

## **Навчальна екскурсія з фізики в дендрологічний парк «Софіївка»**

**Оксана Гнатюк**

Сучасні дослідження в галузі освіти доводять, що навчання має бути емоційно насиченим і позитивно вмотивованим. Це вимагає від учителя різноманітних підходів до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, у тому числі й до організації навчальних екскурсій.

Під час екскурсії учні здатні на основі отриманих знань вирішувати різноманітні пізнавальні завдання, пов'язані із самостійним пошуком нової інформації, розмірковуванням над тим, де і як вони можуть застосувати нові знання у повсякденному житті й у подальшому вивченні фізики та інших навчальних предметів.

Пропонована методична розробка дає можливість учителю широко використовувати інтерактивні технології організації пізнавальної діяльності учнів під час проведення екскурсії.

Екскурсію проводять як узагальнюючу після вивчення розділів «Механічний рух», «Взаємодія тіл» і «Робота і енергія» з курсу фізики у 8 класі [2]. До початку екскурсії учні отримують заздалегідь визначені учителем навчально-пізнавальні завдання, повторюють теоретичний матеріал з розділів «Починаємо вивчати фізику», «Будова речовини», «Світлові явища» (7 клас), «Механічний рух», «Взаємодія тіл», «Робота і енергія» (8 клас). Бажаючим учням пропонують підготувати короткі повідомлення про історію створення парку.

Екскурсію проводить вчитель, спільно з екскурсоводом парку. Протягом екскурсії надається слово учням для озвучення своїх заздалегідь підготовлених коротких повідомлень, в яких міститься історичні факти про створення об'єктів парку. При цьому наголошують на їх фізичних та технічних характеристиках. На початку екскурсії учнів класу ділять на дві групи (для виконання групових завдань).

### **План проведення та зміст екскурсії**

**Тема.** Механічний рух і взаємодія в природі та на виробництві (8 клас).

*Мета.* Узагальнити та систематизувати знання про рух та взаємодію. Показати практичне застосування фундаментальних законів фізики на прикладах із живої природи та техніки. Розвивати вміння спостерігати явища природи. Виховувати бережливе ставлення до навколишнього середовища. У ході екскурсії учні ознайомлюються з історією створення парку й історією Уманщини, що сприяє загальному розвитку та патріотичному вихованню учнів.

*Очікуванні результати.* Учні набудуть уміння систематизувати отримані знання про механічний рух та взаємодію під час спостережень в природі, навчатися оцінювати екологічний стан рідного краю.

*Місце проведення.* Дендрологічний парк «Софіївка».

*Підготовча робота.* Попередньо складається схема маршруту, графік руху, визначається перелік і зміст індивідуальних та групових завдань для учнів. Особлива увага звертається на схему розташування водоймищ, водоспадів, експозицій, птахів, технічних комунікацій. Повідомлення схеми звіту.

*Схема звіту:*

1. Назвіть фізичні явища які ви спостерігали під час екскурсії.
2. Назвіть фізичні закони які використовувались при побудові парку «Софіївка». Дайте відповідні пояснення.
3. Наведіть приклади, які ілюструють відносність руху тіл та спокою.
4. Які способи збільшення і зменшення тертя використовувались інженерами та будівельниками при створенні дендрологічного парку, які прості механізми і машини застосовувалися ? (На основі ознайомлення з історії побудови парку.)
5. Які матеріальні об'єкти (фізичні тіла) мають потенціальну (кінетичну) енергію? Наведіть приклади.
6. Поясніть, як змінюється кінетична і потенціальна енергія води у водоспаді (Поряд Долини гігантів)?
7. Перелічіть машини і механізми дію яких ви спостерігали у впродовж екскурсії. Які двигуни покладено в основу їх роботи?

8. Який вплив на навколишнє середовище мають машини і механізми, що працюють в парку? Робота яких є шкідливою і в якій мірі?

9. Дайте оцінку екологічному стану парку, в цілому. Відповідь обґрунтуйте з точки зору законів фізики.

10. Зробіть загальні висновки, щодо результатів екскурсії.

