

# ВИКОРИСТАННЯ ПЛОСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОПЕДЕВТИКИ АСТРОНОМІЧНИХ ЗНАНЬ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Тетяна Богдан, Віталій Савченко

Специфіка астрономії, як навчального предмету, обумовлює особливі труднощі викладання її у школі. Ці труднощі пов'язані з недостатньою кількістю часу, який відведений на викладання предмету (не можливо за 17 годин навчального часу дати достатні знання) та із слабо розвиненими просторовими уявленнями учнів. Вони не завжди можуть зрозуміти, що спостерігач, який рухається разом із Землею і спостерігач, який знаходиться за межами сонячної системи сприймають рух Землі по різному.

Для усунення цих труднощів учитель може використати можливості і зміст навчальних предметів природознавчого циклу (зокрема, фізики) в межах методу навчання в яких здійснює пропедевтику астрономічних знань учнів. З одного боку це розширює світогляд учнів і полегшує сприймання складного астрономічного матеріалу в 11 класі, а з іншого - введення елементів астрономії в курс фізики дає можливість учням глибше розуміти фізичні процеси.

Для поліпшення якості навчання і полегшення сприймання учнями пропонуємо використовувати на уроках природничих дисциплін плоскі моделі з рухомими деталями. Ми вважаємо, що ці моделі повинні відповідати умовам: бути адекватними об'єкту, який вивчається, простими у сприйманні та використанні, мати необхідну дидактичну спрямованість, бути економічними у виготовленні тощо. Використовувати їх доцільно не тільки на уроках астрономії в 11 класі, а й при вивченні пропедевтичних курсів природознавства (5 клас), фізичної географії (6 клас) та фізики (7-8 класи).

Розробкою плоских моделей займалися і раніше. Цікавими є роботи Г.Г. Ленгауера [4], але деякі з них складні в виготовленні, інші застарілі за

змістом. Тому нами розроблені і виготовлені моделі, які дозволяють моделювати астрономічні явища і пояснювати їх фізичну суть.

### **1. Модель для демонстрації фаз Місяця**

Модель складається з лицевої панелі 1, рухомого диска 2 і панелі, яка кріпиться із зворотного боку 3. Лицева і задня панелі мають розміри 300 x 400 мм. На лицевій панелі (мал. 1) потрібно намалювати Землю 4 та Місяць 5 (у різних положення відносно Землі), а також паралельні між собою сонячні промені 6. Навпроти кожного зображення Місяця робляться прорізи 7, які відповідають різним фазам Місяця. На рухомому диску 2 відокремлюється сектор 8, кутовим розміром  $35^{\circ}$  і зафарбовується жовтим кольором. Лицева панель 1 і рухомий диск 2 (крім жовтого сектора) зафарбуються темно-синім кольором. Збирається модель за схемою (мал. 2), так щоб між деталями 1 і 2 міг вільно обертатися диск 3 навколо осі. Центр диска повинен співпадати з центром “Землі” 4. Деталі скріплюємо у вигляді плоскої коробки. Із зворотного боку моделі прилаштовується ручка 9 для обертання рухомого диска.

Для демонстрації фаз Місяці звертаємо увагу учнів на те, що:

1. Сонячні промені йдуть до Землі паралельним пучком.
2. Сонячні промені освітлюють ті сторони Землі і Місяця, які обернені до Сонця.
3. При розгляданні кожної фази Місяця повертаємо модель таким чином, щоб дивитися на Місяць з поверхні Землі.

Встановлюємо рухомий диск так, щоб жовтий сектор не було видно ні в одному з прорізів 7.

Пропонуємо запитання учням: “Чи зможемо ми спостерігати Місяць, коли він буде знаходитися між Сонцем і Землею?”

Використовуючи модель вчитель допомагає учням відповісти на запитання, потім нагадує, що така фаза Місяця називається новим Місяцем.

Повернемо рухомий диск проти годинникової стрілки так, щоб у прорізі з'явився вигляд серпа Місяця. Розглянемо малюнок 3. З малюнка видно, що спостерігач, який знаходиться на поверхні Землі, може бачити тільки маленький сектор Місяця. Такий Місяць у вигляді тонкого серпа називається молодим.

Аналогічно розглядають кожну фазу Місяця, демонструючи її за допомогою моделі. Звертають увагу учнів на те, що коли Земля знаходиться між Сонцем і Місяцем, то з Землі ми бачимо повний диск Місяця. Таку фазу називають повним Місяцем.

Для закріплення вивченого матеріалу доцільно запропонувати учням відповіді на наступні запитання:

1. Чому спостерігаються різні фази Місяця?
2. Як навчитися розрізняти за виглядом Місяця, у якому він стані (зростання чи спадання)?
3. Чому молодий Місяць ми можемо бачити у вечірній час, а старий - перед сходом Сонця ?
4. Пояснити за виглядом Місяця, з якого боку від нього знаходиться Сонце.

Застосування запропонованої моделі має дидактичний ефект також при вивченні теми “Світлові явища” в курсі фізики 8 класу. За допомогою неї можна в доступній формі пояснити учням:

1. Явище прямолінійного поширення світла.
2. Явище відбивання світла (у зв'язку з тим що Сонце освітлює Місяць і світло відбивається від нього, ми можемо побачити той бік, який обернений до Сонця.)

## **2. Модель для демонстрації місячного затемнення**

Модель складається з основної частини 1, рухомої частини 2 і плівки 3, на яку за допомогою принтера нанесений малюнок тіні і напівтіні 5. Основна частина і плівка мають розміри 240 x 400 мм. На основну частину

нанесені зображення Сонця 6 і Землі 2, а також намальовані промені (мал. 4). Земля 2 кріпиться за допомогою дроту на відповідне місце на деталі 1 таким чином, що вона разом з Місяцем могла вільно обертатися навколо осі. Із зворотного боку до осі обертання прилаштовується ручка 7. Модель закривається плівкою (мал. 5) таким чином, щоб зображення на плівці співпадало з зображенням на основній частині. При демонстрації обертаємо Місяць навколо Землі за допомогою ручки 7.

При закріпленні нового матеріалу пропонується відповісти на поставлені запитання:

1. Як повинен бути розташований Місяць відносно Землі і Сонця, щоб на Землі можна було спостерігати місячне затемнення?
2. Як часто ми зможемо спостерігати місячне затемнення? Чому?

Використання моделі є доцільним і в курсі фізики 8 класу. За допомогою її можна продемонструвати:

1. Утворення тіні і напівтіні внаслідок прямолінійності поширення світла.
2. Попадання Місяця у тінь і напівтінь при його обертанні навколо Землі.

У даній роботі ми навели тільки два приклада розробок моделей, але сподіваємося, що знайомство з цим матеріалом не тільки надасть можливість вчителям виготовити їх і використати у своїй роботі, а й приведе до розробок нових моделей, аналогічних запропонованим.

#### Література:

1. Калапуша Л.Р. Моделювання у вивченні фізики. – К.: Рад. школа, 1982. – 158 с.
2. Климишин І.А., Крячко І.П. Астрономія. Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. К.: Знання України, 2002. – 190 с.
3. Коршак Є.В. та ін. Фізика 8 клас: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. /Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – Київ; Ірпінь: ВТФ “Перун”, 1999. – 192 с.: іл.

4. Ленгауэр Г.Г. Плоские наглядные пособия с подвижными деталями по астрономии. / Преподавание астрономии в школе. Сб. статей под ред. Б.А. Воронцова-Вельяминова. – М., 1959. – С. 116 - 150
5. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика 7-11 класи. Астрономія 11 клас. – Київ.: Шкільний світ, 2001. – 133 с.