

Alona Kolomiets¹, Dr. Sc

Mykhailo Lysyi², Cand. Sc.

Maya Kovalchuk³, Dr. Sc

¹Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

e-mail: kolomiets@vntu.edu.ua

²Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

e-mail: lisiymv@vntu.edu.ua

³Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Ukraine

e-mail: kovalchuk@vntu.edu.ua

THE TASK APPROACH IS ONE OF THE CONCEPTUAL APPROACHES TO FUNDAMENTALIZING THE MATHEMATICAL TRAINING OF STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES

Abstract. The article deals with the task-based approach as one of the leading mechanisms for implementing the fundamentalization of mathematical training of students of technical specialties. An example of realization of the task approach in the process of mathematical training of students of technical specialties is given.

Keywords. Fundamentalization, mathematical training, students of technical specialties, task-based approach

Одним із ключових підходів до реалізації концепції фундаменталізації математичної підготовки студентів технічних спеціальностей є задачний підхід. Задачний підхід передбачає організацію навчального процесу на основі цілеспрямованого добору, структурування та розв'язання спеціально сформульованих математичних завдань (прикладного спрямування) що сприяють виокремленню та засвоєнню фундаментальних математичних знань, умінь та професійно спрямованих компетентностей. Цей підхід спрямований не лише на засвоєння знань, умінь і навичок, але й на розвиток у студентів уміння аналізувати умови задач, шукати способи їхнього розв'язання, узагальнювати отримані результати та застосовувати набуті знання в нових, зокрема професійно орієнтованих, ситуаціях. Ідеї задачного підходу у фундаменталізації математичної підготовки спираються на дослідження таких науковців, як І. Бардус [1], А.А. Коломієць [2], С.О. Сисоєва [3], які акцентують увагу на інтеграції фундаментальних математичних знань із професійними компетентностями студентів технічного профілю. Особливість задачного підходу полягає у використанні завдань для розвитку здатності студентів до

узагальнення, абстрагування, моделювання та професійного застосування математичних знань. До основних функціональних характеристик задачного підходу належать: *добір завдань*, які стимулюють студентів до глибокого засвоєння фундаментальних понять, *структурування змісту навчання* через поступове ускладнення завдань математичного матеріалу, *формування системного мислення*, що забезпечує застосування математичних знань до розв'язання прикладних та професійних завдань.

Електричне коло, зовнішній опір якого $R = 0,9 \text{ Ом}$, живлять від батареї з $k = 144$ однакових джерел, кожне з яких має ЕРС $\varepsilon_0 = 2 \text{ В}$ і внутрішній опір $r_0 = 0,4 \text{ Ом}$. Батарея включає n груп з'єднаних паралельно, і в кожній з них містяться m послідовно з'єднаних акумуляторів. При яких значеннях m і n буде отримана в зовнішньому опорі R максимальна сила струму?

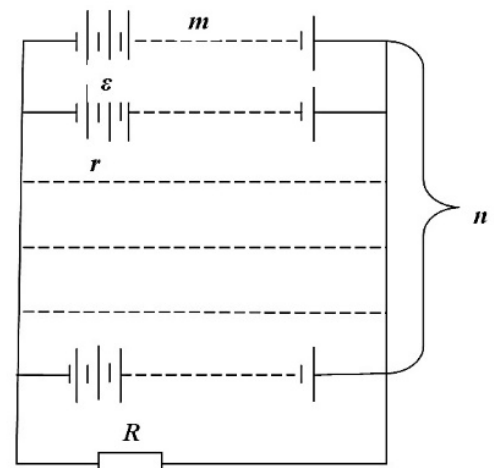
Дано:

$$k = 144 \quad R = 0,9 \text{ Ом} \quad \varepsilon_0 = 2 \text{ В}$$

$$r_0 = 0,4 \text{ Ом}$$

$$n_{\text{груп}} - ? \quad m_{\text{акумуляторів}} - ? \quad I_{\text{max}} - ?$$

Розв'язання:



Під час послідовного з'єднання акумуляторів загальна ЕРС $\varepsilon = m\varepsilon_0$, ε_0 – електрорушійна сила одного джерела, m – кількість послідовно з'єднаних акумуляторів.

Внутрішній опір послідовно з'єднаних m – елементів $r' = mr_0$. В результаті паралельного з'єднання n таких ділянок, загальний внутрішній опір

$$r = \frac{r'}{n} = \frac{mr_0}{n}.$$

Використовуючи закон Ома для повного кола:

$$I = \frac{\varepsilon_{заг}}{R_{повне}} = \frac{m\varepsilon_0}{R+r} = \frac{m\varepsilon_0}{R + \frac{mr_0}{n}} = \frac{nm\varepsilon_0}{nR + mr_0}, \quad (1)$$

Врахувавши $k = mn$ – загальна кількість акумуляторів, $m = \frac{k}{n}$.

