

- «Знаєш - рухайся» на встановлення, наприклад, кількості коренів у рівнянні, де знов відповідь – заздалегідь задані рухи;
- «Хто перший?» – варіант усної лічби для представників команд;
- «Утвори пари» на знання графіків функцій та їх аналітичних умов, або значення кутів у градусах та радіанах, чи зображення фігур та їх площ;
- ігри на координацію рухів (написання цифр плечовими суглобами, або малювання різних плоских фігур різними руками: права- коло, ліва – квадрат, тощо...).

Перед початком гри слід не тільки оголосити правила гри, а й правила поведінки під час її проведення, умови отримання накопичувальних та штрафних бонусів.

Анотація. **Одінцова О.О.** Стабілізація емоційного стану учнів засобами математики в контексті подолання освітніх втрат. Розглянуто приклади практик стабілізації емоційного стану учнів з математичною складовою, які можна використовувати як під час уроків, так і в укритті, а також вплив таких вправ на подолання освітніх втрат, що є актуальним для України.

Ключові слова: освітні втрати, емоційний стан, учні, навчання математики, вправи з математичною складовою.

Summary. **Odintsova O.O.** Students' emotional state stabilization by means of mathematics in the context of overcoming educational losses. It considerate the examples of practices for stabilizing the students' emotional state with a mathematical component, which can be used both ways during lessons and in shelters. It considerate as well as the impact of such exercises on overcoming educational losses, which is relevant for Ukraine.

Keywords: educational losses, emotional state, students, teaching Math, exercises with a mathematical component.

М. В. Остапчук

кандидат педагогічних наук, доцент,

Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1549-9137>

E-mail: mykolavasyliovych@gmail.com

РОЗВИТОК ТЕОРЕТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЯК СПОСІБ ФОРМУВАННЯ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ (НА ПРИКЛАДАХ З ФІЗИКИ)

Теоретичний результат у фізиці - це той, що здобутий шляхом логічних операцій або математичних розрахунків. Повсякчасна праця фізика осягається світлом теорії, збагачується теоретичним мисленням. **Теоретичне мислення – це вирішення проблем на основі наявних знань у вигляді понять, суджень і логічних висновків. Усе це відбувається з допомогою внутрішнього мовлення, подумки [1, с. 142-143].**

Ступінь розвитку фізичної науки, рівень її досконалості великою мірою визначається станом і багатством її теоретичного змісту й багатогранністю понятійного матеріалу. Чим ширший цей арсенал, тим вище рівень пізнавальних засобів фізика-теоретика і рівень розвитку фізики в цілому.

Коли вчитель фізики прагне застосувати знання предмета до аналізу явищ природи і техніки, роздумує над рівняннями й формулами, що функціонально пов'язують фізичні величини, над межами застосування фізичних законів і теорій, коли хоче придати своїм думкам чітку математичну форму, взагалі описувати та інтерпретувати природні явища й процеси засобами математики, він автоматично переходить в область теоретичної фізики. До цих критеріїв можна віднести вміння обґрунтовувати теоретичні положення новими фактами, помічати особливі, своєрідні контури фізичних явищ, пошук їх сутності, взаємозв'язку і взаємообумовленості тощо. Все це у поєднанні з іншими методами і прийомами формує з учня непересічну творчу особистість з розвинутим мисленням.

Пригадаємо чудовий афоризм фізиків-теоретиків: «Якщо математика - це мистецтво уникати обчислень, то теоретична фізика - це мистецтво обчислювати без математики». Проблема стосується так би мовити технології творчості фахівців-теоретиків.

На першій, найважливішій стадії роботи фізика-теоретика устанавлюється фізична картина явища, що вивчається. Відразу зауважимо, що тут математика відіграє другорядну, підсобну роль, а починають з якісного аналізу поставленого завдання. Внаслідок отримують грубі співвідношення між величинами, що входять у задачі, без будь-яких обчислень. Друга стадія роботи - виявлення найістотніших сторін і відношень заново встановлених фактів і результатів, добування точних кількісних співвідношень з допомогою математичного апарата теорії. При цьому спираються на першу стадію, під час якої виникає проект очікуваного розв'язку, бо легше поступово ускладнювати задачу, ніж відразу розв'язувати її в усій складності. У деяких простіших випадках багато чого з'ясовує розмірний аналіз величин задачі, яка

розв'язується. В кінцевому рахунку завдання успішно завершено, коли вдається виразити різні фізичні величини математичними формулами, які допускають експериментальну перевірку [2].

Як деталь при якісному аналізі виступає розв'язок задачі на спрощених моделях, де в розгляд включено тільки найістотніше, а другорядні фактори відкинуто. На цьому етапі дослідження важливо встановити, чим можна знехтувати, а що виступає як головний чинник.

Слід розв'язувати задачі в загальному вигляді, шукати відповідь у вигляді формули, що виражає відповідну величину через задані. Не звертаючись до відповіді, спочатку спробувати перевірити правильність добутої формули такими способами:

а) Перевірити рівність розмірностей в окремих членів отриманої формули. Якщо у формулу входять показникові функції, то розмірність показника має дорівнювати нулю.

