

**Pet'ko L.V.**

Ph.D., Associate Professor

*Dragomanov National Pedagogical University (Ukraine, Kyiv)*

## **THE FORMATION OF PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE TEACHING ENVIRONMENT FOR MATH STUDENTS IN THE CONDITIONS OF UNIVERSITY**

**Петько Л.В.**

к.пед.н., доцент

*Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова*

### **ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОГО ІНШОМОВНОГО НАВЧАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ СТУДЕНТІВ-МАТЕМАТИКІВ В УМОВАХ УНІВЕРСИТЕТУ**

*The author describes the formation of professionally oriented foreign language teaching environment in terms of university for Math-students on the example of the fable "The Spider and the Fly" by British writer Mary Howitt.*

**Keywords:** *professionally oriented foreign language teaching environment, university, a fable "The Spider and the Fly" by Mary Howitt, future designers, artists, foreign language, teaching and learning mathematics.*

*Автор описує формування професійно орієнтованого іншомовного навчального середовища в умовах університету для студентів на прикладі байки «Павук і Муха» англійської письменниці Мері Ховітт.*

**Ключові слова:** *професійно орієнтоване іншомовне навчальне середовище, математика, університет, студенти, байка «Павук і Муха», Мері Ховітт.*

Залучаючи до формування професійно орієнтованого іншомовного навчального середовища в умовах університету англійський текст вірша М.Ховітт «Павук і Муха», з метою створення «внутрішнього уявлення» [4, с. 5] образів байки у студентів у процесі взаємодії студентів з поетичним твором, погодимось з думкою Джона Р. Хейса, що у кожного студента (художника, математика, хореографа, музиканта, дизайнера і т.ін) буде створено свій образ для вирішення професійної проблеми або розв'язання окресленої задачі. Цей процес нами було висвітлено у низці публікацій стосовно студентів-музикантів, художників та дизайнерів [6; 7; 8].

Як з'ясувалося, проблема Павука і Мухи торкнулася і математиків з фізиками, коли ще у 1903 р. 14 червня в англійській газеті «Weekly Dispatch» відомий автор головоломок Генрі Е.Дюдней, надрукував задачу «Проблема Павука і Мухи», яка може бути розв'язана 16 способами, але найкоротший шлях Павука до Мухи знаходиться завдяки використанню теореми Піфагора.

За формою подання задачі і способу її вирішення розрізняють рухові, графічні і пропозиційні. Рухові задачі (або задачі на «ручний інтелект») для свого рішення припускають безпосереднє оперування реальними предметами. Графічні (образні задачі) передбачають оперування образами предметів або ситуацій (вказати найкоротший шлях від свого будинку до найближчого супермаркету, виконати конкретну роботу (зібрати стілець і т.ін.). Пропозиційні задачі припускають знакове уявлення проблемної ситуації (зазвичай із застосуванням засобів будь-якої мови) і використання певного набору операцій для її вирішення [3, с. 14]. У площині нашого розгляду ми формуємо ПОІНС і використовуємо для цього англійську мову.

Наведемо приклад вправи для формування ПОІНС для математиків та фізиків щодо набуття знань за майбутнім фахом на базі отриманого лінгвістичного матеріалу з автентичного художнього твору «The Spider and The Fly», але ми рухаємось вперед з метою формування професійного спілкування шляхом розширення іншомовної професійної (математичної) лексики у студентів.

**Задача 1. Мета:** *Познайомити студентів з новим мовним матеріалом, систематизувати його та вирішити проблему Павука та Мухи.*

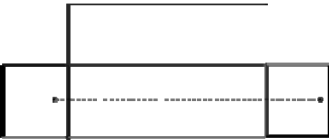
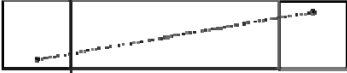
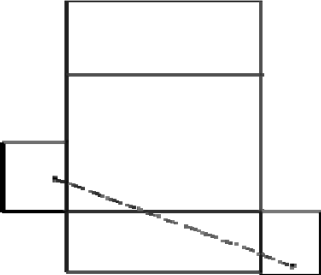
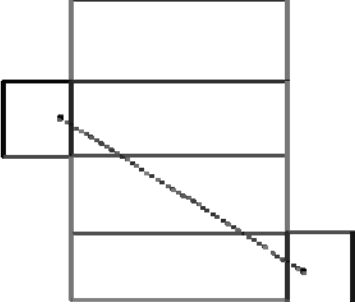
Ознайомлюємо студентів з умовою задачі-головоломки «Проблема Павука та Мухи» з метою її розв'язання.