Якщо є можливість, домовляються з екскурсоводом парку про особливості проведення екскурсії, як навчальної екскурсії з фізики.

*Інструктаж з техніки безпеки:* поведінка учнів у транспорті, на дорозі, у громадських місцях та під час проходження екскурсії в дендропарку.

### **Хід екскурсії**

I. Повідомлення теми і мети екскурсії. Ознайомлення учнів з планом проведення екскурсії, схемою маршруту та графіком руху.

II. Організація виконання навчальних завдань практичного характеру.

#### *Практичні завдання:*

1. Відстань від адміністративно – господарської зони до центрального входу в парк приблизно 1 км. З якою середньою швидкістю ви будете рухатися. Час визначте самостійно використовуючи годинник (секундомір).

2. Користуючись фотографією, визначте висоту стовпа води у фонтані «Змія», якщо форсунка фонтана розташована на висоті 1,5 м від поверхні озера.

3. Площа Мертвого озера –  $800\text{м}^2$ , глибина 1,5 м. Визначте максимальний об'єм води в озері.

4. Довжина підземної ріки Стікс під землею складає 211 м, а від входу в тунель до Верхнього ставу 223 м, від входу в тунель Мертвого озера до першого 44 - м, від першого до другого шлюзів – 19 м, від другого до третього – 40 м, від другого до першого – 42 м, від першого до Амстердамського шлюзу – 66 м. Визначте: 1. Час за який ви пройдете кожен відрізок шляху, весь шлях: а) по поверхні вздовж русла цієї ріки; б) пропливете на човні по тунелю. 2. З якою середньою швидкістю ви пройшли весь шлях вздовж тунелю.

5. Запропонуйте способи визначення висоти дерева, не вилазячи на нього.

Практичні завдання можуть виконуватися окремими учнями (групами учнів) або фронтально.

### III. Проведення екскурсії.

Нижче пропонуємо короткий зміст повідомлень вчителя, екскурсовода та окремих учнів (згідно з визначеним вчителем планом проведення екскурсії).

При вході в парк учнів орієнтують на виконання *першого практичного завдання* (див. вище).

✚ Умань одна із старовинних міст України. Минуле Уманщини багате на історичні події. На її території відбувалися запеклі бої українського народу з польською шляхтою та татарами. Так, в січні 1655 року польська шляхта напала на Україну. Оборонці міста розмістилися в найбільш укріпленому місці, оточеному валами. Але, воїни розуміли, що однієї їх хоробрості може не вистачити, тому облили вали водою і мороз покрив їх льодом.

*- Поясніть, як це могло допомогти оборонцям? Чому?*

✚ Продовжуємо свою подорож центральною алеєю парку. Зверніть увагу вздовж алеї рухаються електромобілі, екіпаж запряжений кіньми, працівник парку, який штовхає візок з інструментом.

*- Яка існує відмінність між ними? Що є спільним? Дайте пояснення з боку фізики.*

✚ Праворуч центральної алеї на високій скалі розташовано дерев'яну бесідку (рис.1). Учитель разом з учнями коротко обговорюють конструкцію штучно створеної з кам'яних глиб скали з бесідкою та з'ясовують умови їх рівноваги.

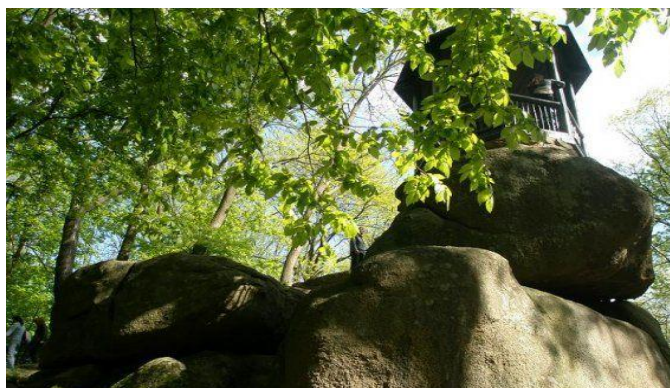


Рис. 1

✚ Головна алея парку закінчується павільйоном Флори (рис. 2). В залі павільйону ми відмічаємо гарну акустику зали. Тому й тут відбуваються виступи музикантів, співаків. Учитель звертає увагу учнів на овальну форму павільйону.



