

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ПЛАНЕТАРІЮ STELLARIUM ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТИПОВИХ АСТРОНОМІЧНИХ ЗАДАЧ

Влад Васіліса Дмитрівна

магістрантка спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
vasilisavlad2612@gmail.com

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mohun_sergey@ukr.net

Постановка проблеми. Метою викладання астрономії в сучасних закладах освіти є формування наукового світогляду через поетапне засвоєння основних астрономічних знань про космічні явища та об'єкти [4]. Для досягнення цієї мети важливо зробити акцент на розвиток практичної компетентності майбутнього вчителя астрономії.

Виклад основного матеріалу. Розвиток практичної компетентності під час вирішення астрономічних задач передбачає використання різноманітних педагогічних методів та підходів. Можна виділити кілька етапів, які потрібно враховувати:

2. Початковий етап – теоретична підготовка, що включає ознайомлення з основними поняттями та теорією астрономії, вивчення процесів у Всесвіті та основних астрономічних законів.
3. Проведення практичних спостережень небесних об'єктів, таких як Сонце, Місяць, планети тощо, з використанням телескопів, біноклів або віртуальних середовищ.
4. Аналіз даних та вирішення завдань, що передбачає розв'язання типових астрономічних задач із застосуванням теоретичних знань.
5. Використання комп'ютерних програм для моделювання астрономічних явищ, що дозволяє краще зрозуміти ці процеси та перевірити гіпотези.
6. Організація групової роботи та проектної діяльності для спільного вирішення складніших астрономічних завдань та розвитку комунікативних навичок.

Ці етапи сприяють не лише засвоєнню астрономічних знань, а й формують наукове мислення та практичні навички майбутніх вчителів астрономії.

Детальніше зупинимося на третьому та четвертому пунктах, наведених вище. Наведемо приклад розв'язання типової астрономічної задачі традиційним методом та методом із використанням віртуальних середовищ для моделювання астрономічних процесів.

Завдання. Знаючи відстані планет від Сонця, обчислити найбільше кутове відхилення Землі від Сонця, яке можна спостерігати з Марса. Орбіти Землі та Марса вважайте коловими.

Розв'язання (традиційний метод)

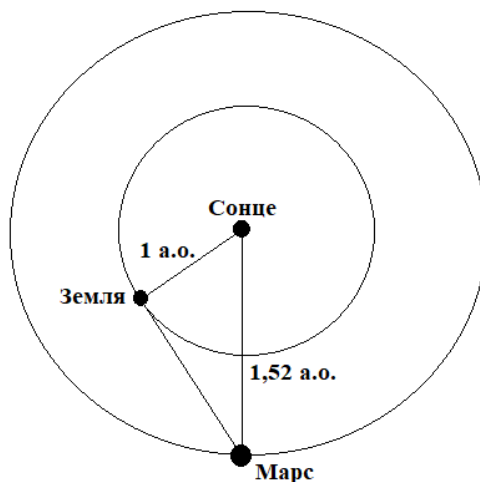


Рис. 1. Схема розташування Сонця, Землі та Марса в момент елонгації

Найбільше кутове відхилення Землі від Сонця, яке можна спостерігати з поверхні Марса буде тоді, коли Земля перебуватиме в найбільшій елонгації (східній – найкраща вечірня видимість (рис. 1) або західній – найкраща ранкова видимість). Вважаючи орбіти Землі (радіус 1 а.о.) та Марса (радіус 1,52 а.о.) коловими з трикутника СЗМ (кут СЗМ – прямий) нескладно знайти кут елонгації ЗМС: $\angle ЗМС = \arcsin (1/1,52) \approx 41,14^\circ$.

Розв'язання (метод із використанням віртуальних середовищ)

Для навчальних цілей найефективнішим, на нашу думку, є віртуальний планетарій Stellarium (детальніше див. [1-3]).

