

ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАДАЧ З МЕХАНІКИ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

У статті проаналізовано структуру першого етапу розв'язування фізичної задачі - аналіз, розуміння та мислене моделювання ситуації задачі. З'ясовано, що утворенню у свідомості учня образу ситуації, що пред'являється у задачі сприяє використання мультимедійних засобів навчання. Запропоновано способи пред'явлення умов задач з механіки засобами мультимедіа.

Ключові слова: мультимедія, шкільний курс фізики, задачі.

Навчальна діяльність учнів під час вивчення фізики пов'язана з послідовним розв'язуванням систем задач, які мають різні дидактичні завдання.

Задачі у навчальному процесі з фізики використовуються для:

- мотивації навчальної діяльності учнів перед вивченням одиниці змісту шкільного курсу фізики, зокрема для створення проблемних ситуацій (навчальні задачі);
- як підґрунтя для введення істотних ознак того, що вивчається (пізнавальні задачі);
- для закріплення вивченого матеріалу, включення його в загальну систему знань, формування вмінь застосовувати теоретичний матеріал до практичних ситуацій (практичні задачі).

Спільним для перших двох видів задач є їх використання для виявлення нового для учнів змісту фізичних об'єктів, який належить до навчального матеріалу зі шкільного курсу фізики та формування у школярів відповідних способів навчальної діяльності.

Назва «практична задача» підкреслює, що її розв'язування спрямоване на застосування учнями теоретичного матеріалу до конкретної ситуації.

Загальноновизнана значущість розв'язування практичних (фізичних) задач під час вивчення фізики у загальноосвітніх навчальних закладах. Методика розв'язування цього виду задач достатньо повно відображена у працях вітчизняних методистів-фізиків, зокрема О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, Є.В. Коршака, А.І. Павленка.

Як показує аналіз актуальних досліджень, питання, які пов'язані з використанням комп'ютера під час розв'язування учнями задач з фізики, поступово розробляються, про що свідчать відповідні науково-методичні праці. До таких розв'язань проблеми можна віднести: вибір комп'ютером задач різного рівня складності (А.А. Давиденко [1]); розв'язування експериментальних і графічних задач (К. Пахотін [2], Т.М. Попова [3]); перевірка розв'язку задач за умов диференційованого навчання (А. Примаков [4]); створення електронного посібника з

розв'язування задач різних типів (М.В. Каленик [5]). Використання ЕОМ під час розв'язування фізичних задач як калькулятор чи довідник (описане у деяких публікаціях), на нашу думку, просто не доцільно.

Важливим етапом розв'язування фізичної задачі є саме аналіз, розуміння та мислене моделювання ситуації задачі – саме він створює передумови для усвідомленого використання на практиці теоретичних знань. З цією метою традиційно викреслюють рисунок до задачі.

Разом з тим, у посібниках з методики навчання фізики та науково-методичних роботах, виданих останнім часом, теоретичні основи використання графічного матеріалу під час формулювання умов фізичних задач майже не розглядаються. Вважається, що ці питання всебічно досліджені раніше.

Однак результати нашого дослідження показують, що часто учням, враховуючи психофізіологічні особливості їх розумового розвитку, складно уявити ситуацію, про яку йдеться в задачі. У такому випадку школяр, починаючи розв'язувати задачу, намагається підібрати формулу, у яку входила б шукана величина та якомога більше відомих величин. Розв'язування задачі за такого підходу зводиться здебільшого до механічного «перетасовування» підхожих формул без розуміння ситуації, яка у ній розглядається. Як наслідок – процес розв'язування задачі не реалізує у повній мірі свої дидактичні функції.

Традиційні рисунки й схеми мають обмежені можливості щодо відображення динаміки процесу, у той час, як задачі з механіки мають на меті опис руху тіла.

Тому в даній статті пропонується до розгляду один з можливих варіантів вирішення цієї проблеми шляхом застосування у процесі навчання фізики мультимедійних засобів.

Використання можливостей засобів мультимедіа надає можливість відобразити у динаміці ситуацію, що розглядається у задачі, сприяючи усвідомленню її фізичного змісту – визначенню фізичних об'єктів, їх станів та процесів, що відбуваються, мети її розв'язування. Але «передбачається не комп'ютерне забезпечення розв'язування задачі в цілому, а застосування комп'ютера на окремому етапі розв'язування задачі» [2].

