ од. Новий обсяг випуску $Q_1 = 180 \cdot 60^{0.75} \cdot 432^{0.5} = 80\,650$ од. Переконаємось, що обсяг дійсно збільшився у 1.25 рази: $\frac{Q_1}{Q} = \frac{80650 \text{ од.}}{64220 \text{ од.}} = 1.25$.

Література

1. Бугір М.К. Математика для економістів: Посібник / М. К. Бугір. – К.: ВЦ «Академія», 2003. – 520 с.
2. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике: Учебник. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, Издательство «ДИС», 1997. – 368 с.

Л.В.Кавурко

Полтавський університет споживчої кооперації України

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СИСТЕМІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Останнім часом в методиці викладання фізики все більше приділяється увага проблемі використання моделювання, зокрема математичного, як методу пізнання та наукового дослідження. Спостерігається тенденція переносу акценту процесу навчання з навчальної діяльності викладача на пізнавальну діяльність студента. Навчання стає не тільки процесом отримання знань та навичок, а процесом формування у студентів методології пізнання. Тобто реалізується принцип „навчити вчитися”.

На думку видатного хірурга М. М. Амосова, всяке пізнання – це моделювання інформації про іншу систему за допомогою програми моделюючої установки, що пізнає систему. [13, с. 46] Модель є наближеним відображенням дійсності, при чому ступінь наближення дозволяє пізнавати цю дійсність на основі вже відомих знань. Моделювання є тим способом, який дозволяє отримувати

нові знання на основі попередніх, реалізуючи в навчанні принцип послідовності. Безпосереднім результатом пізнавального процесу, пов'язаного з будь-яким об'єктом матеріального світу, є формування у свідомості суб'єкта – дослідника, ідеального образу – моделі, який об'єктивно відображає певні іманентно властиві об'єкту риси, властивості і характеристики.

Одним з видів моделювання є математичне моделювання. Існує декілька класифікацій математичних моделей. Р.Пайерлс провів класифікацію математичних моделей, які використовуються у фізиці, за змістом[2]. Згідно цієї класифікації математичні моделі поділяються на наступні класи:

1. Гіпотези (те, що могло відбутися). До таких моделей можна віднести теорію Великого Вибуху, модель Сонячної Системи за Коперніком та Птоломеем.

2. Феноменологічна модель містить механізм для опису явища й отримується в результаті безпосереднього вивчення реального процесу.

3. Наближення. Не всяке рівняння, яке описує певне фізичне явище можна розв'язати точно, без певного наближення. Як приклад наведемо закон Ома, лінійність якого є наближенням.

4. Спрощення. При побудові моделі – спрощення не враховуються фактори, які можуть помітно, а іноді не контролюємо вплинути на результат. Прикладом такого моделювання є використання моделі ідеального газу для неідеального.

5. Евристична. Такі моделі не мають кількісного підтвердження, але висвітлюють більш глибокі процеси фізичного явища. Так наприклад, кінетична теорія газів дає формули для розрахунку в'язкості, дифузії, теплопровідності.

6. Аналогія. У загальному випадку такою моделлю є система рівнянь, що описують різні класи явищ. Наприклад, широко використовується в методиці фізики аналогія між прямолінійним та обертальними рухами, між механічними та електромагнітними коливаннями.

7. Мисленевий експеримент. Це вид пізнавальної діяльності, в якій ключова ситуація розробленої теорії розігрується не в реальному експерименті, а в уявному. Найяскравішим прикладом мисленевого експерименту є теорія відносності Ейнштейна.

Отже бачимо, що кожна фізична теорія, поняття, закон є результатом математичного моделювання.

В методиці навчання фізики систему навчання складають система занять (лекції, практичні, лабораторні, індивідуальні), система задач та лабораторних експериментів тощо. Системний підхід вважається одним із провідних методологічних принципів дослідження в будь-якій галузі знань.

Математичне моделювання у фізиці використовується досить широко, часто викладач використовує елементи математичного моделювання у навчанні не усвідомлюючи цього. Всі фізичні закони та явища описуються на мові математики – рівняннями, нерівностями, функціональними залежностями. Процес розв'язання фізичної задачі є процесом побудови математичної моделі явища, про яке йдеться в умові задачі. За одним з визначень математичним моделюванням є спрощеним описом дійсності за допомогою системи рівнянь та нерівностей. А отже будь-які фізичні закони або явища описуються певними математичними моделями.

Використання математичного моделювання у викладанні фізики у ВНЗ має декілька позитивних моментів:

1. Використання математичного моделювання сприяє розвитку пізнавальної діяльності студентів.
2. Математичне моделювання у навчанні виконує пізнавальну, систематизуючу, ілюстративну, евристичну, розвиваючу, естетичну функції.
3. Математичне моделювання сприяє інтеграційним процесам при вивченні фізико – математичних дисциплін, реалізуючи міжпредметні зв'язки цих дисциплін.
4. Математичне моделювання у фізиці є засобом створювання проблемних ситуацій, засобом реалізації математичних знань та здібностей студентів.

Література

1. Амосов Н. М. Моделирование мышления и психики. К.: Наукова думка, 1965. – 114с.
2. *Peierls R. Model-Making in Physics. — Contemp. Phys., January/February 1980, v. 21, pp. 3-17; Перевод: Пайерлс Р., Построение физических моделей, УФН, 1983, № 6.*