

02.06.2022

Група 36

Фізика і астрономія

Урок 73-74

Тема уроку: «Сучасні наземні і космічні телескопи. Астрономічні обсерваторії.»

Мета уроку: ознайомити учнів із будовою та видами телескопа та поняттям астрономічних обсерваторій; розвивати пізнавальні інтереси учнів, цікавість; виховувати цілеспрямованість, творче ставлення до роботи на уроці.

Матеріали до уроку:

Телескоп – прилад для спостереження віддалених об'єктів, був сконструйований Галілео Галілеєм у 1609 році.

Телескоп має три основних призначення:

1) збирати випромінювання від небесних світил на приймальний пристрій (око, фотопластинка, спектрограф тощо);

2) будувати у своїй фокальній площині зображення об'єкта чи певної ділянки неба;

3) збільшувати кут зору, під яким спостерігаються небесні тіла, тобто розділяти об'єкти, розташовані на близькій кутовій відстані й тому нероздільні неозброєним оком.

Оптичні телескопи обов'язковими складовими частинами своєї конструкції мають: об'єктив, який збирає світло і будує у фокусі зображення об'єкта чи ділянки неба; трубу (тубус), яка з'єднує об'єктив з приймальним пристроєм; монтування – механічну конструкцію, що тримає трубу і забезпечує її наведення на небо; у разі візуальних спостережень, коли приймачем світла є око, обов'язково – окуляр. Через нього розглядається зображення, побудоване об'єктивом. При фотографічних, фотоелектричних, спектральних спостереженнях окуляр не потрібний, тому що відповідні приймачі встановлюються безпосередньо у фокальній площині. Першими було збудовано лінзові телескопи рефрактори. Телескоп із лінзовим об'єктивом називається **рефрактором**, тобто заломлюючим телескопом. Проте світлові промені різних довжин хвиль заломлюються по-різному, і окрема лінза дає забарвлене зображення. Для усунення цього недоліку з часом почали будувати об'єктиви з кількома лінзами зі скла з різними коефіцієнтами заломлення.

На розміри телескопів рефракторів накладаються певні обмеження, тому найбільший лінзовий об'єктив має діаметр лише 102 см. Рефрактори, як правило, використовують в астрометрії, а от астрофізики користуються дзеркальними телескопами-рефлекторами. Закони відбивання не залежать від довжини хвилі, і, природно, виникла думка замінити лінзовий об'єктив увігнутим сферичним дзеркалом. Такий телескоп називається **рефлектором**, тобто відбивним телескопом. Перший такий телескоп з діаметром дзеркала 2,5 см побудував І. Ньютон в 1671 році. Головні дзеркала рефлекторів спочатку мали сферичну форму, згодом – параболічну.

Дзеркала виготовляли із бронзи. З середини XIX ст. почали робити скляні дзеркала і розробили метод зовнішнього сріблення скляних дзеркал, а з 1930 р. їх почали алюмініювати. Дуже зручною, а тому і найчастіше вживаною, була система

Кассегрена, в якій головне дзеркало - увігнуте параболічне, а допоміжне – опукле гіперболічне; проте телескопи і павільйони, в яких їх встановлювали, були надзвичайно громіздкими.

Наприклад, з 1948 по 1975 р. найбільшим у світі був 5-метровий рефлектор Паломарської обсерваторії (США). Вага його дзеркала – 13 т, маса труби (точніше, гратчастої конструкції) довжиною 17 м – 140 т, телескоп було встановлено у башті діаметром 41,5 м з вагою купола 1 000 т. У 1975 р. на Північному Кавказі було введено в дію 6-метровий телескоп; за товщини дзеркала 65 см його вага становить 40 т, довжина «труби» – 24 м, діаметр башти – 44 м.