Тоді (1) матиме вигляд:

$$I = \frac{k\varepsilon_0}{nR + \frac{k}{n}r_0}, \quad (2)$$

Отже, сила струму є функцією від n (кількість груп) $I = f(n)$, $n \in \mathbb{N}$.

Досліджуємо нашу функцію на екстремуми (беремо похідну функції (2) по n і прирівнюємо до нуля).

$$I' = \left(\frac{k\varepsilon_0}{nR + \frac{k}{n}r_0} \right)' = - \frac{k\varepsilon_0}{\left(nR + \frac{kr_0}{n} \right)^2} \cdot \left(nR + \frac{R}{n}r_0 \right)' = - \frac{k\varepsilon_0}{\left(nR + \frac{kr_0}{n} \right)^2} \cdot \left(R - \frac{kr_0}{n^2} \right)$$

$$\text{Із рівності } I' = 0 \text{ знаходимо: } - \frac{k\varepsilon_0}{\left(nR + \frac{kr_0}{n} \right)^2} \cdot \left(R - \frac{kr_0}{n^2} \right) = 0$$

$$\text{або: } \frac{kn_2\varepsilon_0}{(n^2R + kr_0)^2} \cdot \left(R - \frac{kr_0}{n^2} \right) = 0.$$

$$\text{Звідки } n^2 = 0, \text{ або: } \left(R - \frac{kr_0}{n^2} \right) = 0;$$

$n = 0$, або $n^2R - kr_0 = 0$, оскільки $n \in \mathbb{N}$, то $n = 0$ сторонній корінь (немає фізичного змісту).

$$\text{Із рівності } n^2R - kr_0 = 0 \text{ знаходимо: } n^2 = \frac{kr_0}{R}, \text{ або } n = \pm \sqrt{\frac{kr_0}{R}}, \text{ тоді:}$$

$$n_1 = -\sqrt{\frac{kr_0}{R}} \text{ сторонній корінь } (n > 0) \text{ немає фізичного змісту.}$$

$$n_2 = \sqrt{\frac{kr_0}{R}} \text{ критична точка.}$$

Знаходимо знак функції I' на проміжку $\left[1; \sqrt{\frac{kr_0}{R}}\right)$ і $\left[\sqrt{\frac{kr_0}{R}}; +\infty\right)$. Легко показати, що на проміжку $\left[1; \sqrt{\frac{kr_0}{R}}\right)$ похідна $I' > 0$, а на проміжку $\left[\sqrt{\frac{kr_0}{R}}; +\infty\right)$ похідна $I' < 0$.

Отже в критичній точці $n_2 = \sqrt{\frac{kr_0}{R}}$ функція $f(n)$ має максимум.

Максимальна сила струму буде при $m = n = \sqrt{\frac{kr_0}{R}}$. Підставимо наші значення, отримуємо:

$$n = \sqrt{\frac{144 \cdot 0,4}{0,9}} = 8, \text{ тоді } m = \frac{k}{n} = \frac{144}{8} = 18.$$

Максимальна сила струму:

$$I_{\max} = \frac{144 \cdot 2}{8 \cdot 0,9 + \frac{144}{8} \cdot 0,4} = 20 A.$$

$$\text{Відповідь: } n = 8, m = 18, I_{\max} = 20 A$$

Виконуючи це та подібні завдання, студенти набувають вмінь аналізувати, систематизувати інформацію, яка є необхідною для його розв'язання, підбирати для розв'язання конкретної задачі необхідні математичні знання, робити висновки на основі одержаних результатів.

Висновки. Використання задачного підходу у процесі фундаменталізації математичної підготовки сприяє: підвищення якості засвоєння математичних знань; розвитку дослідницьких умінь та аналітичного мислення; формуванню готовності студентів застосовувати математичний апарат у нових професійних ситуаціях.

References

1. Bardus I. Formation of fundamentalized knowledge in the process of professional training of future specialists. - Ternopil: TNPU, 2017. 248 p.
2. Kolomiiets A. Theoretical and methodological bases of fundamentalization of mathematical training of future engineers: monograph: LLC "Works", 2020. - 356 p.
3. Sysoieva S.O. Fundamentalization of education: theoretical and methodological aspect. - K.: ISMN, 2006. 312 p.