Мал. 2

Ще в давні часи люди помітили, що звук добре поширюється вздовж увігнутих стін. Найчастіше архітектори використовували знання про закономірності поширення звуку будуючи собори, літні театри тощо. Адже, коли говорити поблизу стіни, то звукові хвилі падають на неї під великими кутами, а чим більший кут падіння на відбивну поверхню, тим більше звукової енергії від неї відбивається, бо зменшується поглинання енергії звуку поверхнею. Завдяки багаторазовому відбиванню «ковзних променів» від увігнутої поверхні фронт звукової хвилі поблизу цієї поверхні стає майже плоским, тоді як далі від неї проходять сферичні хвилі. Але у випадку сферичних хвиль інтенсивність звуку зменшується обернено пропорційно квадрату відстані. Зменшується вона і внаслідок поглинання та розсіювання хвиль у середовищі. Інтенсивність же плоских хвиль зменшується лише через поглинання і розсіювання їх енергії (зменшення енергії обернено пропорційно квадрату відстані від джерела для них не має місця). Поблизу увігнутих стін утворюється хвилевід, що забезпечує підвищену дальність поширення звуку – основний ефект «галерей шепоту»; звук, що поширюється вздовж стін, порушує звичну локалізацію звукових образів, тому

в архітектурі намагаються не допускати конструктивних форм, які могли б привести до подібних ефектів.

*- Наведіть приклади, де використовують такий самий принцип побудови приміщень, яких саме? (відповідь на це питання учні можуть підготувати раніше, як повідомлення).*

✚ Продовжують рухатися Нижньою алеєю, яка проходить вздовж берега Нижнього ставу. Л. Метцель – архітектор парку геніально вирішив питання забезпечення водойм і гідротехнічних забудов водою. По руслу річки Кам'янки кріпаки насипали земляні плоти. Завдяки чому було створено чотири стави: Нижній, Верхній, Червоний та Війтівський (с. Родниківка). Так, вода в Нижній став поступає із Верхнього по чотирьом напрямом за рахунок різниці між рівнями води цих двох ставів. Посеред ставу знаходиться фонтан «Змія», водяний стовп якого може досягати 16 метрів [1].

Вода надходить підземним водопроводом, побудованим із гранітних тесаних каменів вдовж дороги, що веде від національного університету садівництва (оранжереї) до павільйону флори. Навпроти Громогового гроту (гроту Каліпсо), розташовані відстійник і відвід водогону для подачі води в інтер'єр гроту. Відстояна вода вкладеними під невеликим нахилом чавунними трубами, самопливом, що до мінімуму зводить втрату сили напору при терті води об стінки трубопроводу, що подається до фонтану «Змія» (рис. 3).



Рис 3.

Діаметр фонтанної головки порівняно з трубою водогону зменшений в 10 разів. Так, у поєднанні різниці рівнів ставів (1,5 – 2, 0 м) та викиду води досягається висота фонтану 15 - 18 м.

Пропонують учням виконати *друге практичне* завдання.

✚ На протилежному березі ставу спостерігають нагромадження великих за розмірами каменів. Переміщували їх люди, використовуючи прості механізми.

*- Назвіть прості механізми, які знаєте ви? Їх призначення?*

✚ Будівництво парку не припинялося навіть в люту зиму. Забудовники парку під час морозів заливали доріжки парку водою, коли вона замерзала по них рухали великі каміння.

*- Поясніть чому саме цей спосіб використовували будівники парку?*

✚ Неподалік від Кавказької гірки ми бачимо восьмигранну балюстраду. Під час свят тут лунає музика, звуки якої, відбиті, скалами, деревами і поверхнею ставу добре поширюється парком.