Справжня революція в телескопобудуванні відбулась у 70-х роках ХХ ст. На зміну системі Кассегрена прийшла телескопічна система Річі-Кретьєна, у якій головне дзеркало за формою дещо відрізняється від параболоїда, а допоміжне - від гіперболоїда. Тому і довжина труби, і діаметри павільйонів у два – чотири рази менші, ніж у попередніх телескопів. На 2000 рік введено в дію близько десяти телескопів системи Річі-Кретьєна з діаметром дзеркал 3,6 - 4,2 м. З 1996 р. працює багато дзеркальний (діаметр сегмента становить 1,8 м) телескоп «Кек-І» з сумарним діаметром дзеркала 10 м, а з 1998 р. – такий же «Кек-ІІ». Введено в дію «Джеміні» з діаметром дзеркала 8,1 м та японський «Субару» з діаметром дзеркала 8,3 м. З 1998 р. почергово вводяться в дію одне із шести (діаметром 8,2 м) дзеркал «Дуже великого телескопа».

При побудові таких телескопів використовуються найновітніші досягнення техніки, і працюють вони, керовані на відстані зі спеціальних приміщень, без присутності людей поблизу телескопа.

Астрономічні обсерваторії.

Астрономічна обсерваторія – це науковий центр, де за допомогою телескопів спостерігають небесні об'єкти.

Упродовж тривалого часу заняття астрономією було ледь не приватною справою окремих ентузіастів. Але в XVII ст. було усвідомлено її значення для потреб географії та мореплавання. Розпочалось будівництво перших державних астрономічних обсерваторій (АО): Паризької (1671 р.), Гринвіцької (1675 р.) тощо.

В наш час у світі налічують близько 400 АО. В Україні провідними є Головна астрономічна обсерваторія НАН України (1944 р.), Інститут радіоастрономії з його унікальним декаметровим телескопом УТР-2 під Харковом, Кримська астрофізична обсерваторія (1950 р.). Певні традиції досліджень і спостережень зберігають АО університетів – Львівського (1769 р.), Харківського (1898 р.), Київського (1845 р.), Одеського (1871 р.).

Довгий час АО будувались поблизу чи навіть у населених пунктах, з ХІХ ст. їх почали розташовувати на гірських вершинах. Серед найбільших АО світу найвідомішими сьогодні є: введена в дію 1990 р. АО на вершині древньої вулканічної гори Мауна-Кеа (4215 м, о. Гаваї), оголошеної науковим заповідником за свій унікальний астроклімат; тут встановлено кілька 4-метрових телескопів, а також телескопи «Кек», «Джеміні», «Субару» (мал. 11.6); англійська АО на о. Ла-Пальма (2327 м, 1986 р.), американська АО Лас-Кампанас (2280 м, 1976 р.) у Чилі і там же європейська АО Ла-Сілла (2347 м, 1976 р.), де встановлено «Дуже великий телескоп».

В останні роки не менше половини наукових публікацій з астрономії ґрунтуються на спостереженнях небесних об'єктів із стратостатів, штучних супутників Землі, орбітальних космічних станцій та автоматичних міжпланетних станцій (АМС). В космосі працює ціла низка інфрачервоних, ультрафіолетових, рентгенівських, гамма-обсерваторій, які досліджують небо у всіх діапазонах електромагнітних хвиль, наприклад рентгенівська обсерваторія «Чандра». Важливою для астрономів подією був запуск 25 квітня 1990 р. на орбіту висотою 612 км «Космічного телескопа ім. Габбла» (мал. на стор. 51) з діаметром дзеркала 2,4 м, який вирішує велику кількість астрофізичних задач. Загалом з 1962 р. для астрономічних досліджень запусчено близько 50 ШСЗ та АМС.

Домашнє завдання

Написати конспект.

Підготувати презентацію на тему:

«Діючі астрономічні обсерваторії України»

Зворотній зв'язок

Е-mail vitasergiivna1992@gmail.com

!!!! у повідомленні з д/з не забуваєм вказувати прізвище, групу і дату уроку.