

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ З АСТРОНОМІЇ

Підгорний Олександр

Науковий керівник – І. А. Ткаченко

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Анотація. В статті розглядається методика використання різних типів експериментальних задач, які доцільно застосовувати в навчальному процесі з астрономії; наводиться детальний аналіз змісту та розв'язків кількісних та якісних експериментальних задач, їхнє практичне значення в проведенні демонстраційного експерименту.

Ключові слова: експериментальні задачі, уміння, демонстрації, астрономія.

Астрономія – одна з небагатьох наук, яка поєднує в собі знання з навчальних дисциплін природничо-математичного циклу: математики, фізичної географії, фізики, хімії, біології та інших.

Під час вивчення дисциплін природничо-наукового спрямування важливу складову у підвищенні результативності пізнавальної діяльності учнів відіграють експериментальні задачі. Цікавість учнів до розв'язання експериментальних задач апріорі висока. Конкретні установки, прилади, обладнання створюють сприятливі умови для формування в учнів дослідницьких умінь шляхом проведення експериментів, дослідів, демонстрацій тощо. Обладнанням для розв'язання експериментальної задачі, як правило, слугує певне устаткування, яке може бути як простим, так і ускладненим.

Досвід використання експериментальних задач показує, що застосування їх в навчальному процесі позитивно впливає на відношення учнів до розв'язання задач взагалі. При цьому в учнів зникає бажання формально підходити до

розв'язання класичних текстових задач, коли замість аналізу змісту задачі, учні шукають необхідну формулу, в яку можна підставити чисельні дані та отримати відповідь. Експериментальні задачі по своїй суті є особливим видом задач, тому що дані для розв'язання отримують експериментально під час проведення дослідів або демонстрацій. Разом з тим в наявних підручниках та посібниках з астрономії явно недостатньо пропонується практичних завдань в цілому та експериментальних задач зокрема.

Особливістю експериментальних задач з астрономії є те, що в своїй більшості вони якісні. До якісних належать такі експериментальні задачі, розв'язок яких потребує використання певних приладів чи установок без використання кількісних даних та математичних розрахунків. У таких задачах учень повинен або передбачити явище, що спостерігається або продемонструвати певне явище та пояснити його. Дані експериментальні задачі можна використовувати не тільки під час перевірки знань учнів, але й під час засвоєння нового матеріалу.

Способи завдання якісних експериментальних задач можуть бути різноманітними. Наприклад, учням демонструють установку і запитують, що відбудеться, або що можна побачити, якщо виконати ті чи інші дії. У цьому випадку задача зводиться до передбачення того чи іншого явища. В інших випадках може демонструватися явище для подальшого його аналізу та тлумачення [3].

Наведемо приклади деяких якісних експериментальних задач, які варто використовувати під час пояснення тих чи інших тем зі шкільної астрономії.

Задача 1. Під час вивчення природи планет й малих тіл Сонячної системи пропонується демонстрація, яка пояснює природу виникнення кратерів на Місяці.

Для виконання демонстраційного експерименту потрібне наступне обладнання: газета (25 аркушів); 2 аркуші копіювального паперу; 2 аркуші білого паперу; 1 кулька (гумова) [1].

Порядок виконання:

- розмістити газетні аркуші на підлозі;
- на газетні аркуші покласти аркуш білого паперу;
- на аркуш білого паперу настелити копіювальний папір;
- декілька разів кинути кульку на копіювальний папір;
- покласти другий аркуш білого паперу на підлогу;
- настелити на нього копіювальний папір;
- декілька разів кинути кульку на копіювальний папір;
- проаналізувати отриманий результат.

Спостерігатиметься наступна картина: відпечатків на папері, який лежав на газеті буде більше, ніж на папері, що розміщений на твердій підлозі. Виникає запитання, чому так відбувається?

Коли кулька падає на папір, на нього потрапляє фарба з копіювального паперу. Під час удару лише частина поверхні кульки стикається з папером. На більш м'якій поверхні площа дотику кульки з білим папером більша. Утворені структури отримали назву кратерів. Їх і можна побачити на Місяці. Вони виникли внаслідок зіткнення метеоритів з поверхнею Місяця. Експедиції «Аполлон» виявили, що Місяць вкритий шаром пилу, товщиною від 1 до 20 м. На поверхні планет земної групи Сонячної системи також є сліди зіткнень з метеоритами, але вони не настільки чіткі, тому що поверхні планет тверді, більш того наслідки зіткнень планет з космічними тілами руйнуються внаслідок вивітрювання.

Задача 2. Одним із фрагментів теми «Будова й еволюція Всесвіту» є явище розширення Всесвіту. Цікавою демонстраційною експериментальною задачею, що пояснює явище розширення Всесвіту, є наступна.