Відкриємо стартове вікно середовища Stellarium і за допомогою кроків «Вікно розташування → Планета → Марс» перемістимося віртуально на планету Марс. Здійснивши наступні дії «Астрономічні обчислення → Ефемериди → Небесне тіло → Земля» та вибравши певний інтервал дат ми отримаємо список деяких астрономічних характеристик Землі відносно Марсу. Остання колонка дає нам інформацію про елонгацію Землі для спостерігача, який знаходиться на Марсі. Знаходимо дату (25 вересня 2024 року) та значення ($41^\circ 28''$) найбільшої елонгації Землі (рис. 1).

Астрономічні обчислення

Небесне тіло: Земля

Від: 2024.05.14 07:23 До: 2024.11.01 07:23 Крок часу: 1 сонячний день

Назва	Дата і час	ПС (J2000)	Схил (J2000)	Вел.	Фаза	Відст., а.о.	Видовж.
Земля	2024-09-17 16:32:15	18h31m29.1s	-23°28'16.9"	-1.59	60.64%	1.328727	+41°22'21.5"
Земля	2024-09-18 17:11:50	18h34m01.8s	-23°27'36.0"	-1.59	60.29%	1.322127	+41°23'33.6"
Земля	2024-09-19 17:51:25	18h36m33.7s	-23°26'47.3"	-1.59	59.93%	1.315494	+41°24'37.9"
Земля	2024-09-20 18:31:00	18h39m04.6s	-23°25'51.1"	-1.60	59.56%	1.308827	+41°25'34.2"
Земля	2024-09-21 19:10:36	18h41m34.7s	-23°24'47.4"	-1.60	59.19%	1.302127	+41°26'22.3"
Земля	2024-09-22 19:50:11	18h44m03.8s	-23°23'36.6"	-1.60	58.82%	1.295394	+41°27'01.8"
Земля	2024-09-23 20:29:46	18h46m32.1s	-23°22'18.8"	-1.60	58.44%	1.288627	+41°27'32.6"
Земля	2024-09-24 21:09:21	18h48m59.3s	-23°20'54.2"	-1.60	58.06%	1.281826	+41°27'54.4"
Земля	2024-09-25 21:48:57	18h51m25.6s	-23°19'23.1"	-1.60	57.67%	1.274992	+41°28'06.8"
Земля	2024-09-26 22:28:32	18h53m50.9s	-23°17'45.6"	-1.60	57.28%	1.268125	+41°28'09.6"
Земля	2024-09-27 23:08:07	18h56m15.2s	-23°16'02.0"	-1.60	56.89%	1.261226	+41°28'02.5"

Рис. 2. Ефемериди Землі для спостерігача на Марсі

Далі робимо наступні дії: «Вікно розташування → Планета → Оглядач Сонячної системи» (для отримання візуальної картини розташування Сонця, Землі та Марса) та «Вікно встановлення часу і дати → Дата і час → 2024-9-25» (для встановлення дати найбільшої елонгації, див. рис. 2). Ми отримали візуалізацію розташування наших об'єктів у віртуальному середовищі Stellarium (рис. 3). Для отримання відстаней СМ та СЗ достатньо клікнути на об'єкт та виписати необхідну інформацію.