Найдоцільнішим, на нашу думку, є використання засобів мультимедіа для моделювання ситуації, яку учням складно уявити та змодельовати у реальності.

За допомогою засобів комп'ютерного моделювання можна створювати візуальні образи досліджуваних об'єктів, задавати фізичні характеристики цих об'єктів та стежити за їх змінами із плином часу. Повне бачення фізичної картини, про яку йдеться у задачі сприяє розумінню її фізичного смислу та спрощує розв'язування.

Мультиплікаційне зображення ситуації задачі.

Система дій вчителя та учнів під час мультиплікаційної постановки задачі може бути такою:

1. На поверхні мультимедійної дошки учням демонструється фрагмент, який відображає певну ситуацію. З а необхідності використовуються інструменти мультимедійних засобів щодо коментування екранних зображень.

2. Зі змісту демонстрації виокремлюється проблемна ситуація.

3. Формулюється умова й вимога задачі.

4. Реалізується розв'язування задачі, аналізується відповідь.

При цьому аналіз динамічних зображень замість статичних текстів якісно змінює сприйняття змісту проблеми у бік більшої інформаційної насиченості.

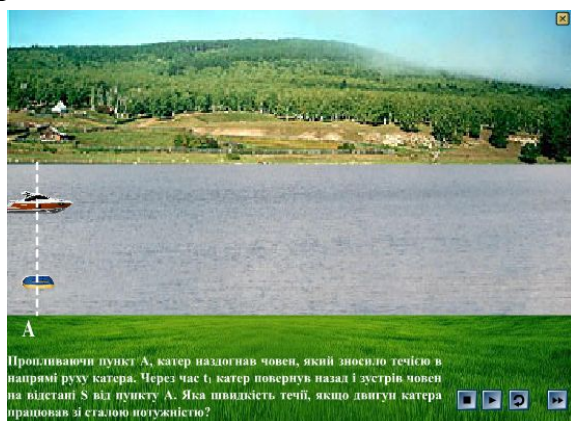
Наприклад, одним із проблемних питань методики навчання фізики є розв'язування задач на відносність руху. На цю проблему вказувала й Е.Є. Євенчик [6]. Вона розглядала задачу на знаходження кута між падаючими дощовими краплями та склом рухомого вагону. Школярі, розв'язуючи цю задачу, внаслідок причин психологічного характеру у більшості випадків пов'язують нерухому систему відліку із Землею. Таким чином, розв'язування ускладнюється через нераціональний вибір нерухомої системи відліку. Аналіз спеціальної літератури, практичний досвід викладання та дані педагогічного експерименту засвідчують, що під час розв'язування фізичних задач в учнів виникають труднощі з розумінням та описом руху тіла, яке перебуває в рухомій системі відліку відносно нерухомої. Пов'язано це з багатьма причинами, серед них недостатня розвиненість у школярів просторового мислення та абстрактної уяви.

У такому випадку ситуацію задачі доцільно відобразити в інтерактивній моделі.

Вчитель читає умову задачі. Пропливаючи пункт А, катер наздогнав човен, який зносило течією у напрямі руху катера. Через час t_1 катер повернув назад і зустрів човен на відстані s від пункту А. Яка швидкість течії, якщо двигун катера працював зі сталою потужністю?

Розглядаємо рухи тіл, відтворені у комп'ютерній інтерактивній моделі.