б) Перевірити застосовність отриманої формули до часткових випадків, для яких розв'язок уже відомий із раніше розв'язаних задач. Так, наприклад, нехай для швидкості падіння на Землю тіла, кинутого на висоті h з швидкістю v_0 , знайдена формула: $v = \sqrt{v_0^2 + 2gh}$. Якщо $v_0 = 0$, то вона перетворюється на відому з теорії формулу для швидкості тіла, що падає без початкової швидкості: $v = \sqrt{2gh}$. Якщо $h < l$ то швидкість тіла v , очевидно, майже дорівнює v_0 , що випливає із знайденої формули, якщо припустити $h = 0$.

в) Іноді з умов задачі видно, що кінцева формула повинна бути симетричною відносно даних задач. Це означає, що відповідь не зміниться, якщо дані поміняти місцями.

Задача 1. Амперметр при опорі зовнішнього кола $R_1 = 0,2 \text{ Ом}$ і показує струм $I_1 = 2 \text{ А}$, а при опорі зовнішнього кола $R_2 = 1,5 \text{ Ом}$ дає струм $I_2 = 0,7 \text{ А}$. Яка електрорушійна сила \mathcal{E} елемента?

Розв'язання. Справді, розв'язавши задачу, знаходимо формулу $\mathcal{E} = \frac{I_1 I_2 (R_1 - R_2)}{I_2 - I_1}$. Вона

симетрична відносно величин, позначених індексами «1» і «2». Якщо скрізь індекси поміняти місцями, то формула не зміниться. Припустимо, що хтось, розв'язуючи аналогічну задачу, в якій згідно умови можна змінювати послідовність даних, отримав формулу, в якій не можна змінювати місцями індекси. Такий наслідок став би свідченням про те, що в розв'язку задачі допущена помилка.

Треба акцентувати, що розв'язання має бути обґрунтовано. Це стосується як теоретичних задач, так і обчислювальних. Проілюструємо цю тезу конкретними прикладами.

Задача 2. У короткозамкнуту котушку один раз швидко, другий раз повільно всувають магніт. а) Чи однакова кількість електрики q індукується в першому і другому разі? б) Чи однакову роботу проти електромагнітних сил виконує рука, всовуючи магніт?

Відповідь. а) Однакова. Справді, позаяк сила індукційного струму $I \sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, де $\Delta\Phi$ - зміна магнітного потоку за малий інтервал часу Δt , упродовж якого $I = \text{const}$. Очевидно, $\Delta q = I \Delta t \sim \Delta\Phi = \text{const}$, бо $\Delta\Phi$ не залежить від часу всування Δt . Все сказане стосується і наступних інтервалів часу, тому $q = \text{const}$.

б) Робота ΔA за малий час Δt , коли $I = \text{const}$ обчислюється: $\Delta A = I^2 R \Delta t = I \Delta q R$, де R - опір контура, а Δq при певній зміні магнітного потоку не залежить від швидкості цієї зміни, то $\Delta A \sim I$. При швидкому всуванні магніту I , а отже, і ΔA більше, ніж при повільному. Це справедливо для будь-якої малої ділянки руху магніту. Тому й загальна робота при швидкому русі магніту більша, ніж при повільному.

Задача 3. Маятник у вигляді важка підвішено на нитці довжиною l коливається в кабіні літака. Який період T його коливань: а) якщо літак рухається рівномірно? б) якщо літак рухається горизонтально з прискоренням a ? в) якщо літак планує вниз під кутом α до горизонту? Лобовим опором літака знехтувати.

г). Чи є у випадках а) та б) суми кінетичної і потенціальної енергії сталими величинами (за тіло відліку візьміть кабінку літака)?

Відповіді. а) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, бо всі величини сталі. б) $T = 4\sqrt{\frac{l^2}{g^2 + a^2}}$. в) $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g \cos \alpha}}$ (слід

спроєкувати вектор сили тяжіння $m\vec{g}$ на напрям дії сили пружності нитки). г). В разі а) стала, в разі б) не стала, бо система незамкнута.

Література

1. Дубровська Д. М. Основи психології: навч. посіб. - Львів: Світ, 2001. - 280 с.

2. Остапчук М. В. Теоретичні і методичні засади особистісно-розвивального навчання в новій українській школі: Монографія. Рівне: Волинські обереги, 2020, 400 с.

Анотація. Остапчук Микола Васильович. Розвиток теоретичного мислення учнів як спосіб формування творчої особистості (на прикладах з фізики). У тезах дано означення теоретичного мислення з погляду вивчення природничих дисциплін, зокрема фізики. Показано, що саме розвиток теоретичного мислення учнів, формує з них творчу непересічну особистість. Наведено стадії міркувань при розв'язуванні фізичних задач з використанням методу розмірностей. На конкретних прикладах з фізики, з'ясовано спосіб думки при розв'язуванні природничих завдань.

Ключові слова: теоретичне мислення, розвиток, фізичні задачі.

Summary. Ostapchuk Mykola V.. The development of students' theoretical thinking as a way of forming a creative personality (on examples from physics). The thesis defines theoretical thinking in terms of studying natural sciences, in particular physics. It is shown that it is the development of students' theoretical thinking that forms them into a creative outstanding personality. The stages of reasoning in solving physical problems using the method of dimensions are presented. Using specific examples from physics, the method of reasoning in solving natural science problems is clarified.

Keywords: theoretical thinking, development, of physical problems.