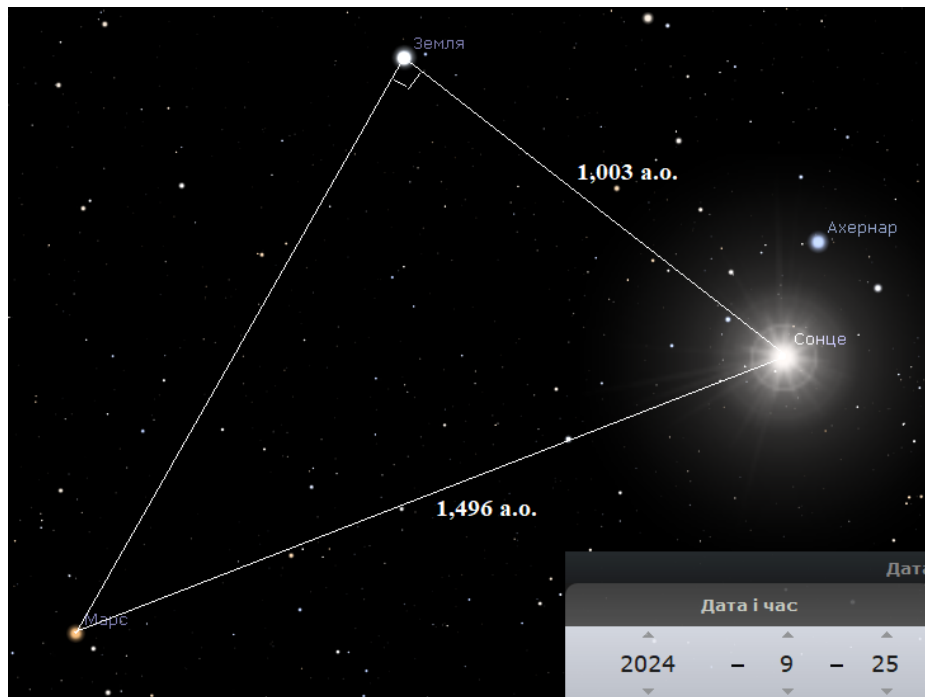


Рис. 3. Візуалізацію розташування об'єктів у Stellarium

З міркувань, наведених у традиційному розв'язку, аналогічно знайдемо кут елонгації ЗМС: $\angle \text{ЗМС} = \arcsin(1,003/1,496) \approx 42,1^\circ$.

Висновки. Вміння розв'язувати типові астрономічні задачі – це невід'ємна складова практичної компетентності майбутнього вчителя астрономії. Однак сучасний педагог повинен володіти також навичками користування цифровими технологіями, зокрема і під час навчання астрономії. Використання віртуальних середовищ для моделювання астрономічних процесів під час розв'язування задач дозволяє майбутнім фахівцям зрозуміти реальні (хоча і змодельовані) астрономічні явища та процеси, побачити візуалізацію реальної ситуації, оперувати реальними астрономічними даними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Віртуальний планетарій Stellarium. URL: www.stellarium.org/uk/.
2. Влад В.Д. Формування практичної компетентності здобувачів освіти під час розв'язування типових астрономічних задач. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали XIII міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 5 квітня 2024 р. С. 27-30.
3. Мохун С., Федчишин О., Горошкевич О., Сітарський Б. Програмне середовище Stellarium як засіб розвитку дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти. *Фізико-математична освіта*, 2024. Том 39. № 2. С. 42-50. <https://doi.org/10.31110/fmo2024.v39i2-06>
4. Тройчак Т.С. Формування практичної компетентності здобувачів освіти під час розв'язування астрономічних задач. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології, природничих наук в контексті вимог Нової української школи*: матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Тернопіль, 18-19 травня 2023 р. С. 247-250.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ГЕНЕТИКИ В КУРСІ «БІОЛОГІЯ. 9 КЛАС»

Скрипник Сергій Васильович

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екології та біологічної освіти,
Хмельницький національний університет
skrypnyks2@gmail.com

Важливість генетики в сучасній науці: медицина (генетика є основою для розуміння багатьох захворювань, таких як рак, діабет, та генетичні розлади; генетичні дослідження сприяють розробці нових методів діагностики, лікування та профілактики хвороб, включаючи генотерапію; біотехнологія (генетика лежить в основі багатьох біотехнологічних інновацій, таких як створення ГМО (генетично модифікованих організмів) для підвищення врожайності та стійкості сільськогосподарських культур)); розвиток біотехнологій відкриває нові можливості в галузях харчової промисловості, фармацевтики та екології; еволюція та біологія розвитку (генетичні дослідження допомагають зрозуміти