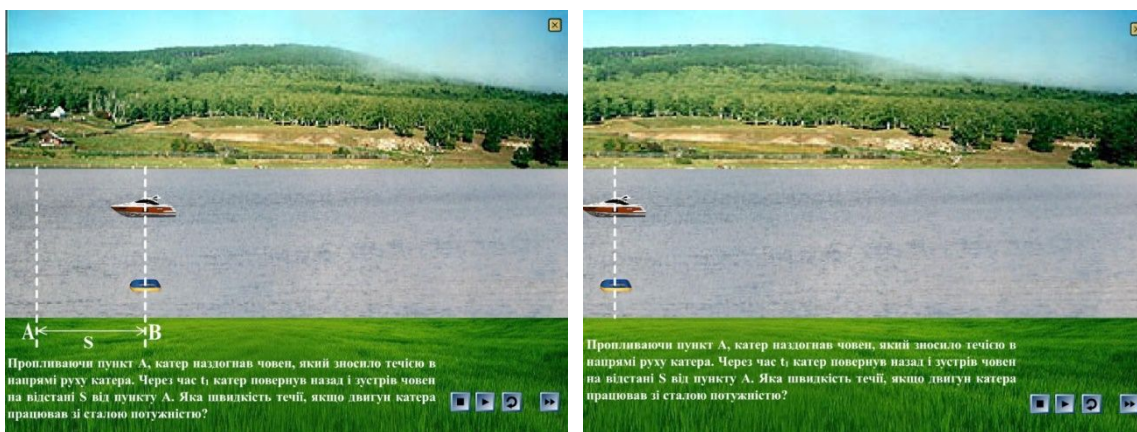
1. *Спочатку нерухому систему відліку пов'язуємо з берегом.* Демонструємо перший фрагмент (рис. 1 а, б, в). Робимо висновок: за інтервал часу між двома зустрічами човна і катера, човен змістився на відстань S .



а



б



в

г

Рис. 1. Кадри інтерактивної моделі до задачі

2. *Тепер нерухому систему відліку пов'яжемо з човном.* Демонструємо другий фрагмент (рис. 1 г). Міркуємо наступним чином: значення швидкості катера відносно води, отже і човна стало, адже потужність двигунів катера не змінюється. Катер проходить від човна до розвороту і у протилежному напрямі однакові відстані. Отже, час руху катера відносно човна дорівнює $2t$. Такий самий час човен зміщувався відносно Землі. Приходимо

$$v = \frac{S}{2t}.$$

до висновку, що швидкість човна, отже і швидкість течії, дорівнює v . Розв'язуємо задачу.

Мультимедійне формулювання умови задачі.

Ознайомлення учня з умовою фізичної задачі передбачає утворення у його свідомості образу ситуації, що пред'являється. Ілюстрації до текстової або графічної задач сприяють створенню таких образів та можна за допомогою зрозуміти фізичну сутність задачі: що відомо, що треба з'ясувати, визначити напрям пошуку невідомого. Навіть у тих випадках, в яких назва процесу і певних числових значень величин безпосередньо визначає яку формулу треба використати для пошуку невідомого, усвідомлення розв'язування фізичної задачі супроводжується опорою на образ цього процесу.

Таким чином, шлях створення у свідомості учнів образу ситуації, що розглядається у задачі, а, отже і зміст їх розумової діяльності, залежить від форми пред'явлення умови цієї задачі.

Можлива така *форма пред'явлення умови задачі*:

1. На поверхні мультимедійної дошки демонструється комп'ютерна модель, що відображає фізичний процес.
2. Проводяться певні маніпуляції із зображеннями фізичних об'єктів
3. Формулюється вимога.
4. За даними віртуальної демонстрації (показами віртуальних вимірювальних приладів, значеннями величин в інформаційних вікнах комп'ютерної моделі тощо) визначають відомі величини.
5. Розв'язується задача.

Послідовність деяких етапів у залежності від дидактичних цілей та інформаційних об'єктів, що використовуються, може змінюватися.

Наприклад. На інтерактивній дошці демонструємо модель дослідної установки. Набірний циліндр із чотирьох фрагментів з'єднаний з динамометром. Шкала динамометра проградуєвана у Ньютонах. Зміщуючи динамометр разом із тягарцями вертикально, можна регулювати глибину його занурення у посудину з водою (рис. 2).

У початковий момент вимірювання стрілка приладу знаходиться на нульовій позначці. Демонструється поступове відхилення стрілки динамометра на певний кут, вказуючи на дію на тягарець виштовхувальної сили.