**Умова задачі.** Inside a rectangular room, measuring 30 feet in length and 12 feet in width and height, a Spider is at a point on the middle of one of the end walls, 1 foot from the ceiling, as at A; and a Fly is on the opposite wall, 1 foot from the floor in the centre, as shown at B. What is the shortest distance that the Spider must crawl in order to reach the Fly, which remains stationary? Of course the Spider never drops or uses its web, but crawls fairly [5].

**Solution 1 (Розв'язання задачі 1, рис. 1):**

Let's start by considering a simpler problem. Imagine that the spider and the fly are on adjacent walls, and say that the spider wants to walk along the walls of the room to the location of the Fly, along the shortest possible path. What would that path be? We could find the shortest path by unfolding the two walls, and then drawing a straight line between the Spider and the Fly.

The way to solve the original problem is analogous to this easier problem. We can treat the room as a rectangular prism, unfold it, and draw a line between the Spider and the Fly.

End walls hinged to floor		$1 + 30 + 11 = 42$ <p style="text-align: right;">(1)</p>
End walls hinged to north wall		$\sqrt{(6 + 30 + 6)^2 + 10^2} \approx 43.2$ <p style="text-align: right;">(2)</p>
West wall hinged to floor, east wall hinged to south wall		$\sqrt{(1 + 30 + 6)^2 + (6 + 11)^2} \approx 40.7$ <p style="text-align: right;">(3)</p>
West wall hinged to floor, east wall hinged to ceiling		$\sqrt{(1 + 30 + 1)^2 + (6 + 12 + 6)^2} = 40$ <p style="text-align: right;">(4)</p>

**Рис. 1. Павук і паралелепіпед**

It's slightly more complicated this time, as we can unfold the prism in many ways. Since each end wall can be attached to one of four walls (ceiling, floor, long wall 1 and long wall 2, *there are sixteen different ways* to unfold the walls. However, because of the symmetry in the problem, we need only consider four of them. We can then use the Pythagorean theorem to figure out the shortest distance. Note that I've assumed below that the room is oriented so that the spider is on the east wall and the fly on the west wall just for the sake of simplifying the descriptions; of course, it doesn't matter how the room is oriented.

The shortest result is the last one in the table. Perhaps this is a slightly unintuitive result, because the shortest path ends up passing through five of the six of the walls of the room, but that is the shortest solution. Calculating the distance to the Spider Flies shown in Fig. 1, 2.

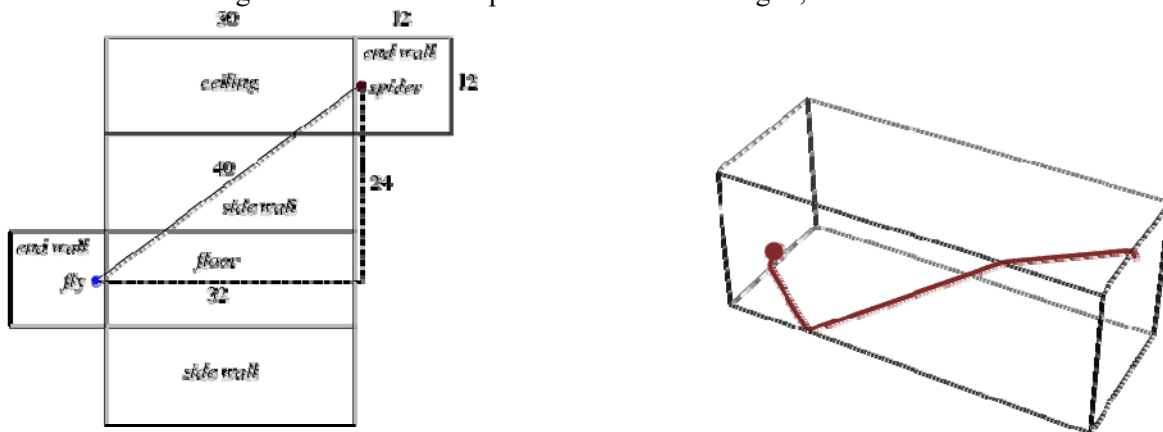


Рис. 2. Проблема Павука і Мухи

**Solution 2 (Розв'язання 2 даної задачі):**

In a rectangular room (a cuboid) with dimensions  $30' \times 12' \times 12'$ , a spider is located in the middle of one  $12' \times 12'$  wall one foot away from the ceiling. A fly is in the middle of the opposite wall one foot away from the floor. If the fly remains stationary, what is the shortest total distance (i.e., the geodesic) the Spider must crawl along the walls, ceiling, and floor in order to capture the Fly? The answer,  $40'$ , can be obtained by "flattening" the walls (*уплощення стін, переклад наші*) as illustrated above. Note that his distance is shorter than the  $42'$  the Spider would have to travel if first crawling along the wall to the floor, then across the floor, then up one foot to get to the fly.