*- З'ясуйте, в яких випадках тут спостерігається відбивання звуку? Поглинання звуку? Заломлення звуку?*

✚ Далі продовжують свій рух вздовж маршруту крутим схилом вгору до «Китайської бесідки».

*- Чому підійматися крутим схилом було важче, ніж рухатися рівними алеями?*

✚ Рухаючись маршрутом далі, наближаються до Великого водопаду, з висотою падіння води 15 метрів.

*- Поясніть, як змінюється кінетична і потенціальна енергія води у водоспаді?*

✚ Поряд з водоспадом знаходиться Долина гігантів, в кінці якої знаходиться грот Орішок. Коли на нього дивитися з містка, що веде на площу зборів, нам здається, що величезну глибу тримає невеликий камінчик, хоча в дійсності вона міцно лежить завдяки вміло врівноваженому центру тяжіння.

Піднімаючись східцями до Мертвого озера, пропонуємо учням виконати *третє (із наведеного вище переліку) практичне завдання.*

✚ З Мертвого озера бере початок підземна річка Стікс (рис. 4).



Рис. 4

✚ Вчитель розділяє учнів на дві групи: одна з них рухатиметься вздовж річки поверхнею землі, а інша – підземною річкою, човном. Звертають увагу на необхідність виконання *четвертого практичного завдання.*

✚ Про будову і дію Амстердамського шлюзу. Він був зведений засновниками парку в перший період будівництва та призначений для пропуску човнів з Верхнього ставу в підземну річку Стікс і навпаки, а також для випуску надлишкової води зі ставу.

Шлюз складається з двох взаємодіючих частин. Перша – постійно діюча, внизу якої є заслінка, якою за допомогою гвинтового механізму можна регулювати рівень води в ставку та підземній річці Друга – одноразової дії, коловорот якого приводиться в рух спеціальною лебідкою і дерев'яний щит, підвішений на масивних залізних цепках, опускають або піднімають. Для того, щоб човен могла потрапити в підземну ріку з боку ставу, використовують лебідку для перекриття щитом виходу води із шлюзового каналу. Потім гвинтовим механізмом, розміщеним на постійно діючому входному шлюзі, відкривають його нижню контрольну заслінку і канал шлюзового пристрою наповнюється водою.



Коли рівень піднімається до рівня Верхнього ставу, шлюз відкривають як ворота за допомогою подовжених важелів і човен запливає до шлюзу. Після цього вхідний шлюз закривають, і через нижнє вікно вихідного шлюзу вода випускається. Коли рівень води в каналі шлюзного відділення знижується до рівня підземної річки, при допомозі великого колеса лебідки піднімають верхній щит випускного шлюзу і човен починає свій рух до Мертвого озера .

IV. Підведення підсумків екскурсії. Учитель пропонує учням озвучити свої варіанти відповідей на теоретичні запитання (згідно до схеми звіту); проводять обговорення відповідей. Дають відповіді на запитання учнів, які в них виникли під час екскурсії.

Підводяться загальні підсумки екскурсії.

Як свідчить практика, проведення навчальної екскурсії з фізики до дендрологічного парку «Софіївка» викликає інтерес в учнів і дає можливість ефективно розвивати в них спостережливість і допитливість, формує уміння ставити пізнавальні запитання щодо спостережуваних фізичних явищ та застосовувати здобуті знання на практиці.

#### **Список літературних джерел:**

1. Дендрологический парк «Софиевка» / Косенко И.С., Храбан Г.Е., Митин В.В., Гарбуз В.Ф.: Отв. ред. Кохно Н.А.; АН УССР. Центр. респ. ботан. сад. – Киев : Наук. думка, 1990. – 160 [6] с.
2. Фізика : програми для загальноосв. навч. закладів /О.І. Ляшенко, О.І. Бугайов, Є.В. Коршак, М.Т. Мартинюк, М.І. Шут. – К. : Перун, 2006. – 80, [1] с.

Гнатюк Оксана Володимирівна – кандидат педагогічних наук, в.о. доцента кафедри фізики і астрономії та методики їх викладання Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.

дом. (04744) 4-25-46