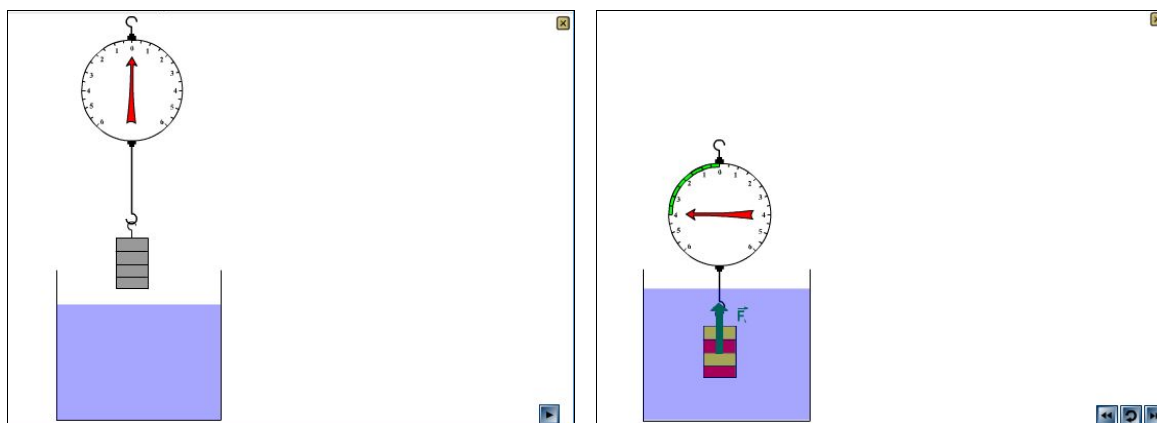


Рис. 2.

Враховуючи пізнавальні можливості учнів конкретного класу, з метою допомоги їм в аналізі ситуацій, що спостерігаються на екрані (дошці), демонстрації можуть супроводжуватися заповненням такої таблиці:

Глибина занурення	1/4	1/2	3/4	1
Значення виштовхувальної сили	1	2	3	4

У результаті аналізу фактично приходять до одного із формулювань умови задачі – у вигляді тексту або графіка. Цей результат може бути отриманий у процесі колективної, групової чи індивідуальної роботи.

Вибір одного із варіантів формулювання умови задачі на основі аналізу демонстрацій залежить від цілей організації навчальної діяльності учнів у загальному плані вивчення одиниці навчального змісту шкільного курсу фізики.

Таким чином, аналіз ситуації, що демонструється, спрямований на формування в учнів здатності якомога повнішого виявлення суттєвих ознак об'єкта, що розглядається, під час переходу від спостережуваного образу до його вербального або графічного опису.

Список використаної літератури

1. Давиденко А.А. Возможности ЕОМ щодо творчості / А.А Давиденко [Текст] // Наукові записки. Випуск 51. Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2003. – Частина 1. – 219 с. – С. 20-24.
2. Пахотін К. Комп'ютер при розв'язуванні задач з фізики у вищій та загальноосвітній школі. / К Пахотін // Зб. наук. праць: Спец. випуск. – К. – Науковий світ, 2001. – С. 105-107.
3. Попова Т. Застосування комп'ютера при розв'язанні графічних задач про вільний рух у фізико-математичних класах. [Текст] / Попова Т. // Наукові записки. – Випуск 46. – Серія: педагогічні науки. – Кіровоград: РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2002. – С. 96-99.
4. Примаков А. Використання комп'ютерної техніки для навчання учнів розв'язувати фізичні задачі // Збірник наукових праць : Спец випуск. – К.: Науковий світ, 2001. – С. 107-111.
5. Каленик М. Мультимедійні задачі з фізики / М. Каленик // Фізика та астрономія в школі : Науково-методичний журнал. - 2008. - № 3. - С. 31-34.
6. Эвенчик Э. Е. Методика преподавания физики в средней школе [Текст] : пособие для учителя. Механика / Э. Е. Эвенчик. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Просвещение, 1986. - 240 с.

Пасько О.А. Использование мультимедийных средств при решении практических задач по механике в общеобразовательной школе.

В статтє проанализирована структура первого этапа решения физической задачи - анализ, понимание и мысленное моделирование ситуации задачи. Выяснено, что образованию в сознании ученика образа ситуации, предъявляемой в задачи способствует использование мультимедийных средств обучения. Предложены способы предъявления условий задач по механике средствами мультимедиа.

Ключевые слова: мультимедиа, школьный курс физики, задачи.

Pasko O.A. Using of multimedia during solving of practical problems in field of mechanics in secondary school.

In this article the structure of the first stage of the decision of a physical problem - the analysis, understanding and mental modelling of a situation of a problem is analysed. It is found out that formation in consciousness of the pupil of an image of the situation shown in problems is promoted by use of multimedia tutorials. Ways of a presentation of conditions of problems on the mechanic are offered by means of multimedia.

Keywords: multimedia, physics in secondary school, problems.