A twist to the problem can be obtained by a spider that suspends himself from strand of cobweb and thus takes a shortcut by not being forced to remain glued to a surface of the room. If the spider attaches a strand of cobweb to the wall at his starting position and lowers himself down to the floor (thus not crawling a single inch), he can then cross the length of the room by foot ( $30'$ ) and ascend a single foot, thus reaching his prey after a total crawl of  $31'$  (although the total distance traveled is of course  $42'$ ).

If the spider is not proficient with fastening strands to vertical walls, he can still get the fly crawling only  $31'$ . In particular, he can climb to the ceiling ( $11'$ ), then traverse the length of the ceiling ( $30'$ ) and lowering himself  $11'$  (requiring no crawling), thus catching the fly [12].

З метою закріплення іншомовної лексики та розвитку просторового уявлення студентів-математиків пропонується розв'язання ними задачі 2.

**Задача 2. Павук і Муха.**

A spider is sitting in the middle of one of the smallest walls in my living room and a fly is resting by the side of the window on the opposite wall, 1.5m above the ground and 0.5m from the adjacent wall. The room is 5m long, 4m wide and 2.5m high.

What is the shortest distance the Spider would have to crawl to catch the Fly? If the fly walks down the wall, is there a point at which the Spider would be better changing its route? [10].

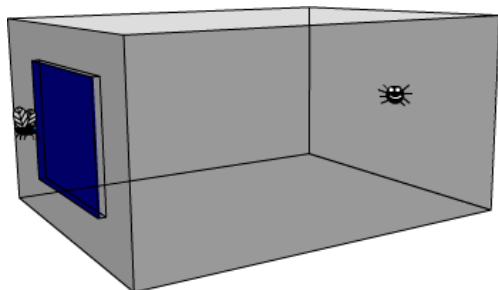


Рис.3. Полювання Павука за Мухою

Зазначимо, що у зарубіжній науковій літературі «Проблеми Павука і Мухи» торкаються також сучасні вчені в галузі аеродинаміки Антоні Джемсон (відділ аеронавтики Станфордського університету) та Джон Вассберг (науковий дослідник із Боїнг-компанії) для створення дизайну (конструкції) внутрішнього середовища літака, яке спрямовано на оптимізацію його форми, та доводять як модифікація середовища покращує

транспортний засіб. Причому, науковці говорять, що «у минулому житті Павук був математиком, тому він і створив проблему оптимізації в математичному формулюванні знаходження мінімальної довжини шляху до Мухи» [11, сс. 2, 4–5]. Такий перехід розв'язання задачі-головоломки Генрі Е.Дюдней у площину аеродинаміки викликає у студентів неочікуване продовження розв'язання «Проблеми Павука і Мухи» – шлях спуску Павука до Мухи – за допомоги методу простої ітерації та методу Ньютона для розв'язування систем двох нелінійних алгебраїчних рівнянь, а також методу градієнтного спуску, коли для знаходження мінімального значення функції використовується «її градієнт і таким чином мінімізація функції на кожній ітерації відбувається у напрямку найшвидшого спадання, що значно прискорює процес пошуку оптимуму [1]».

Наведений нами приклад розв'язання «Проблеми Павука і Мухи» ще раз доводить, що серед характерних рис стосовно проблем, науковці наголошують на їхньому міжпредметному змісті і, як наслідок, залучення різнопрофільних спеціалістів до їх вирішення [2].

Отже, подані вище зразки текстових задач з розв'язання «Проблеми Павука і Мухи» (теорема Піфагора, ітерації та методу Ньютона, а також методу градієнтного спуску) слугують наочними прикладами не тільки для формування ПОІНС, а й розвитку креативної розумової діяльності студентів-математиків та фізиків.

Повертаючись до розгляду лінгвосоціокультурного змісту навчання ІМ, ми підтримуємо думку зарубіжних вчених [9] щодо ознайомлення студентів з біографіями математиків, які внесли свій вклад в окремі галузі математики.