Для виконання необхідно мати: *повітряну кульку; чорний маркер.*

Порядок виконання:

- надути кульку до розмірів яблука;
- за допомогою маркера у випадковому порядку нанести на кульку 20 крапок;
- слідкувати за крапками під час надування кульки.

Крапки розбігаються одна від одної. Одні віддаляються на більші відстані, інші – на менші, але жодна з цяток не зближається до інших. Чому?

Астрономи вважають, що галактики віддаляються одна від одної, подібно руху крапок на поверхні кульки. Не всі галактики віддаляються від нас із однаковою швидкістю. У 1929 році Едвін Габбл відкрив, що чим далі розташована галактика, тим швидше вона від нас віддаляється. Оскільки не спостерігаються галактики, які збігаються, можна зробити висновок, що Всесвіт розширюється (останні наукові гіпотези свідчать, що Всесвіт розширюється з прискоренням, причиною якого є наявність темної енергії та матерії).

Запропонований демонстраційний експеримент досить вдало показує явище розширення Всесвіту. Пропонована демонстрація є достатньо простою, тому її доцільно рекомендувати виконувати учням самостійно.

Кількісними експериментальними задачами вважають такі, розв'язування яких здійснюється за допомогою математичної обробки даних, знайдених експериментально у процесі розв'язування. Кількісні експериментальні задачі з астрономії можуть відрізнятися від класичних тим, що експеримент (особливо лабораторно-дослідний) не завжди можна виконати у шкільних умовах.

Наведемо приклади кількісних експериментальних задач.

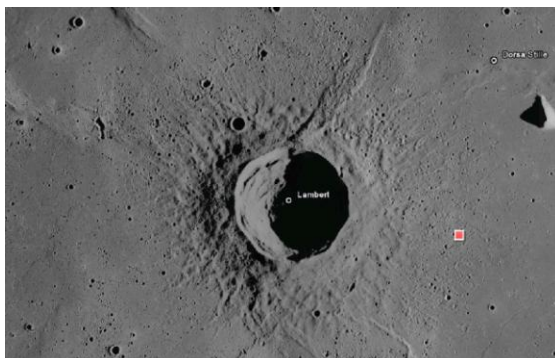
Запропоновану нижче задачу можна розглянути під час вивчення теми «Методи та засоби астрономічних досліджень». За допомогою цієї задачі в учнів формується уявлення про визначення розмірів будь-яких об'єктів, що перебувають на інших небесних тілах.

Задача 1. Визначити розмір будь-якого кратеру з світлини ділянки місячної поверхні (див. малюнок), якщо діаметр кратеру Ламберт дорівнює 29,5 км.

Прилади та матеріали: *світлина, лінійка.*

По-перше необхідно визначити масштаб знімку, для чого потрібно за допомогою лінійки виміряти розмір кратеру Ламберт у міліметрах. Розділити дійсний розмір кратеру в кілометрах на отримане значення зі світлини в

міліметрах для отримання масштабу знімку – кількість кілометрів поверхні Місяця у одному міліметрі світлини.



Мал. Світлина ділянки Місяця.

Далі, за допомогою лінійки вимірюємо будь-який кратер на знімку та за масштабом визначаємо дійсний розмір обраного кратеру.

Наступну задачу можна запропонувати учням під час вивчення явища сонячної активності.

Задача 2. За допомогою шкільного телескопу визначте розмір темних плям на Сонці.

Прилади та матеріали: *телескоп, екран, лінійка.*

Розв'язання

За допомогою телескопу добиваємося чіткого зображення Сонця на екрані. Лінійкою визначаємо діаметр зображення Сонця на екрані. Дійсний розмір Сонця відомий і його можна взяти з астрономічних довідників. Визначаємо масштаб, обчислюємо розмір зображення плями на екрані, отримуємо дійсний розмір обраної темної плями.

Під час виконання цієї задачі учням можна поставити ще одне запитання: «Висока чи низька спостерігається нині сонячна активність?» Якщо темних плям багато, то сонячна активність висока.

За уміннями розв'язати задачу можна сміливо стверджувати: чи розуміє учень те чи інше явище, прояв певного астрономічного, фізичного чи математичного закону.

Список літератури

1. Ванклив Дженис. Эксперименты по астрономии / Дженис Ванклив; пер. с англ. М.Я.Рутковская. – М.: АСТ: Астрель, 2009. – 236 с.
2. Пришляк М.П. Астрономія: Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. – Харків: Веста: Видавництво «Ранок», 2005. – 144 с.
3. Розв'язування задач з фізики: Практикум /під загальною редакцією Є.В. Коршака. – К.: Вища школа, 1986. – 312 с.