У колі викладеного вище, вирішуючи зі студентами проблему Павука та Муха, ми говорили про Ісаака Ньютона, тому запропонований нижче текст про автора Закона гравітації, присвячений «чомусь» ("something"), що допомагає зробити відкриття. Водночас, студенти повинні визначити головну ідею тексту :

*"We all have something within us which helps us, guides us, gives us the conscience to know what is right and wrong. This "something" also gives us knowledge and wisdom. Whenever we cannot think of a solution to a problem we sit still and calm our mind. Very often the answer will come in a moment of intuition. Sir Isaac Newton, after thinking for some time on the effect of gravity, could not solve the problem. So Newton went for a walk to relax and when sitting quietly under an apple tree, saw an apple fall down; in a flash of understanding Newton understood the law of gravity which governs the movement of minute particles as well as the stars and planets. Many great scientific discoveries have been made not during serious thinking or when doing a lot of calculations but while the mind is relaxed. This is when intuition starts [9].*

Робота над цим текстом проводиться вже наприкінці практичного заняття, і має на меті його логічне завершення.

У свою чергу, враховуючи вищесказане, викладання іноземних мов за професійним спрямуванням, а також сам процес формування ПОІНС, вимагає від викладача іноземної мови крім володіння ІМ, а й професійних знань із конкретної спеціалізації студентів, де він викладає ІМ за майбутнім фахом випускників вищої школи.

### Література:

1. Оптимізація функції двох змінних, використовуючи метод градієнтного спуску [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.mathros.net.ua/optimizacija-funkcii-dvoh-zminnyh-vykorystovujuchy-metod-gradijentnogo-spusku-na-delphi.html>
2. Поиск подходов к решению проблем / Прангишвили И.В [и др.]. – М. : СИНТЕГ, 1999. – 284 с.
3. Спиридонов В.Ф. Философия мышления: решение задач и проблем : уч. пособ. [Электронный ресурс] / В.Ф.Спиридонов. – М. : Генезис, 2006. – 319 с. – Режим доступа : [http://lib100.com/book/superlearning/psy\\_thinking/\\_Спиридонов%20В.Ф.,%20Психология%20мышления.%20Решение%20задач%20и%20проблем.pdf](http://lib100.com/book/superlearning/psy_thinking/_Спиридонов%20В.Ф.,%20Психология%20мышления.%20Решение%20задач%20и%20проблем.pdf)
4. Hayes John R. The complete Problem Solver [Web Site] / John R. Hayes. – 2-nd ed., 2009. – New York. – 354 p. – Access mode : <https://www.amazon.com/Complete-Problem-Solver-Second/dp/0805803092>
5. Math Lair Home page [Web Site]. – Access mode : <http://mathlair.allfunandgames.ca/spiderfly.php>
6. Pet'ko L.V. Formation of professionally oriented foreign language teaching environment in the conditions of university for students of specialties 023 «Fine Arts» and 022 «Design» / L.V.Pet'ko // Economics, management, law:realities and perspectives: Collection of scientific articles. Psychology.

- Pedagogy and Education. – Les Editions L'Originale, Paris, France. 2016. – P. 466–471. URI <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/10254>
7. Pet'ko L.V. Teaching of students' professionally oriented foreign language writing in the formation of professionally oriented foreign language learning environment / L.V.Pet'ko // Economics, management, law: innovation strategy: Collection of scientific articles. Psychology. Pedagogy and Education. – Henan Science and Technology Press, Zhengzhou, China. 2016. – P. 356–359. URI <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/10252>
8. Pet'ko L.V. Formation of professionally oriented foreign language teaching environment in the conditions of university for students of art specialties / L.V.Pet'ko // Economics, management, law: problems of establishing and transformation: Collection of scientific articles. Psychology. Pedagogy and Education. – Al-Ghurair Printing & Publishing LLC, Dubai, UAE, 2016. – P. 395–398. URI <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/9779>
9. Taplin Margaret. Stories About Famous Mathematicians [Web Site] / Margaret Taplin. Access mode : <http://www.mathgoodies.com/articles/stories.html>
10. The Spider and the Fly [Web site]. – Access mode : <http://nrich.maths.org/2365>
11. Vassberg John C. Aerodynamic Shape Optimization Part I: Theoretical Background [Web Site] / John C.Vassberg, Antony Jameson. Lecture for Karman Institue Brussels, Belgium 8 March, 2006. – 30 p. – Access mode : <http://aero-comlab.stanford.edu/Papers/Vassberg-VKI-Lecture01.pdf>
12. Weisstein Eric W. Spider and Fly Problem [Web site]. – Access mode : <http://mathworld.wolfram.com/SpiderandFlyProblem.html>